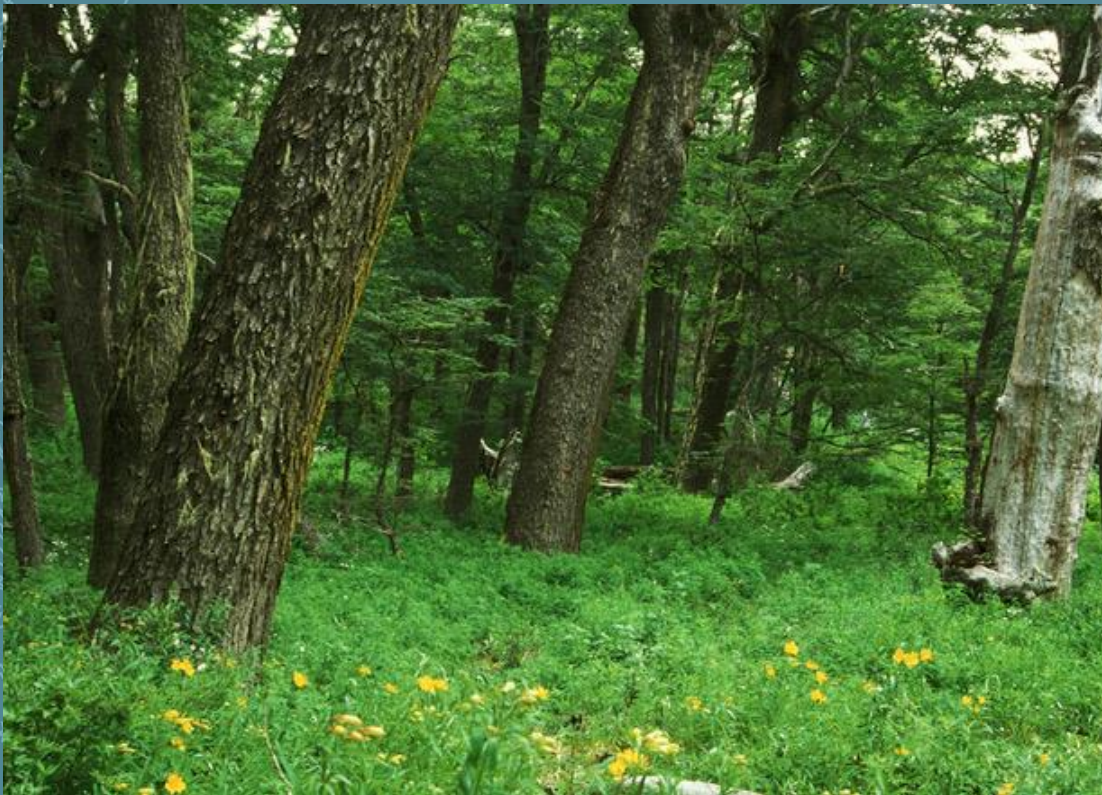


Documento de Trabajo

Patagonia

Refugio Climático

Propuesta de soluciones basadas en la naturaleza
para contribuciones nacionales ante la CMNUCC



Programa Austral Patagonia

DOCUMENTO DE TRABAJO
PROGRAMA AUSTRAL PATAGONIA
UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

Coordinación y elaboración del informe:

Javiera Valencia E.

Dr. David Tecklin

Dr. César Guala C.

Aldo Farías C.

Mg. María José Brain A.

Expertos consultados:

Dra. Anna Astorga, Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP).

Dr. Brian Reid, Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP).

Dr. José Luis Iriarte M, Instituto de Acuicultura, Centro IDEAL - UACH.

Dr. Rodrigo Hucke-Gaete, Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas - UACH; Centro Ballena Azul.

Dr. Luis Bedriñana-Romano, Centro Ballena Azul.

Foto portada:

Maximiliano Bello: Bosques primarios, Ruta 7, Región de Aysén. Chile.

Cita bibliográfica correcta, debe citarse como sigue:

Programa Austral Patagonia, 2020. "Patagonia Refugio Climático: Propuesta de soluciones basadas en la naturaleza para las contribuciones nacionales ante la CMNUCC". Serie de Documentos de Trabajo Universidad Austral de Chile - Valdivia, Chile.

Email: contacto@programaaustralpatagonia.cl | www.programaaustralpatagonia.cl

PATAGONIA COMO REFUGIO CLIMÁTICO

PROPUESTA DE SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA PARA LAS CONTRIBUCIONES NACIONALES, ANTE LA CMNUCC.

Contenidos

RESUMEN EJECUTIVO.....	4
EXECUTIVE SUMMARY	5
INTRODUCCIÓN	6
URGENCIA CLIMÁTICA.....	8
IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE PATAGONIA PARA LA ACCIÓN CLIMÁTICA.....	9
PATAGONIA COMO REFUGIO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO	13
PROPUESTA 1 PROTECCIÓN DE TURBERAS.....	16
FUNCIÓN ECOSISTÉMICA Y SU ROL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO	17
AMENAZAS.....	19
PROPUESTA DE NDCs	21
PROPUESTA 2 PROTECCIÓN DE BOSQUES PRIMARIOS.....	25
FUNCIÓN ECOSISTÉMICA Y SU ROL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO	27
AMENAZAS.....	29
PROPUESTA DE NDCs	31
PROPUESTA 3 CREACIÓN DE REFUGIOS CLIMÁTICOS MARINOS	35
FUNCIÓN ECOSISTÉMICA Y SU ROL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO	36
AMENAZAS.....	39
PROPUESTA DE NDCs	41
CONCLUSIONES.....	44

RESUMEN EJECUTIVO

La Patagonia chilena es un área geográfica que por su alto valor ecológico, geológico, oceanográfico y sociocultural, puede contribuir a contrarrestar el efecto del calentamiento global desde la perspectiva de la mitigación y adaptación al cambio climático. En este contexto, y en el marco de la elaboración y consulta pública para las Contribuciones Nacionales Determinadas (NDCs), el Programa Austral Patagonia de la Universidad Austral de Chile elaboró este documento de trabajo. En él se presentan una serie de propuestas para considerar a la Patagonia chilena como un “refugio climático” ante los impactos del calentamiento global. Se destaca especialmente el rol que tienen las turberas, bosques primarios y zonas marino-costeras presentes en Patagonia, todos ecosistemas con importante rol en la mitigación y adaptación, presentándose una oportunidad de considerarlos como “soluciones basadas en la naturaleza” para los compromisos que Chile debería adquirir ante la comunidad internacional (NDCs). Se propone acá no solo una justificación técnica del rol de estos ecosistemas y la importancia de esta macroregión del país, sino que también se presenta una serie de recomendaciones de políticas públicas con aspectos ambientales y climáticos factibles para adoptar a corto plazo con implicancias a nivel nacional, regional y local.

EXECUTIVE SUMMARY

Chilean Patagonia is a region of extraordinary ecological, geological, oceanographic, and sociocultural value that has an important role in climate change mitigation and adaptation. This document was prepared by the Austral Patagonia Program of the Universidad Austral de Chile in the context of the public consultation process for Chile's Nationally Determined Contributions (NDCs). It presents a series of proposals to enhance the role of Chilean Patagonia as a "climate refuge" in order to address the impacts of global warming. The analysis focuses in particular on peat bogs, primary forests, and coastal-marine areas. These ecosystems are fundamental to the mitigation and adaptation of climate change and provide key opportunities as "nature-based solutions" within Chile's commitments before the international community. In discussing the relevance of these ecosystems for the macroregion and the country the document also presents environmental and climate-related policy recommendations that are feasible to implement in the short-term and can have local, regional, and national implications.

INTRODUCCIÓN

El siguiente documento es una propuesta del Programa Austral Patagonia¹ con antecedentes para el proceso de consulta pública de las Contribuciones Nacionales (NDCs por su sigla en inglés), en el marco de los compromisos nacionales que los países deberían adoptar para cumplir con el Acuerdo de París.

La Patagonia chilena es un ecosistema único y de relevancia, no solo para Chile sino también a nivel mundial. El trabajo que realiza el Programa Austral Patagonia apunta a fortalecer desde la investigación aplicada, el actual sistema de áreas protegidas terrestres y marino-costeras en la Patagonia chilena, generando insumos técnicos, análisis y comunicaciones para apoyar el desarrollo y el manejo de las áreas, a través de estándares internacionales².

Ante la urgencia y el llamado desde la ciencia a la necesidad de acción climática de los países miembros de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (en adelante CMNUCC), desde el Programa Austral Patagonia presentamos **tres propuestas** en las que ecosistemas de la Patagonia son una oportunidad para abordar aspectos de mitigación y adaptación **componentes que pueden o no estar integrados**, -al igual como el océano está planteado en la Propuesta de NDCs actualmente en consulta pública- para ser considerados como compromisos incrementales ante la Convención.

Aquellas decisiones que tienen implicancias ambientales, deben considerar la opinión y vocación territorial de quienes las habitan, teniendo en cuenta que la construcción del territorio debe tener una mirada a mediano y largo plazo en un

¹ El Programa Austral Patagonia es impulsado desde la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Austral de Chile, con el apoyo de The Pew Charitable Trusts, y está formado por un equipo multidisciplinario y una red de investigadores colaboradores de distintos ámbitos con foco en la Patagonia chilena.

² El Programa Austral Patagonia busca i) Colaborar con otros actores de la investigación en el territorio ii) Integrar conocimientos y experiencias locales, iii) Fomentar la discusión respecto del patrimonio natural en la Patagonia Chilena, iv) Aumentar el conocimiento de relevancia científica para el desarrollo de políticas públicas e información de la ciudadanía en general.

contexto de crisis climática. Es por eso que esta propuesta ha sido planteada con un enfoque que pueda ser considerada a nivel local, por las comunidades y autoridades respectivas. La importancia que tienen autoridades y comunidades locales al implementar sus propias medidas es un reflejo de democracia y madurez social que se fundamenta en alcanzar la justicia ambiental, uno de los ejes centrales en las demandas de actuales a nivel nacional. Por lo demás, son los propios habitantes, quienes se ven expuestos de manera directa ante los impactos negativos del cambio climático^{3,4}, en términos de salud y seguridad alimentaria. Así, considerar medidas que apunten al cuidado de los ecosistemas puedan contribuir a la mitigación del cambio climático y podría disminuir la vulnerabilidad socio-ecológica a la cual la población humana se encuentra expuesta, sobre todo aquellas cuyo modo de vida depende directamente de su entorno.

³ McMichael, A. J., & Lindgren, E. (2011). Climate change: present and future risks to health, and necessary responses. *Journal of internal medicine*, 270(5), 401-413.

⁴ World Health Organization. (2006). Human health impacts from climate variability and climate change in the hindu kush-himalaya region: report of an inter-regional workshop.

URGENCIA CLIMÁTICA

El aumento de temperatura del planeta ha sido de aproximadamente 1° C sobre los niveles preindustriales, a causa de las actividades humanas. De acuerdo con el Reporte del IPCC⁵, es altamente probable que el calentamiento global alcance 1.5° C entre el año 2030 y 2052, si es que se continua a la tasa actual, destacándose que “los riesgos para los sistemas naturales y humanos son menores para un calentamiento de 1,5° C que para uno de 2° C, incluyendo la frecuencia e intensidad de eventos extremos, impactos en la biodiversidad terrestre y marina, en los ecosistemas y sus servicios, la ganadería, suministros de agua y alimentos, salud y seguridad humana, infraestructuras y crecimiento económico”.

El Acuerdo de París⁶ busca limitar el aumento de temperatura del planeta en no más de 2° C por sobre los niveles preindustriales para fines de siglo, tendiendo solamente a 1,5° C. Para alcanzar esta meta debemos limitar las emisiones de gases efecto invernadero (IPCC, 2018) en 45% al año 2030 y llegar a la carbono-neutralidad al 2050. Si bien es una meta bastante ambiciosa considerando que la quema de combustibles fósiles es la base de nuestra economía, aún se está a tiempo -según la ciencia- de lograrlo.

Limitar las emisiones de gases efecto invernadero es la vía más práctica, sin embargo, van más de 25 años en que los Estados no logran consenso. El Acuerdo de París introduce conceptos como “la importancia de garantizar la integridad de todos los ecosistemas, incluidos los océanos, y la protección de la biodiversidad...” e incluye la adaptación al cambio climático, en su Artículo 7,

⁵ IPCC (2018). Summary for Policymakers. En: Global Warming of 1.5° C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5° C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 32 pp.

⁶ CMNUCC (2015). Convenio Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático. Acuerdo de París.

como uno de los temas esenciales para complementar y lograr su objetivo de limitar el aumento de temperatura.

Ante la urgencia, desde el año 2015 en adelante las **“soluciones basadas en la naturaleza”** toman mayor relevancia en la discusión de las negociaciones de la CMNUCC, emergiendo como una herramienta doble: para mitigar (absorber) las emisiones y como una oportunidad de adaptación ante los cambios inminentes que ya se aprecian⁷. La conservación y sus actividades relacionadas aparece entonces como una opción para la mitigación y adaptación al calentamiento global, especialmente porque los sistemas naturales son sumideros biológicos de carbono. El IPCC reconoce que el dióxido de carbono (CO₂) liberado a la atmósfera se almacena de manera duradera en reservorios oceánicos, terrestres y geológicos.

Es por este motivo que, desde el Programa Austral Patagonia, planteamos que la Patagonia chilena reúne condiciones para considerar que esta macro región y/o sus ecosistemas puedan ser incluidas en las NDCs como una “solución basada en la naturaleza” por el importante rol en la mitigación y adaptación al cambio climático.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE PATAGONIA PARA LA ACCIÓN CLIMÁTICA

La Patagonia chilena es un área geográfica que, por su alto valor ecológico, geológico, oceanográfico y sociocultural, además de su cuidado y protección mediante adecuadas políticas públicas, puede ser una contribución para tomar medidas que aborden el calentamiento global desde la perspectiva de integración entre mitigación y adaptación dada la importancia de sus ecosistemas.

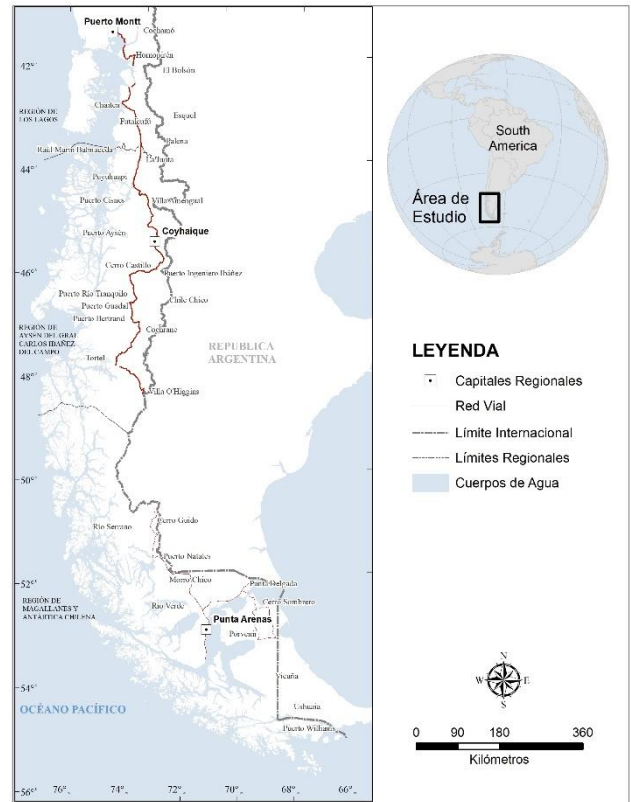
⁷ UICN (2016). Programa de la UICN 2017-2020. Disponible en: https://www.iucn.org/sites/dev/files/sp-programa_de_la_uicn_2017-2020_aprobado.pdf

Se trata de una macroregión que, para el propósito de este trabajo se delimita como el área comprendida entre el Seno de Reloncaví, en el límite norte, hasta las islas Diego Ramírez en el sur (entre aproximadamente 41° y 56° latitud sur) y que abarca la provincia de Palena de las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes.

La Patagonia chilena tiene un **alto valor de conservación**, integrado por complejos ecosistemas como las turberas, bosques con grandes reservas de carbono, fiordos y canales, lagos y glaciares, todos con gran valor para las culturas ancestrales del fin del mundo.

Es uno de los principales sistemas archipelágicos del mundo, con cerca de 40.000 islas y 100.000 km de litoral desde Puerto Montt a las Islas Diego Ramírez⁸, integrando además los Campos de Hielo Norte y Sur los que concebidos como la cuarta reserva mundial de agua después de los polos y Groenlandia. Por sus interconexiones ecológicas y heterogeneidad, estos ambientes terrestres y marinos poseen características y dinámicas que no se encuentran en otros lugares del planeta.

Las comunidades que la habitan tienen dependencia directa de los servicios ecosistémicos que Patagonia posee. Desde sus inicios con poblamiento humano, los pueblos originarios hacían uso y manejo de una gran variedad de recursos naturales de la región⁹. En la actualidad, actividades productivas que dependen



⁸ Programa Austral Patagonia (2018). Sistema de Información Geográfica del Programa AP.

⁹ Biblioteca Nacional de Chile: Pueblos australes de Chile. Disponible en <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-3412.html#presentacion>

de sus ecosistemas siguen siendo la principal fuente de empleos para las comunidades rurales, caracterizándose por las actividades agropecuarias, la pesca, y el turismo a múltiples escalas¹⁰.

Especialmente las condiciones naturales antes descritas, presentan una oportunidad para abordar el cambio climático con “soluciones basadas en la naturaleza” en la propuesta de NDCs que Chile debe presentar ante la CMNUCC. Las “**soluciones basadas en la naturaleza**” es un concepto promovido por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por su sigla en inglés) que abarca a todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que estos proveen, para responder a diversos desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria o el riesgo de desastres¹¹. En materia de cambio climático, los ecosistemas juegan un rol fundamental para mantener el equilibrio climático, sin embargo, estos continúan desapareciendo. De acuerdo con IPBES¹², un promedio de alrededor del 25% de los animales y las plantas ahora están amenazados por la extinción. Sin una acción directa en esta tendencia, se enfrentará la mayor aceleración en la tasa global de extinción de especies, al menos un 10% de veces más alto de lo promediado en los últimos 10 millones de años. El mismo reporte indica que los ecosistemas marinos y terrestres son los únicos sumideros para las emisiones de carbono antropogénicas, con un secuestro bruto de 5.6 giga toneladas de carbono por año (el equivalente a alrededor del 60% de las emisiones antropogénicas mundiales)¹³.

¹⁰ Soza-Amigo, et al (2018). Las especializaciones e interrelaciones productivas como factores de desarrollo en la Patagonia chilena Rev. geogr. Norte Gd. no.70 Santiago set. 2018

¹¹ UICN (2019). ¿Qué son las soluciones basadas en la naturaleza?, disponible en <https://www.iucn.org/node/28778>

¹² IPBES (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.

¹³ *Ibid.*

Las soluciones basadas en la naturaleza son parte de las medidas que fuertemente se proponen como una herramienta de adaptación y mitigación al cambio climático en las negociaciones de la CMNUCC, por lo que lo que promover la creación de refugios climáticos es una opción por la cual Chile puede optar con el capital natural que posee. El carácter prístino de la Patagonia chilena y su valor de conservación es una oportunidad con múltiples co-beneficios, incluyendo la oportunidad de promover como ejemplo internacional el desarrollo local y la sustentabilidad para esta porción de territorio nacional aún poco intervenido. Existe acá una oportunidad para elaborar políticas públicas nacionales y regionales, con un enfoque de protección a la naturaleza y sustentabilidad dirigido al cambio climático, que contribuyan al compromiso internacional que Chile debe cumplir, especialmente como ejemplo mundial al tener Presidencia de la COP25 bajo la CMNUCC.

Desde el Programa Austral Patagonia de la Universidad Austral de Chile, proponemos que se integren a las NDCs compromisos que aborden la protección de las Turberas, Bosques Primarios y la protección de los potenciales Refugios Climáticos Marinos como “soluciones basadas en la naturaleza”, integrando aspectos de adaptación y mitigación al cambio climático, como compromiso de Chile ante la comunidad internacional.

PATAGONIA COMO REFUGIO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

La Estrategia Nacional de Biodiversidad elaborada por el Ministerio de Medio Ambiente define “**refugio climático**” como “aquellas áreas que, por sus particulares características geoclimáticas y/o una condición poco alterada de sus ecosistemas y/o una menor presión de uso, poseen cierta capacidad de amortiguar los efectos negativos del cambio climático, los que se manifiestan con mayor rigor en otras áreas. Esta condición permite la viabilidad de sus ecosistemas y especies, dentro de ciertos límites. También pueden considerarse refugios, aquellas áreas cuyo patrón climático tendencial, sumado a una menor presión de uso, ofrecen condiciones para albergar especies que están siendo afectadas negativamente por el cambio climático en su actual rango de distribución”¹⁴.

La misma Estrategia menciona que la identificación de estas áreas debe permitir:

- 1) mantener el refugio para las especies ante una diversidad de estresores ambientales;
- 2) mantener o recuperar, según sea el caso, el rol de sumidero de carbono y regulador del clima, como medida fundamental en un escenario de cambio climático.

En este contexto, se debe considerar que la actual superficie de áreas protegidas en la Patagonia chilena (7.540.701ha marinas y 18.078.058ha terrestres) y en tierras fiscales (298.227ha) son mayoritariamente espacios sin intervención antrópica, por lo que la Patagonia chilena al ser un ecosistema único y una de las grandes regiones silvestres del planeta, concentra una oportunidad para la acción climática nacional con impacto global como un refugio climático. Hoy numerosos estudios científicos indican que las áreas protegidas juegan un rol fundamental en la mitigación y adaptación al cambio climático. Las estrategias de conservación, las áreas protegidas y el buen manejo de éstas promueven la resiliencia de los hábitats y poblaciones especies ante las amenazas del cambio

¹⁴ MMA (2017). Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030. Ministerio de Medio Ambiente, Gobierno de Chile.

climático¹⁵, por lo que la Patagonia presenta una oportunidad coherente con el llamado de la comunidad internacional en temas de cambio climático y conservación, pudiendo abordarlo desde la siguiente manera:

- Para la Mitigación (captura) de emisiones de gases efecto invernadero.
- Como espacio de “refugio” para las especies que necesitan migrar.
- Como espacio de “refugio” para las especies que necesitan adaptarse.

Desde una perspectiva de directrices internacionales, el concepto de “refugio climático” también se utiliza para impulsar la protección de la biodiversidad y el rol ecosistémico que juegan las especies en su conjunto. Organizaciones como FAO y la Convención sobre Diversidad Biológica (CDB) hablan de la necesidad de crear “refugios” como espacios necesarios para la biodiversidad, especialmente en el contexto de cambio global:

- FAO¹⁶ indica que “los ecosistemas que tienen mayores posibilidades de mantener su forma actual, son aquellos ubicados en los llamados refugios climáticos: áreas que por razones meteorológicas, geográficas, geológicas e históricas serán poco afectados por el cambio climático”.
- La CDB¹⁷ indica que, “actividades que fomentan la mitigación o la adaptación al cambio climático son: el mantenimiento y restablecimiento de los ecosistemas nativos; protección y el aumento de los servicios provenientes de los ecosistemas; gestión de los hábitats de las especies en peligro; creación de **refugios** (como áreas protegidas) y zonas de amortiguamiento; y establecimiento de redes de áreas protegidas terrestres, marinas y de agua dulce, que tomen en consideración los cambios climáticos proyectados”.

¹⁵ O’Learly, JK., et al (2017). The Resilience of Marine Ecosystems to Climatic Disturbances. *BioScience* 67 (3): 208–220. doi:10.1093/biosci/biw161

¹⁶ FAO (2013). *La Fauna Silvestre en un Clima Cambiante*. Estudio FAO: Montes 167, Cap. 5.

¹⁷ CDB (2007). *Cambio Climático y Diversidad Biológica*. Disponible en:

<https://www.cbd.int/doc/bioday/2007/ibd-2007-booklet-01-es.pdf>

Los antecedentes antes mencionados indican que el concepto de “refugio climático” se encuentra instalado en organismos internacionales como también en el Ministerio de Medio Ambiente, referencia nacional para la gestión estatal en aspectos de biodiversidad y cambio climático. Sin ir más lejos, el **Plan Nacional de Adaptación en Biodiversidad** (MMA, 2014 p.36) recomienda “Identificar y proteger ‘refugios climáticos’” para cada zona bioclimática: **“deberían crearse áreas que pudieren servir de refugios** o reservas de individuos vivos con protección asistida”¹⁸. Sin embargo, esta recomendación no aborda aspectos marinos u oceánicos, promoviendo solo refugios en ecosistemas terrestres. En este último aspecto, la **Política Oceánica Nacional** del Ministerio de Relaciones Exteriores¹⁹, enfatiza su preocupación por la conservación del océano, indicando que existe un “compromiso con la gobernanza internacional de los océanos” y promueve, **“la conservación y uso sostenible de nuestro mar** y sus recursos, el combate a la pesca ilegal, polución marina y a los **efectos del cambio climático**”, por lo que el sistema de canales, fiordos y mar austral de Patagonia, entrega un espacio necesario de conservación para a integración del ecosistema terrestre y marino de esta zona del planeta.

A la luz de lo anterior, mirar los ecosistemas terrestres y marinos de la Patagonia chilena como un “refugio” ante el cambio climático ofrece una “visión estratégica y coherente” capaz de orientar estrategias, políticas, planes y programas con implicancia territorial en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, considerando además los co-beneficios sociales que tendrían estas medidas. En ese sentido, se detallan a continuación tres propuestas que el Programa Austral Patagonia plantea, para considerar ecosistemas de la Patagonia como “soluciones basadas en la naturaleza” para la construcción de las NDCs de Chile.

¹⁸ MMA (2014). Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, Gobierno de Chile.

¹⁹ MINREL (2018). Política Oceánica Nacional de Chile. Ministerio de Relaciones Exteriores. Gobierno de Chile.

PROPUESTA 1 | PROTECCIÓN DE TURBERAS

De acuerdo con la Convención sobre Humedales Ramsar, las turberas son un tipo de humedal de zonas de clima frío a frío-templado, que cubre aproximadamente el 3% de la superficie del planeta, y que al mantenerse húmedas, almacenan más carbono que todos los bosques de la Tierra²⁰.

De acuerdo con la Convención, las turberas vírgenes se caracterizan por la presencia de agua y una vegetación característica. El suelo de turba normalmente tiene muchos metros de profundidad, está compuesto por materia orgánica y agua, y es el resultado de la acumulación de material vegetal parcialmente descompuesto. Además, las capas de turba tardan miles de años en formarse y conservan otros materiales tales como granos de polen, objetos y restos humanos en buen estado, ofreciéndonos una ventana única al pasado²¹.

La presencia de las turberas del sur de Chile se relaciona fuertemente con la historia glacial de la zona. El descenso de la actividad glacial, debido al progresivo aumento de las temperaturas, determinó el retiro de los glaciares, dejando grandes masas de agua producto de la fusión del hielo, lo que permitió la formación de numerosos humedales y lagunas someras, que con el paso del tiempo fueron colonizados por las comunidades vegetales que se observan en la actualidad, con especies como el musgo *Sphagnum* y otras briófitas, importantes especies colonizadoras de zonas con drenaje pobre y márgenes de lagos. Así, gran parte de las turberas de la Patagonia se estima que iniciaron su formación entre los 17.000 y 13.500 años²².

Se presume que las turberas están presentes en más de la mitad de los humedales del planeta, sin embargo, en nuestro país se encuentran desde la

²⁰ Convención de Ramsar (2015). Mantener las turberas húmedas, mucho mejor. 2015. Disponible en https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/fs_8_peatlands_es_v1.pdf

²¹ Ibid.

²² Díaz, M.F. et al (2015). Características de los ecosistemas de turberas, factores que influyen en su formación y tipos. Cap. 1 p. 27 - 39. En: E. Domínguez y D. Vega-Valdés (eds.). Funciones y servicios ecosistémicos de las turberas en Magallanes. Colección de libros INIA N° 33. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Kampenaike. Punta Arenas, Chile. 334 pp.

Araucanía al sur. Su presencia se concentra principalmente en la Patagonia chilena, cubriendo el 12% de esta macrorregión (aproximadamente 3,2 MM de ha), concentrándose en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena. De esta superficie, el SNASPE (Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado) actualmente provee protección legal para 63% de la superficie de turberas (2 MM de ha) presentes en Patagonia²³.

FUNCIÓN ECOSISTÉMICA Y SU ROL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Las turberas son importantes por las funciones y los servicios de los ecosistemas que contribuyen al bienestar humano y a la naturaleza. De acuerdo a la Convención Ramsar y la Clasificación Internacional Común de los Servicios Ecosistémicos (CICES)²⁴, se distinguen tres principales categorías de servicios, además de ser refugio para algunas especies, sin embargo, destacan las funciones y servicios de regulación que “están relacionados con el mantenimiento de las condiciones ecológicas, la regulación del clima, almacenamiento y secuestro de carbono, regulación hídrica, mantenimiento de la calidad del agua mediante la eliminación de contaminantes y nutrientes, evitando la intrusión de agua salada y la protección frente a los desastres”, de acuerdo a CICES.

Son sumideros de carbono, una función ecosistémica que ha cobrado mayor importancia en la actualidad, superando incluso al de los bosques, y por lo tanto la relevancia actual de conservarlas para prevenir el aumento de las emisiones de gases con efecto invernadero y el calentamiento global. Por otra parte, los depósitos de turba son también un archivo paleoambiental, que contiene

²³ Programa Austral Patagonia (2018). Sistema de Información Geográfica del Programa AP.

²⁴ European Environment Agency, CICES (2019). Disponible en <https://cices.eu/cices-structure>

información sobre los cambios climáticos que ha sufrido la Tierra, durante los últimos siglos²⁵.

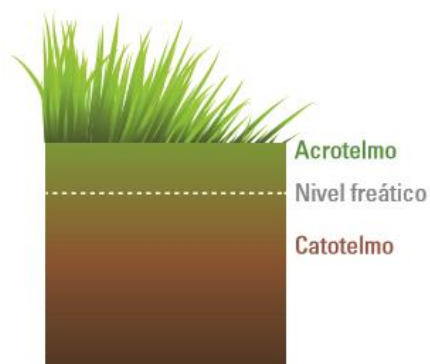


Figura 1. Estructura de una turbera. Acrotelmo y Catotelmo. (Díaz et al. 2015).

El secuestro de carbono en las turberas se encuentra regulado por la producción vegetal y la formación de la turba, que operan a diferentes escalas de tiempo: En el acrotelmo se genera la producción vegetal y acumulación de desechos vegetales que son procesos biológicos rápidos (años y décadas). Estos se acumulan y son descompuestos por la actividad microbiana aeróbica, porque son

las capas ventiladas superiores de la turba. Por el contrario, la lenta descomposición anaeróbica y los procesos de la compactación de la turba ocurren en las capas más profundas y saturadas de agua (el catotelmo) que puede durar siglos y milenios. El tiempo de residencia de la materia orgánica en descomposición en el acrotelmo depende en gran medida de la dinámica de la productividad primaria y del nivel freático²⁶.

La turba, compuesta por material vegetal acumulado durante cientos y miles de años está saturado de agua, tiene bajos niveles de oxígeno y altos niveles de acidez. Se calcula que las turberas contienen al menos 550 Gt de carbono, es decir, casi el doble de la cantidad almacenada en los bosques del planeta²⁷. Al ser drenadas o intervenidas, la turba se descompone liberando el carbono ahí almacenado a la atmósfera, contribuyendo de esta forma como un emisor de

²⁵ Domínguez, E. y D. Vega-Valdés (eds)(2015). Funciones y servicios ecosistémicos de las turberas en Magallanes. Colección de libros INIA N° 33. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Kampenaike. Punta Arenas, Chile. 334 pp.

²⁶ Loisel, J. (2015). Las turberas como sumideros de carbono. Cap. 11 p. 297 - 315. En: E. Domínguez y D. Vega-Valdés (eds.). Funciones y servicios ecosistémicos de las turberas en Magallanes. Colección de libros INIA N° 33. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Kampenaike. Punta Arenas, Chile. 334 pp.

²⁷ Convención Ramsar (2015). Mantener las turberas húmedas, mucho mejor.

gases efecto invernadero. Las turberas son un gran depósito de carbono y secuestro de carbono activo.

Esto se complementa con que más de 300 millones de hectáreas de turberas en todo el mundo, secuestran hasta 100 megatoneladas de carbono cada año²⁸. En la Convención Ramsar en su COP12 (año 2018), las partes relevaron la función de las turberas en la regulación del clima, promoviendo su conservación y restauración.

Un estudio realizado en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, sugiere que esta zona pudiese contener aproximadamente 3.500 millones de toneladas de carbono subsuperficial²⁹. Las turberas de *Sphagnum* de la región de Magallanes se caracterizan por contribuir a mantener la biodiversidad y el ciclo hídrico de los ecosistemas subantárticos, además de aportar al almacenamiento mundial de carbono... Estos humedales se han convertido en un recurso económico a través de la extracción minera de turba durante los últimos 30 años, generando impactos sobre el paisaje, la hidrología y la flora de estos ecosistemas³⁰, lo que hace de este ecosistema un objeto de conservación, como una solución basada en la naturaleza para abordar el actual escenario de calentamiento global.

AMENAZAS

En la actualidad, las turberas pueden verse amenazada bajo las condiciones del cambio climático que experimenta el planeta. Con mayores temperaturas y

²⁸ Convención Ramsar (2019). Las Turberas. Disponible en <https://www.ramsar.org/es/themes/las-turberas>

²⁹ Lara, A. & Altamirano, A (eds) (2019). Informe científico sobre el cambio de uso de suelo en Chile y las oportunidades de mitigación en un contexto de emergencia climática. Informe Final Sub Mesa Cambio de Uso de Suelo, COP25.

³⁰ Domínguez, E. et al (2012). Efectos de la extracción de turba sobre la composición y estructura de una turbera de *Sphagnum* explotada y abandonada hace 20 años, Chile. Anales Instituto Patagonia (Chile), 40(2):37-45.

menores precipitaciones, podría observarse un aumento de la tasa de descomposición de la materia orgánica, y con esto la liberación de una mayor cantidad de CO₂ a la atmósfera. De esta forma, este gran reservorio de carbono podría convertirse en una fuente de CO₂, liberando gran parte del carbono acumulado durante miles de años³¹.

A pesar de este factor, a nivel mundial las turberas están siendo intervenidas con fines comerciales y con ello, se está liberando el CO₂ que estos ecosistemas retienen. La materia orgánica que se encuentra normalmente húmeda, entra en contacto con el aire y comienza descomponerse (oxidarse). Se estima que se ha drenado el 15 % de las turberas del planeta (aproximadamente 65 millones de hectáreas de turberas). Mientras esto es equivalente a menos del 0,4% de la superficie terrestre planetaria, es responsable de un 5 % de las emisiones antropogénicas de CO₂³².

Si las turberas se drenan o intervienen, se altera la cubierta vegetal, además de la liberación de CO₂, esto disminuye la diversidad biológica, creando un espacio propenso a los incendios forestales debido a la falta de agua, entre otras consecuencias ambientales negativas.

La extracción de la turba comenzó hace siglos atrás para secarla y luego utilizarla como combustible. En la actualidad, esa amenaza continúa, además del drenaje para realizar conversión agrícola o forestal de esas superficies. En Chile, en turberas donde se encuentra el musgo *Sphagnum* (comúnmente denominado pompón), lo extraen para utilizarlo principalmente como sustrato para cultivos hortícolas, frutales y de orquídeas, como también para la industria de productos

³¹ Domínguez, E. y D. Vega-Valdés (eds) (2015). Funciones y servicios ecosistémicos de las turberas en Magallanes. Colección de libros INIA N° 33. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Kampenaike. Punta Arenas, Chile. 334 pp.

³² Convención Ramsar (2019). Las Turberas. Disponible en <https://www.ramsar.org/es/themes/las-turberas>

absorbentes y material de empaque, además de presentar diversos usos como planta medicinal³³.

La extracción del musgo *Sphagnum* de las turberas, sin las tazas de extracción apropiadas para su regeneración, está creando un pasivo ambiental y liberación de carbono, dado que la “demanda de extracción ha aumentado para uso como retenedores de nutrientes en viveros, aislante térmico, tratamiento de aguas residuales y para filtros de distinto tipo”³⁴.

En Chile la situación jurídico – administrativa de las turberas está regulada bajo el Código de Minería (Ley 18.248), que en su Artículo 5, considera a las turberas como “**sustancia fósil**”, lo que la hace **concesionable para su explotación**, bajo una lógica minera. Actualmente existen aproximadamente 2.175 hectáreas concesionadas para extracción de turba en la región de Magallanes y de la Antártica Chilena, de las cuales se extrajeron 4.383 toneladas de turba durante 2017³⁵.

PROPUESTA DE NDCs

- Incorporar a las turberas como “soluciones basadas en la naturaleza”, en el componente de integración entre medidas de adaptación y mitigación al cambio climático, en la propuesta de NDCs.
- Establecer que es de **interés público** conservar las turberas y reconocer en las políticas públicas y procesos de ordenamiento territorial relevantes

³³ Díaz, M. et al (2008). Caracterización florística e hidrológica de turberas de la Isla Grande de Chiloé, Chile. Revista Chilena de Historia Natural 81:455-468.

³⁴ Hauser, A (1996). Los depósitos de turba en Chile y sus respectivas de utilización. Revista Geológica de Chile 23 (2): 217-229.

³⁵ Lara, A. & Altamirano, A (eds) (2019). Informe científico sobre el cambio de uso de suelo en Chile y las oportunidades de mitigación en un contexto de emergencia climática. Informe Final Sub Mesa Cambio de Uso de Suelo, COP25.

que deben ser **protegidas**, como objetivo prioritario es la mitigación y adaptación al cambio climático como “solución basada en la naturaleza”.

- Elaborar un inventario o catastro nacional de turberas en el país.
- Designar a las formaciones de turberas como Monumentos Naturales (vía Decreto), herramienta jurídica con amplia aplicación para la protección de especies y sus ecosistemas, como es el caso de la Araucaria (*Araucaria araucana*) y el Alerce (*Fitzroya cuppresoides*).
- Considerar en la normativa pertinente que las turberas son ecosistemas de alto valor, y quitar la característica de “sustancia fósil” bajo el Código de Minería (Ley N° 18.248, Art. 5) que permite su concesión y explotación; gestión y administración desde el Ministerio de Minería³⁶.
- Modificar el Código de Minería (Ley N° 18.248) y que incluya a las “turberas” en su Artículo 13, con la indicación que “no se considerarán sustancias minerales y, por tanto, no se rigen por el Código”³⁷.
- Modificar la Ley Orgánica Sobre Concesiones Minera (Ley N° 18.097) en su Artículo 3, inciso final, incorporando a las turberas en la salvedad de

³⁶ Ley N° 18.248, Artículo 5.- “Son concesibles, o denunciables, las sustancias minerales metálicas y no metálicas y, en general, toda sustancia fósil, en cualquier forma en que naturalmente se presente, incluyéndose las existentes en el subsuelo de las aguas marítimas sometidas a la jurisdicción nacional a las que se tenga acceso por túneles desde tierra”.

³⁷ Ley N° 18.248, Artículo 13.- “No se considerarán sustancias minerales y, por tanto, no se rigen por el presente Código, las arcillas superficiales y las arenas, rocas y demás materiales aplicables directamente a la construcción.

Las salinas artificiales formadas en las riberas del mar, lagunas o lagos, tampoco se consideran sustancias minerales, y el derecho a explotarlas corresponde a los propietarios riberaños dentro de sus respectivas líneas de demarcación, prolongadas directamente hasta el agua, debiendo aplicarse para este efecto las reglas que establece el artículo 651 del Código Civil”.

que “no es considerada sustancia mineral” por lo que se regirán por el derecho común o por las normas especiales³⁸.

- Asegurar la mantención del ecosistema mediante políticas públicas que no afecten su cambio y equilibrio biológico, por ejemplo:
 - Impedir el cambio de uso de suelo en las turberas para otros usos que impliquen un desequilibrio hídrico, como lo que ocurre al facilitar otros usos como; plantaciones forestales, agricultura, etc.
- Promover políticas públicas que faciliten la investigación y educación ambiental in situ de las turberas con relación al cambio climático.
- Prohibir la extracción de turberas en todos los terrenos de propiedad fiscal o municipal por su importante rol de sumideros de CO₂, excepto en los casos de usos consuetudinarios y tradicionales. Establecer reglamentos claros que garantizan la integridad del ecosistema y su función como sumidero de carbono para la extracción en terrenos privados.
- Establecer una línea de financiamiento público permanente para la investigación, monitoreo y fiscalización de las turberas y las áreas protegidas de la Patagonia, que cuentan con superficies importantes de turberas, y que no cuenten con una gestión efectiva por falta de presupuesto anual.
- Promover por medio de los Gobiernos Regionales, programas con financiamiento público-regional para proyectos de investigación, desarrollo sostenible, turismo y otras actividades que promuevan cuidado y protección ambiental de estos ecosistemas.

³⁸ Ley N° 18.097, Artículo 3, inciso final. - “No se consideran sustancias minerales las arcillas superficiales, las salinas artificiales, las arenas, rocas y demás materiales aplicables directamente a la construcción, todas las cuales se rigen por el derecho común o por las normas especiales que a su respecto dicte el Código de Minería”.

- Incorporar una línea de financiamiento público-regional, que promueva la participación de las comunidades hacia el cuidado y fiscalización ciudadana del estado y conservación de estos ecosistemas.

PROPUESTA 2 | PROTECCIÓN DE BOSQUES PRIMARIOS

De acuerdo con la FAO, un “bosque primario” es un bosque regenerado de manera natural, compuesto de especies nativas y en el que no existen indicios evidentes de actividades humanas, y donde los procesos ecológicos no han sido alterados de manera significativa³⁹. Los bosques primarios tienen un valor intrínseco en términos de conservación de la biodiversidad, también son importantes para los servicios ecosistémicos asociados a la conservación del suelo y el agua, además de la biodiversidad, la función y la geomorfología de los ecosistemas de ríos⁴⁰.

Evitar la disminución de los bosques intactos es una prioridad urgente para los esfuerzos mundiales actuales, para detener la crisis de biodiversidad, frenar el rápido cambio climático y alcanzar objetivos de sostenibilidad. Mantener la integridad de los ecosistemas forestales intactos debe ser un componente central de las estrategias ambientales proactivas mundiales y nacionales, junto con los esfuerzos actuales destinados a detener la deforestación y promover la reforestación⁴¹.

Actualmente no se cuenta en Chile con una estimación de la superficie de bosques intactos, ni con un catastro con suficiente detalle espacial y estructural que permita establecer su distribución geográfica, de manera que se tomen decisiones territoriales que apunten a su conservación⁴². Sin embargo, en estudio sobre “El valor excepcional y desconocido de las cuencas de bosques intactos

³⁹ FAO (2010). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales. Términos Y Definiciones. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-am665s.pdf>

⁴⁰ Astorga, A; Moreno, P & Reid, B. (2018). Watersheds and Trees Fall Together: An Analysis of Intact Forested Watersheds in Southern Patagonia (41–56 ° S). *Forests* 9, 385. doi:10.3390/f9070385

⁴¹ Watson, J.E.M. et al (2018). The exceptional value of intact forest ecosystems. *Nat Ecol Evol* 2, 599–610. doi.org/10.1038/s41559-018-0490-x

⁴² Gutiérrez, A (2019). Pérdida y conversión de bosques nativos intactos. En: Lara, A. & Altamirano, A (eds) (2019). Informe científico sobre el cambio de uso de suelo en Chile y las oportunidades de mitigación en un contexto de emergencia climática. Informe Final Sub Mesa Cambio de Uso de Suelo, COP25.

en la Patagonia”⁴³, sugieren que la superficie boscosa en todas las etapas sucesionales, en Patagonia se aproxima a 130.000km², estimando que, los bosques maduros -como indicador de bosque primario potencial- constituyen aproximadamente un 80% de la cobertura forestal de la región. Gran parte de estos bosques se distribuye en la cabecera de las grandes cuencas de Patagonia, resguardando la calidad y cantidad de agua que caracteriza a los sistemas dulceacuícolas de esta región⁴⁴.

La Patagonia chilena posee superficies de ecosistemas terrestres aún intactas y muchas de ellas son de propiedad fiscal⁴⁵. Estas áreas tienen gran valor ambiental por la poca intervención antrópica que han tenido. Además, la mayoría de las áreas protegidas en Patagonia son colindantes con áreas fiscales, muchas de ellos boscosas que albergan de manera sinérgica entre sí especies endémicas y emblemáticas, algunas de ellas en peligro de extinción. Se estima, que la propiedad fiscal en el país es un 53% del territorio nacional, y de aquellas superficies aun sin asignación (alrededor de 5 millones de ha), el 60% está en Patagonia chilena⁴⁶.

Se presenta en Patagonia chilena, otra oportunidad para aprovechar este valor ecológico como un potencial compromiso ante la comunidad internacional, que aborde la protección de estos bosques que contiene altas concentraciones de captura de carbono -enfocadas para un futuro compromiso en mitigación como también adaptación- considerando además estos bosques pueden ser un refugio para aquellas especies que requieran migrar por el deterioro de sus hábitats originales.

⁴³ Astorga et al. (2019). Sin publicar. El valor excepcional y desconocido de las cuencas de bosques intactos en la Patagonia. En: Armesto, J., Castilla, J.C. & Martínez MJ (eds). Informe científico del estado de los ecosistemas en Patagonia. Instituto de Ecología y Biodiversidad y Programa Austral Patagonia, Universidad Austral de Chile.

⁴⁴ Astorga, A; Moreno, P & Reid, B. (2018). Watersheds and Trees Fall Together: An Analysis of Intact Forested Watersheds in Southern Patagonia (41–56 ° S). *Forests* 9, 385. doi:10.3390/f9070385

⁴⁵ Programa Austral Patagonia (2018). Sistema de Información Geográfica del Programa AP.

⁴⁶ Programa Austral Patagonia (2018). Sistema de Información Geográfica del Programa AP.

FUNCIÓN ECOSISTÉMICA Y SU ROL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Los bosques en general cumplen un rol fundamental en el ciclo del carbono (C) mediante el proceso de fotosíntesis, almacenando grandes cantidades de C en su biomasa y también en el suelo, sin embargo, si son perturbados (por tala, incendios, avalanchas, etc), liberan el C retenido transformándose en una fuente de emisión.

Los bosques primarios entregan servicios ecosistémicos como el suministro de agua potable y de riego, control de inundaciones, hábitat y biodiversidad, captura de carbono y muchos servicios culturales que colectivamente proporcionan valores económicos y no

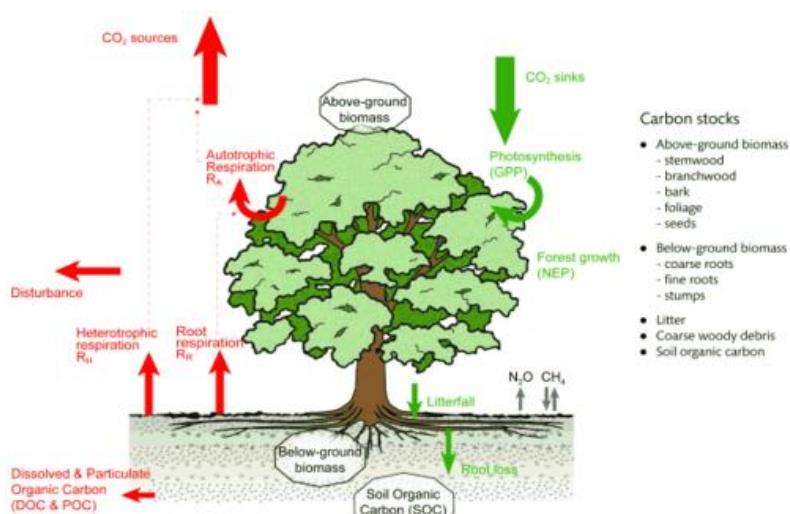


Figura 2. Straits inclosure long-term carbon dioxide flux monitoring site. (Forest Research 2019).

económicos a las comunidades que dependen de ellos⁴⁷. En materia de cambio climático, juegan un rol excepcional en la mitigación, dado que almacenan mayores cantidades de carbono que otras coberturas forestales, además de continuar activamente secuestrando carbono de la atmósfera y, por lo tanto, actúan como sumideros de carbono⁴⁸.

Investigaciones en bosques de similares características (como los bosques boreales templados de América del Norte), indican que los bosques más antiguos

⁴⁷ Astorga et al. (2019). Sin publicar. El valor excepcional y desconocido de las cuencas de bosques intactos en la Patagonia. En: Armesto, J., Castilla, J.C. & Martínez MJ (eds). Informe científico del estado de los ecosistemas en Patagonia. Instituto de Ecología y Biodiversidad y Programa Austral Patagonia, Universidad Austral de Chile.

⁴⁸ Watson, J. et al (2018). The exceptional value of intact forest ecosystems. *Nature Ecology & Evolution*, 2(4), 599–610. doi:10.1038/s41559-018-0490-x

soportan mayor almacenamiento de carbono que los bosques jóvenes, teniendo además baja sensibilidad climática de sus servicios de ecosistemas forestales y biodiversidad que entregan, por lo que se sugiere que se mejoren las estrategias de representación y cuidado de los bosques más antiguos⁴⁹.

La captura de carbono es innegable: “Los bosques templados maduros, pueden almacenar entre 200 – 1.000 toneladas de CO₂/ha. Estudios realizados en nuestro país muestran que bosques siempreverde adultos de Chiloé, capturan carbono a una tasa de 2,38 ± 0,31 toneladas de CO₂/ha/año, y que estos mismos bosques en estado joven pueden fijar hasta 7 toneladas de CO₂/ha/año. Otro estudio muestra que los bosques adultos de Alerce pueden fijar hasta 4 toneladas de CO₂/ha/año”⁵⁰.

En el caso de la Patagonia chilena⁵¹, en Región de los Lagos -excepto la Provincia de Llanquihue- y en la totalidad de las regiones de Aysén y Magallanes, para todos los usos de suelo forestal, los valores promedio de contenido de carbono en la biomasa viva para los bosques de esta área de estudio son 52,1; 46,8 y 45,9 toneladas de C/ha respectivamente, en tanto los valores equivalentes para biomasa muerta son de 110,9, 99,5 y 97,7 toneladas de C/ha para las tres regiones. Destaca el promedio de carbono contenido en “Bosque Nativo Adulto” en relación con los otros tipos de cobertura vegetal, como se puede apreciar en la siguiente tabla.

⁴⁹ Thom, D. et al (2019). The climate sensitivity of carbon, timber, and species richness covaries with forest age in boreal–temperate North America. *Global Change Biology* 25(7). doi:10.1111/gcb.14656

⁵⁰ Lara, A. & Altamirano, A (eds) (2019). Informe científico sobre el cambio de uso de suelo en Chile y las oportunidades de mitigación en un contexto de emergencia climática. Informe Final Sub Mesa Cambio de Uso de Suelo, COP25.

⁵¹ Perez-Quezada, J. et al (2019). Estimación del carbono contenido en los ecosistemas de la patagonia chilena. Documento Técnico Programa Austral Patagonia.

Región	Uso de suelo forestal	Biomasa muerta (Ton C ha ⁻¹)		Biomasa viva (Ton C ha ⁻¹)	
		Promedio	D.E.	Promedio	D.E.
Los Lagos	Bosque Nativo Renoval	84,3	65,7	39,6	30,9
	Bosque Nativo Adulto	147,9	92,8	69,5	43,6
	Bosques Nativo Adulto- Renoval	82,0	57,5	38,5	27,0
	Bosque Nativo Achaparrado	129,4	94,6	60,8	44,5
	Promedio	110,9	77,6	52,1	36,5
Aysén	Bosque Nativo Renoval	97,9	35,2	46,0	16,5
	Bosque Nativo Adulto	96,4	36,7	45,3	17,2
	Bosques Nativo Adulto- Renoval	98,4	36,6	46,2	17,2
	Bosque Nativo Achaparrado	105,4	37,4	49,5	17,5
	Promedio	99,5	36,5	46,8	17,1
Magallanes	Bosque Nativo Renoval	100,7	41,1	47,4	19,3
	Bosque Nativo Adulto	98,6	38,2	46,3	17,9
	Bosques Nativo Adulto- Renoval	99,1	36,7	46,6	17,2
	Bosque Nativo Achaparrado	92,2	35,8	43,3	16,8
	Promedio	97,7	37,9	45,9	17,8

Fuente: INFOR (2018).

Tabla 1. Promedio y desviación estándar del contenido de C en la biomasa muerta y viva por uso de suelo forestal, en cada región de estudio⁵².

Un ejemplo de la importancia de este tipo de bosques, son los bosques de Alerce de la Cordillera de los Andes, que es uno de los bosques con mayor

biomasa a nivel mundial, estimándose un período de residencia del carbono de más de 1,300 años. Si bien los alerces de la Cordillera de la Costa no alcanzan los mismos valores, principalmente por los incendios ocurridos en el pasado, sí tiene el potencial de captura si es que se les entrega la protección adecuada. Es probable que los alerces sean sumideros continuos de carbono en escalas temporales de siglos a milenios, debido a sus bajas tasas de mortalidad y tiempos de residencia de madera particularmente largos⁵³.

AMENAZAS

Los bosques primarios de la Patagonia chilena (incluyendo superficie fiscal) están sujetos a amenazas como ocupaciones ilegales, tala de árboles para leña (principal fuente de calefacción en la región), erosión de suelo producto de la

⁵² Ibid.

⁵³ Urrutia-Jalabert R, et al (2015). The Oldest, Slowest Rainforests in the World? Massive Biomass and Slow Carbon Dynamics of *Fitzroya cupressoides* Temperate Forests in Southern Chile. PLoS ONE 10(9): e0137569. doi.org/10.1371/journal.pone.0137569

deforestación y pérdida de biodiversidad, tala por construcción de caminos, o por introducción de ganadería. Por otro lado, la degradación de los bosques facilita la erosión y la invasión de especies colonizadoras. En definitiva, la sustitución del bosque nativo por otros usos para el suelo es una amenaza constante.

El 68% de la superficie de bosques adultos de Chile se encontraba sin protección en 2015, siendo en esa superficie donde se encuentran los bosques intactos. Actualmente los bosques intactos de Chile que no se encuentran en áreas protegidas, siguen siendo intervenidos de manera no sustentable, lo cual degrada el bosque y genera emisiones de carbono a la atmósfera. Se estimó una pérdida de 15.364 ha entre 2010 y 2015 de bosques adultos en el país, donde la tendencia es que al menos un 80% de las cortas en bosques adultos, son hechas sin planes de manejo aprobados por CONAF. Por lo tanto, la preservación de los bosques intactos de Chile requiere un sistema riguroso de mapeo, monitoreo y fiscalización que pueda aplicarse a escala nacional y regional⁵⁴.

La importancia de considerar la protección para los bosques primarios deriva en que las áreas forestales pequeñas, incluso siendo prístinas, tienen menos potencial para albergar biodiversidad y tienen menor resistencia a las perturbaciones naturales y los efectos del cambio climático⁵⁵. El hecho de que los bosques primarios sigan disminuyendo, implica que estos no están siendo considerados en su función ecosistémica ante la totalidad de las políticas públicas climáticas que abordan aspectos de mitigación al cambio climático, ni tampoco la adaptación para especies que necesiten refugio.

Por ejemplo, en el caso de los alerces es el 2% del total de la cubierta forestal nativa en Chile y una porción insignificante de los bosques templados en el hemisferio sur. Sin embargo, estos ecosistemas son únicos en la combinación de la cantidad de carbono de biomasa y tiempo de almacenamiento debido a su

⁵⁴ Gutiérrez, A (2019). Pérdida y conversión de bosques nativos intactos. En: Lara, A. & Altamirano, A (eds) (2019). Informe científico sobre el cambio de uso de suelo en Chile y las oportunidades de mitigación en un contexto de emergencia climática. Informe Final Sub Mesa Cambio de Uso de Suelo, COP25.

⁵⁵ Potapov, P. et al (2017). The last frontiers of wilderness: Tracking loss of intact forest landscapes from 2000 to 2013. *Science Advances* 13 Jan 2017: Vol. 3, no. 1, e1600821. doi:10.1126/sciadv.1600821

longevidad, lo que fortalece el argumento de iniciativas nacionales e internacionales de mitigación, así como su protección adecuada contra incendios y tala ilegal⁵⁶.

Los incendios también son amenazas para los bosques. Estudios realizados en incendios forestales en los bosques boreales, indican que los incendios son cada vez más frecuentes y severos, amenazando con cambiar el balance de carbono del ecosistema boreal de la acumulación neta a la pérdida neta, resultando ser retroalimentación climática positiva⁵⁷. Los bosques primarios o antiguos son ecosistemas que han capturado CO₂ desde sus orígenes, y cualquier alteración que dañe los bosques, implicará la liberación del CO₂ ahí contenido.

PROPUESTA DE NDCs

- Incorporar a los bosques primarios en Patagonia chilena como “soluciones basadas en la naturaleza”, en el componente de integración entre medidas de adaptación y mitigación al cambio climático, en la propuesta de NDCs.
- Establecer que es de **interés público** conservar y proteger los bosques primarios alojados en Patagonia chilena. En particular, establecer por medio del Decreto del Ministerio de Bienes Nacionales que las tierras fiscales que contienen bosques primarios, serán designadas como áreas de alto valor ambiental y administradas con el objetivo de mantener y recuperar las funciones ecosistémicas incluyendo la mitigación y adaptación al cambio climático como “solución basada en la naturaleza”.

⁵⁶ Urrutia-Jalabert R, et al (2015). The Oldest, Slowest Rainforests in the World? Massive Biomass and Slow Carbon Dynamics of *Fitzroya cupressoides* Temperate Forests in Southern Chile. PLoS ONE 10(9): e0137569. doi.org/10.1371/journal.pone.0137569

⁵⁷ Walker, X.J., et al (2019). Increasing wildfires threaten historic carbon sink of boreal forest soils. Nature 572, 520–523. doi.org/10.1038/s41586-019-1474-y

- Elaborar un inventario público de bosques primarios a nivel nacional. Se requiere la identificación de estos, en base a la mejor ciencia disponible. Caracterizar e identificar en todas las ecorregiones.
- Identificar, evaluar los valores y usos, y establecer objetivos de gestión para cada predio fiscal grande (>1.000 ha), con cobertura de bosques primarios en la Patagonia.
- Reconocer en la normativa existente la importancia de los bosques primarios. Por parte del Servicio de Impacto Ambiental; generar un instructivo respecto de la protección de los bosques primarios dentro del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Prohibir por medio de las regulaciones pertinentes (para la Ley de Bosque Nativo y otros), la sustitución de bosques primarios por las plantaciones forestales con especies introducidas, como el pino y eucaliptus.
- Fortalecer las capacidades de gestión del Sistema de Bienes Nacionales Protegidos administrado por Bienes Nacionales y, en particular, asegurar como mínimo un plan estratégico, presupuesto anual y un encargado regional en cada región de la Patagonia.
- Mantener y/o aumentar la superficie de bosques primarios en estado de conservación.
- Prohibir el uso de bosques primarios como fuente energética como, por ejemplo:
 - Crear políticas y programas de sensibilización social, especialmente para aquellas comunidades de la Patagonia chilena que acceden a la leña como fuente de calefacción.

- Fortalecer el control y fiscalización sobre la extracción de leña.
- Promover la reforestación con especies nativas para fines energéticos.
- Aumentar financiamiento para áreas protegidas de la Patagonia, especialmente para aquellas unidades que no cuentan con una gestión efectiva por falta de presupuesto anual.
- Promover políticas públicas que faciliten la investigación y educación ambiental in situ de los bosques primarios, relación al cambio climático, especialmente en su rol de sumideros de carbono.
- Establecer una línea de financiamiento público permanente para la investigación, monitoreo y fiscalización de los bosques primarios y las áreas protegidas de la Patagonia.
- Incorporar la conservación de los bosques primarios en las estrategias de desarrollo regional y estrategias de biodiversidad de cada región Patagónica.
- Promover por medio de los Gobiernos Regionales, programas con financiamiento público-regional para proyectos de investigación, desarrollo sostenible, turismo y otras actividades que promuevan cuidado y protección ambiental de estos ecosistemas.
- Incorporar una línea de financiamiento público-regional, que promueva la participación de las comunidades hacia el cuidado y fiscalización ciudadana del estado y conservación de estos ecosistemas.
- Proteger legalmente los bosques de las cabeceras de las cuencas que proveen agua potable a las comunidades locales.

PROPUESTA 3 | CREACIÓN DE REFUGIOS CLIMÁTICOS MARINOS

Los actuales factores de estrés en el ecosistema marino están perjudicando a distintas especies, obligándoles a emigrar, adaptarse o bien extinguirse⁵⁸. Las áreas marinas protegidas y un manejo efectivo de ellas han demostrado ser espacios para el refugio de especies, generando mayor capacidad de resistencia a los cambios de algún factor ambiental y produciendo co-beneficios para las comunidades aledañas en el manejo sustentable de distintas actividades como pesquerías y turismo⁵⁹.

Una mayor protección efectiva para áreas marinas y/o costeras, permite abordar soluciones urgentes para contrarrestar el cambio global, entre ellas, identificar refugios climáticos para las especies y ecosistemas marinos. Sin embargo, se necesita comunicación cercana y transparente entre científicos y tomadores de decisiones⁶⁰. Identificar espacios que puedan resguardar los ecosistemas oceánicos como complejos, adaptativos e interconectados con los sistemas sociales y económicos, es un principio central y los modelos efectivos para el cambio basado en la naturaleza y las ciencias sociales, están siendo desarrolladas e implementadas por un conjunto diverso de actores⁶¹.

Ciertos autores proponen que las redes de áreas protegidas puede ser la herramienta más efectiva para combatir los impactos negativos del cambio climático global en los ecosistemas marinos y medios de vida⁶². La variabilidad espacial en la manifestación local del cambio climático puede ofrecer “refugios locales” que deben ser objeto de protección y gestión para “ganar tiempo” en los

⁵⁸ Henson, SA et al (2017). Rapid emergence of climate change in environmental drivers of marine ecosystems. *Nature Communication* 8: 14682. doi:10.1038/ncomms14682

⁵⁹ Roberts, CM., et al (2017). Marine reserves can mitigate and promote adaptation to climate change. *PNAS* 114(24): 6167–6175. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1701262114.

⁶⁰ Mumby, PJ. et al (2017). Avoiding a crisis of motivation for ocean management under global environmental change. *Global Change Biology* 23: 4483–4496. doi:10.1111/gcb.13698

⁶¹ Lubchenco, J. et al (2016). The right incentives enable ocean sustainability successes and provide hope for the future. *PNAS* 113(51): 14507–14514. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1604982113

⁶² Micheli, F. et al (2012). Evidence that Marine Reserves enhance resilience to climatic impacts”. *PLoS ONE* 7(7): e40832. doi:10.1371/journal.pone.0040832

esfuerzos por mitigar y adaptarse, resaltando la necesidad de urgencia ante el cambio climático y las presiones asociadas en los ecosistemas oceánicos.

Hansen⁶³ define “refugios marinos” como aquellos sitios más estables durante periodos de cambio climático y que puede ser de gran utilidad para la conservación. Estos sitios pueden presentarse en condiciones de corrientes fuertes, de surgencias u otras características oceanográficas que los hace menos lábiles a los efectos de las variaciones termales”. Es importante que “los sitios a proteger deben ser ecológicamente significativos, por lo que maximizar la heterogeneidad física y biológica de dicha zona es crucial”. El Pacífico Central, el Océano Austral y partes del Ártico Ruso, pueden ser hoy las mejores zonas como refugios para la biodiversidad marina, sin embargo, el impacto acumulativo aumentará durante unas décadas más –y potencialmente a un ritmo acelerado dada la inercia del sistema climático- por lo que se deben tomar decisiones estratégicas de desarrollo y conservación⁶⁴.

FUNCIÓN ECOSISTÉMICA Y SU ROL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Aun cuando existen pocas métricas respecto a la captura de CO₂ por parte del océano, es ampliamente reconocido como un sumidero de carbono⁶⁵, incluso denominándose “océano contemporáneo” al secuestro de carbono antropogénico que se debe al aumento de las concentraciones atmosféricas de CO₂⁶⁶. En la literatura científica también se identifica a los fiordos chilenos como

⁶³ Hansen, L J. (2003). Increasing the resistance and resilience of tropical marine ecosystems to climate change. p. 157-176. En: L.J. Hansen, J. L. Biringer, and J. R. Hoffman (eds.). A user's manual for building resistance and resilience to climate change in Natural Systems. WWF. 244 p.

⁶⁴ Halpern, BS., et al (2019). Recent pace of change in human impact on the world's ocean. Scientific Reports – Nature Research 9: 11609. doi.org/10.1038/s41598-019-47201-9

⁶⁵ Fernández-Martínez, et al (2019). Global trends in carbon sinks and their relationships with CO₂ and temperature. Nature Climate Change 9: 73-79.

⁶⁶ Schlunegger, S. (2019). Emergence of anthropogenic signals in the ocean carbon cycle. Nature Climate Change 9: 719–725. www.nature.com/natureclimatechange

sumideros de carbono⁶⁷ y se sugiere que la Patagonia captura más CO₂ que la que se libera en la costa del norte de Chile⁶⁸.

Tanto las algas como los vertebrados marinos capturan CO₂ dentro de sus funciones ecosistémicas, por lo que un “refugio climático” debe ser un espacio que asegure el funcionamiento del ecosistema en su conjunto, incluidos aquellos aspectos escasamente explorados en los modelos tradicionales del ciclo biogeoquímico del carbono, como es el rol de los vertebrados sobre la regulación y almacenamiento del carbono atmosférico⁶⁹.

El denominado “oceanic blue carbon”⁷⁰ (que incluye el “fish carbon”)⁷¹ incluye al menos nueve mecanismos biológicos y biogeoquímicos: **(1) Carbón de cascada trófica**, principalmente referido a la dinámica de la trama trófica de los bosques sanos de macroalgas y pastos marinos; **(2) Biomezcla de carbono**, referido al aporte a la mezcla de nutrientes en virtud del movimiento de vertebrados marinos que llega a ser comparable con el efecto de los vientos y mareas; **(3) Carbonato de peces óseos**, que apela al alto aporte del carbonato de calcio vía las excretas de peces que incrementa la alcalinidad del pH oceánico y podría incluso amortiguar la acidificación de los océanos; **(4) Bombeo de las ballenas**, con la fertilización de la capa fótica defecando heces líquidas en superficie (ricas en N y Fe) estimulando una nueva y recurrente producción primaria, con la consiguiente exportación de carbono al océano profundo⁷²; **(5) Carbono de la zona de penumbra**, que destaca el rol de los peces mesopelágicos en el transporte de cantidades substanciales de carbono durante su migración

⁶⁷ Iriarte, J.L. et al (2010), Patagonian Fjord Ecosystems in Southern Chile as a Highly Vulnerable Region: Problems and Needs. *AMBIO* 39: 463–466.

⁶⁸ Torres, R. et al (2011). Air - sea CO₂ fluxes along the coast of Chile: From CO₂ outgassing in central northern upwelling waters to CO₂ uptake in southern Patagonian fjords”. *Journal of Geophysical Research Oceans* 116(C09006): doi.org/10.1029/2010JC006344

⁶⁹ Lutz, S.J. et al (2018). *Oceanic Blue Carbon*. Arendal: GRID-Arendal.

⁷⁰ ibid

⁷¹ Lutz, S.J. & Martin, A.H. (2014). *Fish Carbon: Exploring Marine Vertebrate Carbon Services*. GRID-Arendal, Arendal, Norway.

⁷² Roman, J., & McCarthy, J (2010). The whale pump: Marine mammals enhance primary productivity in a coastal basin. *PLoS ONE* 5(10): e13255. doi:10.1371/journal.pone.0013255.

vertical, liberando este mediante pellets fecales a mayores profundidades (6) **Carbono por biomasa**, que hace un paralelo entre el almacenamiento de carbono acumulado en los grandes vertebrados longevos y los bosques terrestres; (7) **Carbono de cadáveres en profundidad**, se vincula con el proceso anterior, pero referido a cuando estos animales mueren y se hunden a profundidades oceánicas, dando vida a diversas comunidades de organismos bentónicos de profundidad y (8) **Carbono mediado por vertebrados marinos**, que destaca que muchos vertebrados marinos producen fecas con alto contenido de carbono que se hunden rápidamente a profundidad y tienen bajas tasas de disolución, asegurando su remoción desde la atmósfera.

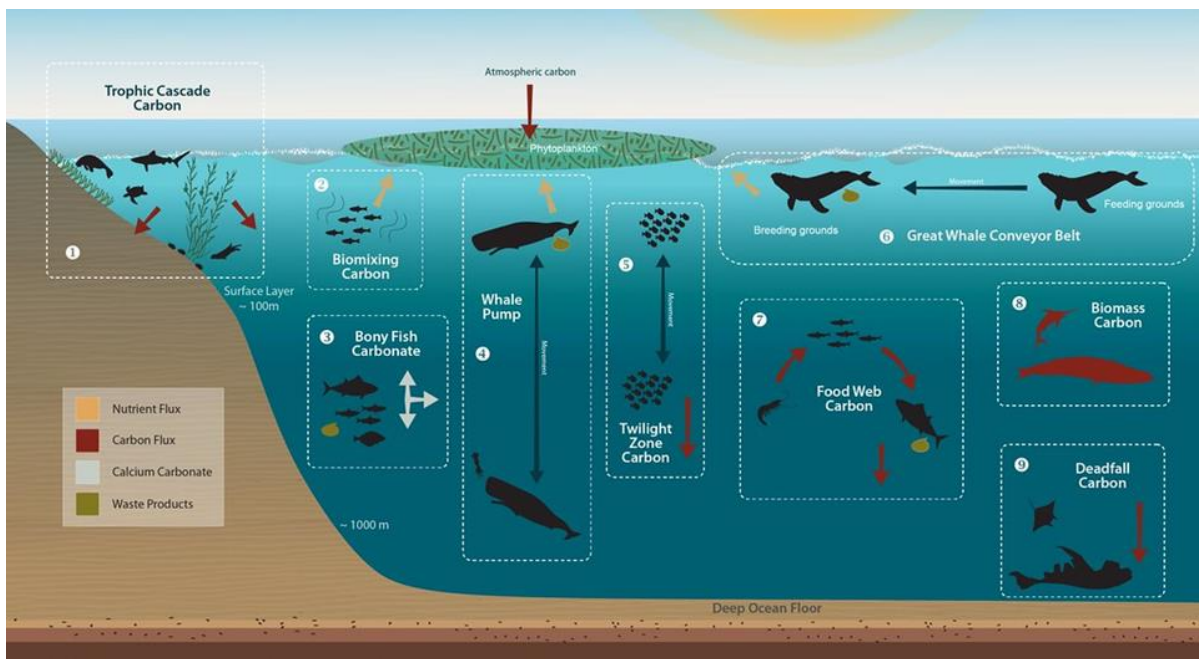


Figura 3. Nueve mecanismos de captura y secuestro de carbono en ecosistemas marinos influenciado por vertebrados en la trama trófica (Lutz et al. 2018).

La creación de refugios climáticos implica potenciar: a) Función ecosistémica de los refugios marinos como sumideros de carbono; b) mantención de poblaciones de especies en hábitats con mayor resiliencia hacia el cambio climático y su potencial rol futuro, en el repoblamiento de lugares perturbados actualmente o en un futuro próximo por los cambios ecológicos asociados al cambio climático; c) “laboratorios naturales” marinos con gestión pública y académica.

En la actualidad, las reservas marinas tienen claros beneficios ecológicos, proporcionan fuertes beneficios económicos y sociales (por ejemplo, potencial para mayores rendimientos pesqueros, oportunidades para el turismo y protección del patrimonio cultural) y pueden verse como un legado para las generaciones futuras⁷³.

El mar patagónico es un sitio donde la bomba biológica es muy activa y conlleva a un alto grado de enterramiento de carbono, incluidos los ecosistemas de fiordos que proporcionan servicios importantes a los humanos⁷⁴, confirmado por la presencia de grandes vertebrados marinos y cetáceos alimentándose en estas aguas⁷⁵.

AMENAZAS

Los océanos, comienzan a jugar un rol más importante en las estrategias climáticas que deben abordar los países tanto a nivel local, como en la comunidad internacional. El Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (CDB) estableció la protección del 10% del océano para el año 2020 (Metas Aichi, N° 11) y el Objetivo 14 de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ODS 14) refuerza este compromiso, sin embargo, hay dificultades para lograr estas metas y se debería acelerar la creación, implementación y aplicación de áreas genuinamente protegidas dentro de las zonas económicas exclusivas y en alta mar⁷⁶.

⁷³ Lubchenco, J. et al (2016). The right incentives enable ocean sustainability successes and provide hope for the future. PNAS 113(51): 14507–14514. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1604982113

⁷⁴ Iriarte, J.L., González HE. & Nahuelhual, L. (2010). Patagonian Fjord Ecosystems in Southern Chile as a Highly Vulnerable Region: Problems and Needs. *AMBIO* 39: 463–466.

⁷⁵ Hucke-Gaete, R. (2011). Whales might also be an important component in Patagonian fjord ecosystems: Reply to Iriarte et al." *AMBIO* 40(1): 104-105. doi: 10.1007/s13280-010-0110-8.

⁷⁶ Sala, E., Lubchenco, J., et al (2018). Assessing real progress towards effective ocean protection. *Marine Policy* 91. 11-13.

Mientras, los efectos del cambio climático se acrecientan, los ecosistemas marinos pueden adaptarse a cinco tipos de impactos mediante áreas marinas protegidas bien implementadas y administradas. Estos impactos son acidificación, aumento del nivel del mar, intensificación de tormentas, cambios en la distribución de especies y disminución de la productividad y disponibilidad de oxígeno; así como sus efectos acumulativos⁷⁷.

En la actualidad, los océanos y el rol de los ecosistemas marinos se encuentran subestimados y a la vez también, los estresores antropogénicos afectan la recuperación de especies, aumentando con ello la degradación de hábitats costero-marinos y la extinción de especies.

En Chile, la conservación de los diversos ecosistemas está mal representada, dado que de las únicas 34 áreas marinas protegidas en la actualidad representan el 45% de la superficie de la Zona Económica Exclusiva). De esta protección, un 99% son aguas alrededor de islas oceánicas remotas o espacios más allá de las 12 mn de la costa continental o mar territorial (Rapa Nui, Archipiélago Juan Fernández, Nazca y Desventuradas, e islas Diego Ramírez); mientras que solo el 1% son aguas costeras del continente.

Respecto a la Propuesta de NDCs (diciembre 2019) se indica incluir en la gestión de estas Áreas Marinas Protegidas (AMPs) aspectos referentes al cambio climático:

- Se plantea genéricamente que “se crearán nuevas áreas protegidas en ecosistemas costeros, marinos y acuáticos continentales sub-representados, especialmente en el centro y norte del país, tomando en cuenta para la identificación de tales áreas, entre otros, criterios relativos a los efectos del cambio climático”, sin establecer una meta concreta, respecto a cuánto espacio se pretende proteger ni en qué plazo.

⁷⁷ Roberts, CM., et al (2017). Marine reserves can mitigate and promote adaptation to climate change. PNAS 114(24): 6167–6175. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1701262114

- Se establece que “Al 2025: el 100% de las AMPs creadas hasta antes de 2020 contarán con planes de manejo o administración que incluyen acciones para la adaptación al cambio climático”, estableciéndose que, luego, dichos planes “serán implementados”, recién al año 2030. Esto implica, que las áreas marinas ya protegidas no verían implementado un plan de manejo efectivo, que considere los efectos e implicancias del cambio climático en su gestión, sino hasta el 2030, plazo que resulta demasiado extenso atendida la urgencia de las circunstancias. En segundo lugar, implica que aquellas áreas nuevas que el Estado se propone proteger, no se asegura que cuenten con planes de manejo implementados ni siquiera al 2030, de hecho, no se establece a su respecto compromiso alguno.

- Se establece que “se evaluarán los co-beneficios que los distintos ecosistemas marinos en AMPs brindan, en cuanto a mitigar o adaptarse al cambio climático, y se implementarán acciones para potenciar estos co-beneficios”, para lo cual se proponen dos metas: 1) que al 2025 se desarrollarán, para 3 AMPs, métricas estandarizadas para la evaluación de sus capacidades de adaptación o mitigación al cambio climático, y 2) que para el 2030 se implementarían estas métricas desarrolladas, para permitir el monitoreo y verificación de capacidades de adaptación o mitigación, “en al menos 5 áreas marinas protegidas integrando el fortalecimiento de los co-beneficios en sus planes de manejo”. Reproduciéndose aquí, los extensos plazos antes señalados, sumándose que, 5 áreas marinas al 2030, resulta del todo insuficiente, considerando las 39 áreas marinas protegidas actualmente vigentes.

PROPUESTA DE NDCs

- Incorporar al océano como “soluciones basadas en la naturaleza”, en el componente de integración entre medidas de adaptación y mitigación al cambio climático, en la propuesta de NDCs.
- Establecer que es de **interés público** conservar y proteger refugios climáticos marinos.

- Elaborar un inventario de refugios climáticos marinos a nivel nacional. Se requiere la identificación de potenciales refugios en base a la mejor ciencia disponible. Caracterizar e identificar en todas las ecorregiones costero-marinas del país.
- Establecer figuras de protección marina (o ampliar existentes), en aquellos sectores identificados con características de refugios climáticos para la biodiversidad marina. Estos deben cubrir como mínimo la protección de al menos 30% de cada ecosistema costero-marino.
- Promover políticas públicas que faciliten la investigación y educación ambiental en refugios climáticos marinos, con relación al cambio climático.
- Generar líneas de investigación para evaluar los cambios que permitan mantener y fortalecer la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de los océanos ante el cambio climático.
- Propender a la valoración de la función ecosistémica de los vertebrados marinos (Fish Carbon u Oceanic Blue Carbon) y su rol ecológico como sumideros de carbono del océano.
- Promover un aumento del conocimiento de los co-beneficios que tiene el rol de los vertebrados marinos a través de diversos procesos ecológicos, a nivel de políticas públicas y sus implicancias en la población.
- Establecer una línea de financiamiento público permanente para la investigación y monitoreo de los refugios climáticos marinos de la Patagonia, que cuentan con superficies importantes, y que no cuenten con una gestión efectiva por falta de presupuesto anual.

- Impulsar mecanismos de colaboración entre centros de investigación y organismos de la administración pública con competencia en el tema, como el MMA, SUBPESCA, IFOP, Armada de Chile, DIRINMAR, Bienes Nacionales, entre otros.
- Promover por medio de los Gobiernos Regionales, programas con financiamiento público-regional para proyectos de investigación, desarrollo sostenible, turismo y otras actividades que promuevan cuidado y protección ambiental de estos ecosistemas.
- Incorporar una línea de financiamiento público-regional, que promueva la participación de las comunidades hacia el cuidado y fiscalización ciudadana del estado y conservación de estos ecosistemas.

CONCLUSIONES

Considerando la relevancia que ha adquirido la temática de “cambio climático” en el país, luego de que la Ministra Carolina Schmidt obtuviera la Presidencia de la COP25 de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), el **Programa Austral Patagonia de la Universidad Austral de Chile** pone a disposición del Ministerio de Medio Ambiente y la comunidad en general el presente documento de trabajo, el que se espera sea considerado en el desarrollo y construcción de las Contribuciones Nacionales Determinadas (NDCs por sus siglas en inglés) que Chile debe depositar ante el Secretariado de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

La Patagonia chilena reúne condiciones inigualables en cuanto al valor de conservación de sus ecosistemas terrestres y marinos, que además tienen un importante rol en la captura del CO₂ como sumideros de carbono. Si se protegen estos ecosistemas, se incorporan lineamientos internacionales relacionados con “**soluciones basadas en la naturaleza**” para abordar el cambio climático desde una perspectiva de mitigación y adaptación. Por la interrelación entre sus ecosistemas aún poco intervenidos, esta macro región tiene el potencial para ser considerada un “**refugio climático**” a nivel mundial y ofrece la oportunidad de albergar biodiversidad ante los impactos que se aprecian por el aumento de temperatura en el planeta. En esta línea, Chile puede ser un ejemplo de incorporar en sus Contribuciones Nacionales Determinadas (NDCs) aspectos planteados en este documento.

Documento de Trabajo

Patagonia Refugio Climático

Propuesta de soluciones basadas en la naturaleza
para contribuciones nacionales ante la CMNUCC

Coordinación y elaboración del informe:

Programa Austral Patagonia

Email: contacto@programaaustralpatagonia.cl | www.programaaustralpatagonia.cl