



05/

**Protección de la
biodiversidad, cambio
climático y derechos
humanos**



Protección de la biodiversidad, cambio climático y derechos humanos

ANTECEDENTES

En la actualidad, nuestro país se ve enfrentado a dos fenómenos estrechamente vinculados que impactan los derechos humanos de quienes lo habitan, y que son consecuencia de la forma en que la sociedad ha decidido relacionarse con el medioambiente, los diversos ecosistemas presentes en nuestro territorio y sus recursos naturales. Por un lado, la degradación de la biodiversidad producto de la actividad humana, cuya conservación se hace necesaria no solo para asegurar el futuro a las generaciones venideras, sino que también para garantizar el ejercicio de derechos humanos hoy, en el marco de un desarrollo sostenible; y por otro, el cambio climático —acontecimiento global del que Chile no está inmune—, cuyas consecuencias están siendo materia de discusión pública, pero que por su complejidad las personas difícilmente las vinculan a sus prácticas cotidianas ni vislumbran los efectos que tienen sobre sus modos de vida.

La biodiversidad es un factor que tiene una relevancia clave para el bienestar humano. De la biodiversidad obtenemos —directa o indirectamente— todos los bienes (alimentos, agua, medicina, etc.) y servicios (regulación climática y de enfermedades, purificación de agua, el ciclo de nutrientes, capa vegetal, etc.) que permiten nuestra existencia y calidad de vida. El cambio climático, por su parte, es una variable que

está impactando en la biodiversidad y la vida humana con serias consecuencias. En este sentido, existe una relación entre el resguardo de la biodiversidad, el enfrentamiento del cambio climático y la protección de derechos humanos, partiendo por la garantía de un nivel de vida adecuado con todas sus derivaciones (salud, agua, alimentación, entre otros). De lo anterior surge la preocupación del INDH por estos temas, y porque existen compromisos internacionales que el Estado tiene en ambas materias —biodiversidad y cambio climático— cuyo temprano antecedente es la Primera Cumbre de la Tierra (1972). Asimismo, se continúa la senda iniciada en 2011 con el primer capítulo sobre el derecho a un medioambiente libre de contaminación y que el 2012 se reiteró afirmando que “Chile es un país que aspira al desarrollo y para ello debe buscar maneras sustentables de lograrlo, cumpliendo con las obligaciones de respeto, protección y garantía de los derechos humanos y sin empeñar el bienestar de su población” (INDH, 2012, p. 243).

Además, la Agenda 2030 con sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS),¹ que vincula directamente los temas de las personas, el planeta y la prosperidad, llama a los Estados a

¹ Resolución A/RES/70/1 “Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, aprobada por la Asamblea General de Naciones Unidas el 25 de septiembre de 2015 por 192 Estados, incluido Chile.

enfrentar decididamente los tópicos de este capítulo.² La particularidad del presente texto reside en el abordaje integral de los fenómenos enunciados —que generalmente se describen y analizan de manera separada—, así como en mostrar su estrecha vinculación con el ejercicio de derechos humanos.³

Así, este capítulo revisa tanto la situación de la biodiversidad y la afectación en la vida de las personas, como los compromisos internacionales adquiridos por el Estado y las medidas que ha adoptado para su protección. Con posterioridad, se da cuenta de la agenda internacional sobre el Cambio Climático y los acuerdos internacionales al respecto, y cómo Chile ha respondido ante la situación proyectada. A modo de énfasis, al cierre del capítulo se describen algunas prácticas de comunidades locales e indígenas compatibles con la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, que contribuyen de manera valiosa a frenar el cambio climático.

LA NOCIÓN DE BIODIVERSIDAD Y SU VÍNCULO CON LOS DERECHOS HUMANOS

La Declaración Universal de los Derechos Humanos asegura que “[t]oda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar” (art. 25.1). Este derecho se encuentra codificado también en el artículo 11 números 1 y 2 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC). Sobre esta materia, el INDH ha sostenido que “[e]n lo sustantivo, la biodiversidad impacta en derechos como la vida, la alimentación, la salud o la vida cultural” (INDH, 2015, p. 179). Así, y como se verá, la biodiversidad provee bienes y servicios que inciden en la calidad de vida de la población, por lo que su degradación o pérdida afecta un conjunto de derechos humanos.

2 Los ODS que mayor relación tienen con los temas de este capítulo son el N° 13 “Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”; el N° 14 “Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible”; y el N° 15 “Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica”.

3 “La nueva Agenda [2030] se inspira en los propósitos y principios de la Carta de las Naciones Unidas, incluido el pleno respeto del derecho internacional. Sus fundamentos son la Declaración Universal de Derechos Humanos, los tratados internacionales de derechos humanos, la Declaración del Milenio y el Documento Final de la Cumbre Mundial 2005. Se basa asimismo en otros instrumentos, como la Declaración sobre el Derecho al Desarrollo”. A/RES/70/1, párr. 10.

Como resultado de la Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (conocida como Cumbre de la Tierra o de Río de Janeiro), desarrollada en 1992, el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) define por primera vez lo que se entiende por *Diversidad Biológica*, señalando que esta comprende “[...] la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas” (art. 2, párr. 6). Junto a la definición anterior se reconoció la necesidad mundial de conciliar la preservación futura de la biodiversidad con el progreso humano, según criterios de sostenibilidad.⁴ La importancia del CDB radica en que, hasta el momento, es el único tratado internacional que aborda de manera exhaustiva la diversidad biológica, antecedente relevante para nuestro país en tanto Estado parte desde 1994.⁵ Aunque el CDB no señala de manera expresa la existencia de un vínculo entre la diversidad biológica y el disfrute de los derechos humanos, su preámbulo reconoce la importancia que tiene para el desarrollo económico, social y cultural de las personas; advierte su preocupación por la reducción considerable que está sufriendo a consecuencia de determinadas actividades humanas; y enfatiza su valor intrínseco al señalar que su conservación y utilización sostenible “tienen importancia crítica para satisfacer las necesidades alimentarias, de salud y de otra naturaleza de la población mundial en crecimiento”. Además, el mencionado preámbulo destaca la importancia que la biodiversidad tiene en particular para ciertos grupos, como es el caso de los pueblos indígenas y comunidades locales, quienes han desarrollado formas de vida y culturas que dependen estrechamente de los recursos biológicos que existen en sus territorios y han desempeñado un papel fundamental en su conservación y uso sostenible.

Al respecto, el Convenio 169 sobre pueblos indígenas y tribales de la OIT⁶ establece que es deber del Estado

4 Esto se señala en los principios 1, 2, 3, 4, 7, 8 y 12 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

5 Ratificado el 9 de septiembre de 1994 mediante DS 1.963 del Ministerio de Relaciones Exteriores, publicado en el *Diario Oficial* con fecha 6 de mayo de 1995.

6 Ratificado por Chile mediante el Decreto 236 del Ministerio de Relaciones Exteriores, de fecha 2 de octubre de 2008, publicado en el *Diario Oficial* el 14 de octubre de 2008.

“respetar la importancia especial que para las culturas y valores espirituales de los pueblos interesados reviste su relación con las tierras o territorios, o con ambos, según los casos, que ocupan o utilizan de alguna otra manera, y en particular los aspectos colectivos de esa relación” (art. 13.1). Así, la protección de esta supone “garantizar en última instancia la supervivencia de dichos pueblos, en atención a que los modos de vida, creencias, tradiciones y normas basadas en sus costumbres están fundados en este especial vínculo” (INDH, 2014, p. 234).

En el derecho internacional, se ha comenzado a poner de relieve la relación entre pérdida y deterioro de la biodiversidad y las violaciones a los derechos humanos, tanto por el trabajo de tribunales de protección de derechos humanos, órganos de control de tratados, como foros y mecanismos de expertos independientes.

Tal es el caso del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (Comité DESC) —organismo a cargo de la supervisión del PIDESC—, que por medio de sus Observaciones Generales ha reconocido la relación entre la

biodiversidad y el disfrute de los derechos garantizados por dicho tratado internacional sobre derechos humanos. Un ejemplo de esto es la Observación General N° 15 (2003), relativa al derecho al agua, donde se subraya la relación entre la pérdida de la biodiversidad y el ejercicio de este derecho humano, cuya consideración es parte de las obligaciones legales específicas que impone su cumplimiento. Así, el Comité DESC ha señalado que:

Los Estados parte deben adoptar estrategias y programas amplios e integrados para velar por que las generaciones presentes y futuras dispongan de agua suficiente y salubre. Entre esas estrategias y esos programas podrían figurar: [...] e) [el] examen de las repercusiones de ciertas actividades que pueden afectar la disponibilidad del agua y en las cuencas hidrográficas de los ecosistemas naturales, como los cambios climáticos, la desertificación y la creciente salinidad del suelo, la deforestación y la pérdida de biodiversidad (párr. 28).

ESQUEMA CONCEPTUAL DE LAS VÍAS DE EXPOSICIÓN PRIMARIA A TRAVÉS DE LAS CUALES EL CAMBIO CLIMÁTICO IMPACTA A LA SALUD DE LA POBLACIÓN



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Salud, 2016. Basado en Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 2014.

Asimismo, por medio de su Observación General N° 21, el Comité DESC ha desarrollado y clarificado el derecho de toda persona a participar en la vida cultural, establecido en el art. 15 del PIDESC, indicando que los Estados Parte tienen la obligación de garantizar, entre otras cosas, la disponibilidad de “dones de la naturaleza, como mares, lagos, ríos, montañas, bosques y reservas naturales, en particular su flora y su fauna, que dan a los países su carácter y su biodiversidad” (párr. 6 letra a). Lo anterior es sumamente relevante, pues agrega una dimensión cultural y patrimonial al abordaje de la biodiversidad.

A nivel regional existen importantes pronunciamientos de la Corte Interamericana de Derechos Humanos (Corte IDH) y de la Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH) que igualmente han mostrado la relación entre la biodiversidad y el disfrute de los derechos humanos. Esto, particularmente en el contexto de los pueblos indígenas⁷ y comunidades afrodescendientes⁸ que viven en áreas ricas en recursos naturales —como bosques, agua y minerales— y mantienen sistemas de vida y costumbres que dependen estrechamente de estos elementos.⁹

Tanto la Corte IDH como la CIDH han declarado como violaciones a los derechos humanos aquellas actividades de explotación de recursos naturales que derivan en severos impactos a la biodiversidad y otros bienes naturales comunes de uso tradicional de los pueblos indígenas y tribales, de los cuales dependen sus formas de producción, salud, cosmovisiones y fuentes de agua, entre otros; lo que daña y amenaza la base de su reproducción étnica y cultural. En particular, varios informes de la CIDH han destacado el impacto que tienen los regímenes de otorgamiento de concesiones¹⁰ para la explotación de recursos naturales en los territorios de los pueblos indígenas y tribales, al poder causar daños ecológicos y poner en peligro los intereses económicos, la supervivencia y la integridad cultural de dichos colectivos, además de afectar el ejercicio del derecho a la propiedad protegido por la Convención Americana sobre Derechos Humanos (CIDH, 2015; CIDH, 2009).

7 Ver CIDH (2009).

8 Ver CIDH (2015).

9 Al respecto, ver el pronunciamiento de la Corte IDH en el Caso Comunidad Indígena Yakye Axa vs. Paraguay (2005); Caso Comunidad Indígena Sawhoyamaya vs. Paraguay (2006); Caso del Pueblo Saramaka vs. Surinam (2007); y Caso de la Comunidad Garífuna Triunfo de La Cruz y sus miembros vs. Honduras (2015).

10 Se entiende por concesión, la acción de otorgar una administración a particulares o empresas el derecho para explotar alguno de sus bienes o servicios durante un tiempo determinado.

En una publicación reciente, John Knox, Relator Especial sobre los derechos humanos y el medioambiente, aborda por primera vez de manera específica la dependencia de los derechos humanos respecto de la diversidad biológica, destacando la importancia de conservar y proteger la biodiversidad para el disfrute de los derechos a la vida, la salud, a un nivel de vida adecuado y a la no discriminación. Sin embargo, previene que “[a]unque la importancia de un medioambiente sano para el disfrute de los derechos humanos se reconoce ampliamente, sigue sin comprenderse bien la relación entre los derechos humanos y la diversidad biológica”.¹¹

Para Knox, dicho vínculo se clarifica recurriendo a la noción de *servicios ecosistémicos*,¹² esto es, los productos e interacciones de los que la población depende, y que incluyen:

- ~ Servicios de provisión, vinculados a los bienes aportados por el entorno, como alimentos, medicinas, fibras y otras materias primas;
- ~ servicios de regulación, que incluyen los beneficios derivados de procesos como la polinización de cultivos, el control de las inundaciones y el mantenimiento de la calidad del aire;
- ~ servicios de soporte, referidos a las consecuencias de los procesos que colaboran en la formación del suelo y el ciclado de los nutrientes, necesarios para mantener a los otros servicios;
- ~ servicios culturales de especies y ecosistemas, correspondientes a los beneficios intangibles que como individuos o sociedad recibimos de la biodiversidad, como el valor espiritual, estético y educacional, entre otros.

El Consejo de Derechos Humanos y otros órganos internacionales han reconocido que el pleno disfrute de los derechos fundamentales depende de un medioambiente sano y sostenible¹³. Para el Relator Especial, esto último

11 Informe del Relator Especial presentado ante el Consejo de Derechos Humanos en su 34° período de sesiones, 19 de enero de 2017, A/HRC/34/49, párr. 9.

12 Este concepto, si bien es ampliamente utilizado en las ciencias biológicas, también genera controversias al considerarse antropocéntrico, promover una relación instrumental de las personas con la naturaleza, tener en la base una conceptualización económica de la biodiversidad y fomentar su uso como recurso de explotación, entre otras críticas. Para mayor información, ver Schröter, M. et al. (2014). Ecosystem Services as a Contested Concept: A Synthesis of Critique and Counter-Arguments. *Conservation Letters*, vol. 7, Issue 6, pp. 514-523.

13 Ver reportes anuales del Relator Especial John Knox ante el Consejo

comprende necesariamente la provisión de servicios ecosistémicos, toda vez que “son los que presta un medioambiente sano”.¹⁴ Así, “un examen exhaustivo de la relación entre los ecosistemas y el bienestar humano, afirma que todos en el mundo dependemos por completo de los ecosistemas de la Tierra y los servicios que prestan”.¹⁵ En el caso de Chile, nuestro texto constitucional establece el derecho a vivir en un medioambiente libre de contaminación y el deber del Estado de “velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza”. Además, dispone expresamente que “la ley podrá establecer restricciones específicas al ejercicio de determinados derechos y libertades para proteger el medio ambiente” (art. 19 N° 8).

El Tercer Tribunal Ambiental —cuya labor es resolver las controversias ambientales que se produzcan desde la región de Ñuble a Magallanes— se ha pronunciado en estos temas. Así, por ejemplo, en la sentencia dictada en una demanda por reparación de daño ambiental contra una inmobiliaria realiza una interpretación del concepto legal de medioambiente, señalando que debe ser interpretado armónicamente con las demás definiciones que entrega la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA). A esto, el Tribunal agrega que:

[U]na interpretación contextual permite comprender que el medio ambiente puede soportar cierto nivel de contaminación (el definido por la norma), siempre que no ponga en riesgo la salud de las personas, la calidad de vida de la población, la preservación de la naturaleza o la conservación del patrimonio ambiental (letra m, art. 2°). Así, la definición de recursos naturales reconoce que ciertos componentes del medio ambiente son susceptibles de ser utilizados por el ser humano de modo de satisfacer determinadas necesidades (letra r, art. 2°). La preservación de la naturaleza considera medidas para asegurar la mantención de las condiciones que hacen posible la evolución y el desarrollo de las especies y de los ecosistemas del país (letra p, art. 2°). [...] En fin, el artículo 1° LBGMA engloba estas preocupaciones al regular el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental.¹⁶

de Derechos Humanos: A/HRC/22/43 del 24 de diciembre de 2012 y A/HRC/25/53 de 30 de diciembre de 2013.

14 A/HRC/34/49, párr. 7.

15 A/HRC/34/49, párr. 6.

16 Tercer Tribunal Ambiental, sentencia de 12 de septiembre de 2015, Rol

A partir de lo anterior, el Tercer Tribunal Ambiental ha señalado que la responsabilidad por daño ambiental se produce cuando un ecosistema o sus elementos y/o procesos “han experimentado pérdida, disminución, detrimento o menoscabo, comprometiendo así su capacidad de a) proveer servicios ecosistémicos, b) asegurar la permanencia y capacidad de regeneración de los componentes del medio ambiente (conservación), y c) mantener las condiciones que hacen posible la evolución y el desarrollo de las especies y de los ecosistemas del país (preservación)”.¹⁷

Ahora bien, las obligaciones de derechos humanos relativas a la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica han sido expuestas por el Relator Knox en su reciente informe. Allí esboza la manera en que las obligaciones de derechos humanos se aplican a las medidas relacionadas con la diversidad biológica, distinguiendo entre obligaciones sobre derechos procedimentales, derechos sustantivos y respecto de las personas en situaciones vulnerables. La enunciación que hace de estas obligaciones no debe ser entendida de manera exhaustiva, debido al reciente desarrollo de esta temática y que el informe corresponde a la primera aproximación sistemática al respecto.

En las obligaciones de procedimiento, el Relator Especial incluye: evaluar los efectos y hacer pública la información relativa al medioambiente; facilitar la participación en la adopción de decisiones ambientales, entre otras cosas protegiendo los derechos de expresión y de asociación; y dar acceso a recursos por los daños causados.¹⁸ En relación con las obligaciones sustantivas, el Relator Especial señala que cada Estado no solo tiene el deber general de proteger la biodiversidad, en orden a garantizar el pleno disfrute de todo el rango de derechos que dependen de la misma, sino que también un deber específico de proteger lugares o componentes de la biodiversidad que son especialmente necesarios para el disfrute de derechos de los miembros de comunidades particulares, incluyendo las vulnerables.¹⁹ Y si bien los Estados pueden optar por conciliar la protección del medio ambiente con otros objetivos sociales legítimos, el equilibrio logrado debe ser razonable y nunca puede

D-5-2015, Considerando 16.

17 Tercer Tribunal Ambiental, sentencia de 12 de septiembre de 2015, Rol D-5-2015, Considerando 19.

18 A/HRC/34/49, párr. 27.

19 A/HRC/34/49, párr. 35.

tener como resultado infracciones previsibles e injustificadas de derechos humanos.²⁰

Asimismo, las obligaciones vinculadas a personas en situaciones vulnerables tienen relación con el deber de velar para que las poblaciones indígenas y otras personas que dependen estrechamente del medio natural para satisfacer sus necesidades materiales y culturales no se vean impedidas de disfrutar sus derechos humanos. Esto, en especial cuando se trata de medidas que pudieran afectar en forma negativa a los ecosistemas, ya sea que las apliquen agentes públicos o privados.²¹

Para cumplir con estas obligaciones, el Relator Especial considera relevante establecer marcos jurídicos e institucionales para la protección de la biodiversidad, que regulen el daño producido tanto por agentes privados como por organismos gubernamentales; adoptar y aplicar normas que concuerden con los compromisos internacionales, de modo que no sean regresivas ni discriminatorias; respeten y protejan los derechos de los grupos en particular vulnerables a la pérdida de diversidad biológica y servicios ecosistémicos. Una forma para realizarlo es mediante el reconocimiento adecuado de los territorios y áreas conservadas por las poblaciones indígenas y las comunidades locales (TICCA).²²

Por último, el Relator Especial hace un llamado a las empresas a respetar los derechos humanos en el marco de sus operaciones, en particular para que cumplan con los Principios Rectores sobre las Empresas y los Derechos Humanos en todas las actividades que puedan afectar a la diversidad biológica y los ecosistemas; sigan las directrices voluntarias Akwé: Kon,²³ para la realización de evaluaciones del impacto social y ambiental; apliquen las recomendaciones formuladas por el Relator Especial sobre los derechos de los pueblos indígenas en relación con las actividades extractivas;²⁴ y se abstengan de solicitar o explotar concesiones en zonas protegidas o TICCA.

20 A/HRC/34/49, párr. 34.

21 A/HRC/34/49, párr. 50.

22 “Ecosistemas naturales y/o modificados, que contienen valores de biodiversidad significativos, beneficios ecológicos y servicios ambientales y valores culturales voluntariamente conservados por pueblos indígenas y comunidades locales, tanto sedentarias como móviles, a través de leyes consuetudinarias u otros medios efectivos” (Borrini-Feyerabend, Kothari y Oviedo, 2004).

23 Promovido por la Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica a partir del artículo 8j.

24 Véase Anaya (2013).

Como es posible apreciar, son diversos los órganos de tratados, foros y mecanismos de expertos independientes que han subrayado la importancia inherente de la biodiversidad para la realización de derechos humanos como el acceso a la salud, a la libre determinación, a la vida digna, a la alimentación, la salud, la cultura, entre otros.

Situación de la biodiversidad en Chile

La diversidad biológica chilena, en términos de composición a nivel de especies y ecosistemas, es baja en comparación a países tropicales. Sin embargo, posee una alta cantidad de especies endémicas. Esto significa que una fracción significativa de su biota —el conjunto de la flora, fauna, microorganismos y hongos de un área específica— está restringida al territorio nacional, particularmente a la zona central del país (Simonetti et al., 2014). Su elevado endemismo le confiere relevancia global a su protección, pues son especies irremplazables en tanto no están presentes en ninguna otra región del mundo.

A nivel global, considerando el grado de amenaza y cuán irremplazable (endémica) es la biodiversidad de alguna región del mundo, la biota de Chile es relevante mundialmente en siete de los nueve conjuntos de criterios usados para establecer prioridades de conservación. Estos abarcan desde “puntos calientes”, áreas con una alta proporción de especies endémicas que enfrentan elevadas amenazas, como ocurre en la región central del país; hasta los “últimos puntos silvestres”, que son ambientes con baja intervención como los bosques templados del extremo sur y los centros de domesticación de plantas (Brooks et al., 2006). Esto demuestra la relevancia nacional y global de la biodiversidad chilena.

Sin perjuicio de lo anterior, la diversidad biológica presente en el territorio nacional tiene un valor intrínseco, constituyendo un patrimonio natural infinito, heterogéneo y con singularidades en cada una de sus fracciones. Y si bien la atención se ha puesto en aquellos ecosistemas fragilizados, el hecho que las personas sean parte integrante de la naturaleza y tengan una relación simbiótica con ella, hace necesario ampliar las acciones de preservación a cada espacio del territorio y maritorio. Esto, por medio de acciones no hegemónicas, que tengan en consideración las particularidades de cada contexto.

En términos planetarios, la diversidad biológica se está degradando en todos sus niveles de manera ace-

lerada producto de acciones humanas. Las causas más frecuentes son la transformación y pérdida de hábitats, así como la sobreexplotación, las que pueden actuar de manera sinérgica junto a los cambios climáticos que afectarán la distribución de las especies (Brook, Sodhi y Bradshaw, 2008). Todos los ecosistemas del mundo han sufrido alguna modificación de su composición, estructura y funcionamiento; sin embargo, la reducción de la superficie que algunos ocupaban amenaza seriamente con su desaparición (Hoekstra et al., 2005).

La biodiversidad de Chile enfrenta peligros. A nivel de especies, un 7% de las actualmente conocidas están amenazadas de extinción, en particular los anfibios, mamíferos y reptiles. Esta cifra es incluso una subestimación del estado del conjunto de organismos vivos (la biota), pues numerosos grupos de organismos no han sido evaluados. A la fecha, alrededor de mil de las 35 mil especies conocidas en Chile han sido clasificadas según su estado de conservación. Por ejemplo, mientras el 90% de las especies de anfibios del país han sido evaluadas, el estado de conservación de los invertebrados ha sido evaluado en menos del 1% de las especies conocidas (Ministerio del Medio Ambiente, 2014). La transformación del paisaje asociado a diferentes emprendimientos es una causa importante de las amenazas a la biodiversidad. Ello se expresa además en que 16 de los 127 ecosistemas terrestres están amenazados, en especial aquellos localizados en la región centro-sur del país (Centro de Análisis de Políticas Públicas, 2016).

La sobreexplotación es otro factor de amenaza, que además impacta la provisión de bienes a la población. Según datos de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (2017), de 25 unidades pesqueras evaluadas, seis se encuentran sobreexplotadas, como la merluza común (*Merluccius gayi*), y nueve se encuentran agotadas, como el congrio dorado (*Genypterus blacodes*). Otro ejemplo de sobreexplotación lo representaría la declinación de la rana chilena (*Calyptocephalella gayi*), la cual es empleada para consumo, lo que sumado a la contaminación de las aguas y la introducción de depredadores, ha visto reducida su población (Veloso, Formas y Gerson, 2010). Respecto de las especies exóticas invasoras, un estudio reciente analizó los efectos sobre la biodiversidad y el medioambiente por la presencia del visón (*Neovison vison*), el castor (*Castor canadensis*), el jabalí (*Sus scrofa*), el espinillo (*Ulex europaeus*), la zarzamora (*Rubus spp.*), la avispa chaqueta amarilla (*Vespula germanica*) y el conejo (*Oryctolagus cuniculus*). De acuerdo con los hallazgos de la investigación, no solo se prevén efectos

ecosistémicos, a la flora y fauna nativa, sino también daños económicos calculados en 59 mil millones de pesos anuales derivados de la expansión de estas plagas (Universidad de Chile, PNUD y Ministerio del Medio Ambiente, 2017).

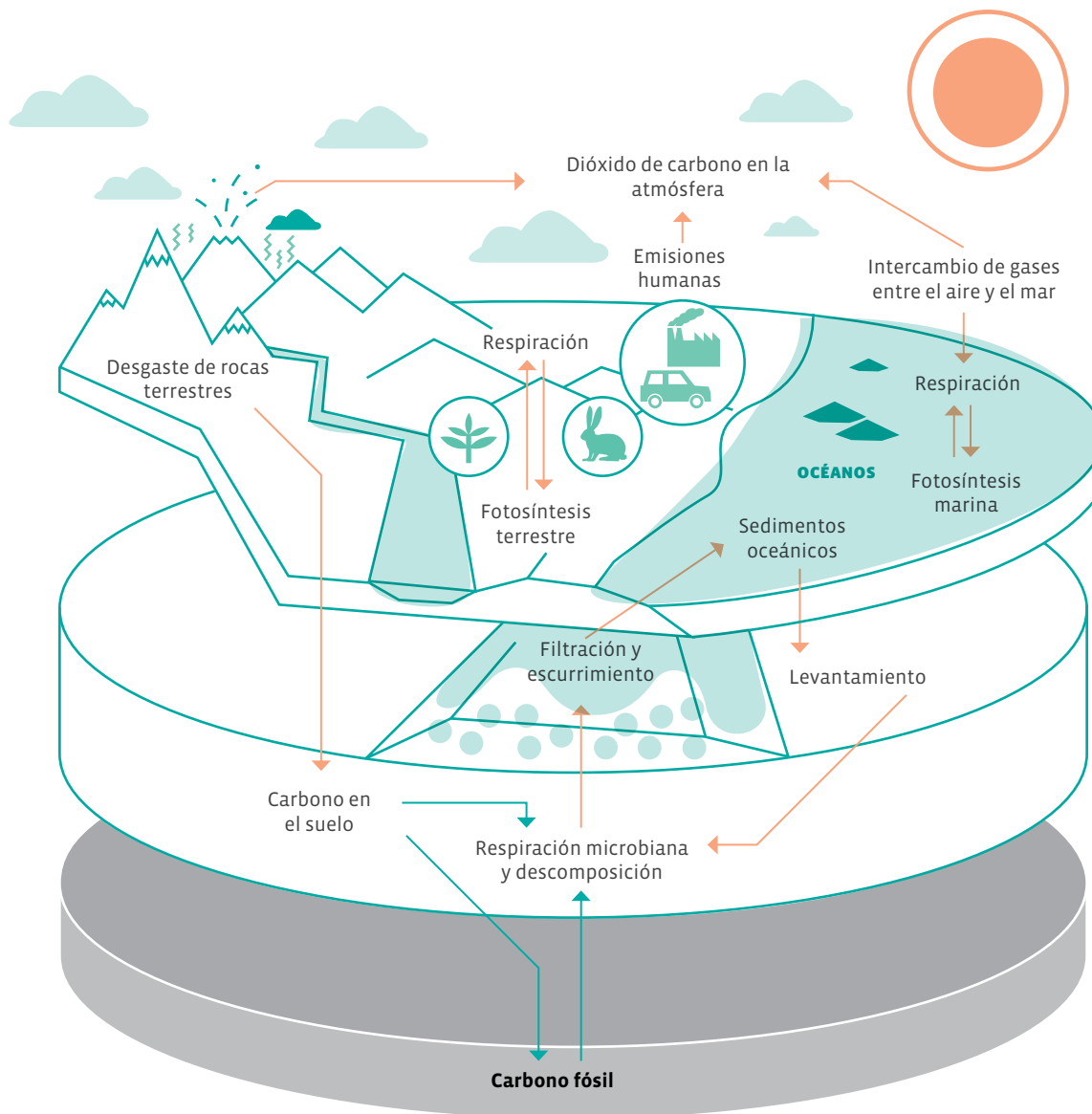
Otro aspecto por relevar es la vulnerabilidad del 11% de las especies chilenas que tienen potencial de ser aprovechadas con fines medicinales, en particular las plantas de zonas áridas y semiáridas (OCDE y CEPAL, 2016). En este sentido, cabe señalar que Chile no ha ratificado el Protocolo sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización al Convenio sobre Diversidad Biológica, conocido como Protocolo de Nagoya.²⁵ Por lo que el Estado no está obligado a cumplir sus preceptos, lo que debilita la protección en el país de los derechos asociados al conjunto de saberes obtenido por comunidades locales e indígenas en el uso de especies, así como el aseguramiento de la equidad de beneficio de todo posible uso futuro que pueda ser descubierto en nuestro patrimonio natural. No obstante, dichas obligaciones del Estado están consagradas en el artículo 8.j del CDB²⁶. En el caso de los pueblos indígenas, además, la obligación de dar protección a la participación justa y equitativa en los beneficios derivados de la utilización de sus conocimientos tradicionales está consagrada también en el Convenio 169 de la OIT, en particular en sus artículos 4°, 5°, 13 y 15.

El caso de la rapamicina o *Sirolimus*, compuesto obtenido desde el hongo *Streptomyces hygroscopicus* que crece en Isla de Pascua, es un ejemplo claro de esta desprotección. Su descubrimiento ha revolucionado la medicina al constatar su efecto inmunosupresor, antifúngico y antitumoral en el trasplante de órganos, tratamientos cardíacos, control del cáncer y tratamiento de Alzheimer (Roque et al., 2008); y actualmente se explora su empleo para aumentar la esperanza de vida en animales vertebrados (Harrison et al., 2009). Sin embargo, pese a esta invaluable contribución a la humanidad, sus réditos no

25 Ver el listado de Estados Parte en <https://www.cbd.int/abs/nagoya-protocol/signatories/default.shtml>

26 Este artículo dispone: "Con arreglo a su legislación nacional, el Estado respetará, preservará y mantendrá los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y promoverá su aplicación más amplia, con la aprobación y la participación de quienes posean esos conocimientos, innovaciones y prácticas, y fomentará que los beneficios derivados de la utilización de esos conocimientos, innovaciones y prácticas se compartan equitativamente".

EL CICLO DEL CARBONO



Fuente: Adaptación en base al esquema del ciclo del carbono de John M. Evans y Howard Perlman, Servicio Geológico de los Estados Unidos.

**REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE LOS
 IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN CHILE Y SU
 RELACIÓN CON LAS PROYECCIONES CLIMÁTICAS
 FUTURAS PARA EL PERÍODO 2010-2100**

Tipos de Impacto

- | | |
|--|--|
|  Minería |  Hidroeléctrica |
|  Agua potable |  Puerto |
|  Agricultura |  Forestal |
|  Ganadería |  Sequía |
|  Pesca/ acuicultura |  Inundaciones/ tormentas cálidas |
|  Salud | |

Temperatura (Diferencias en °C)

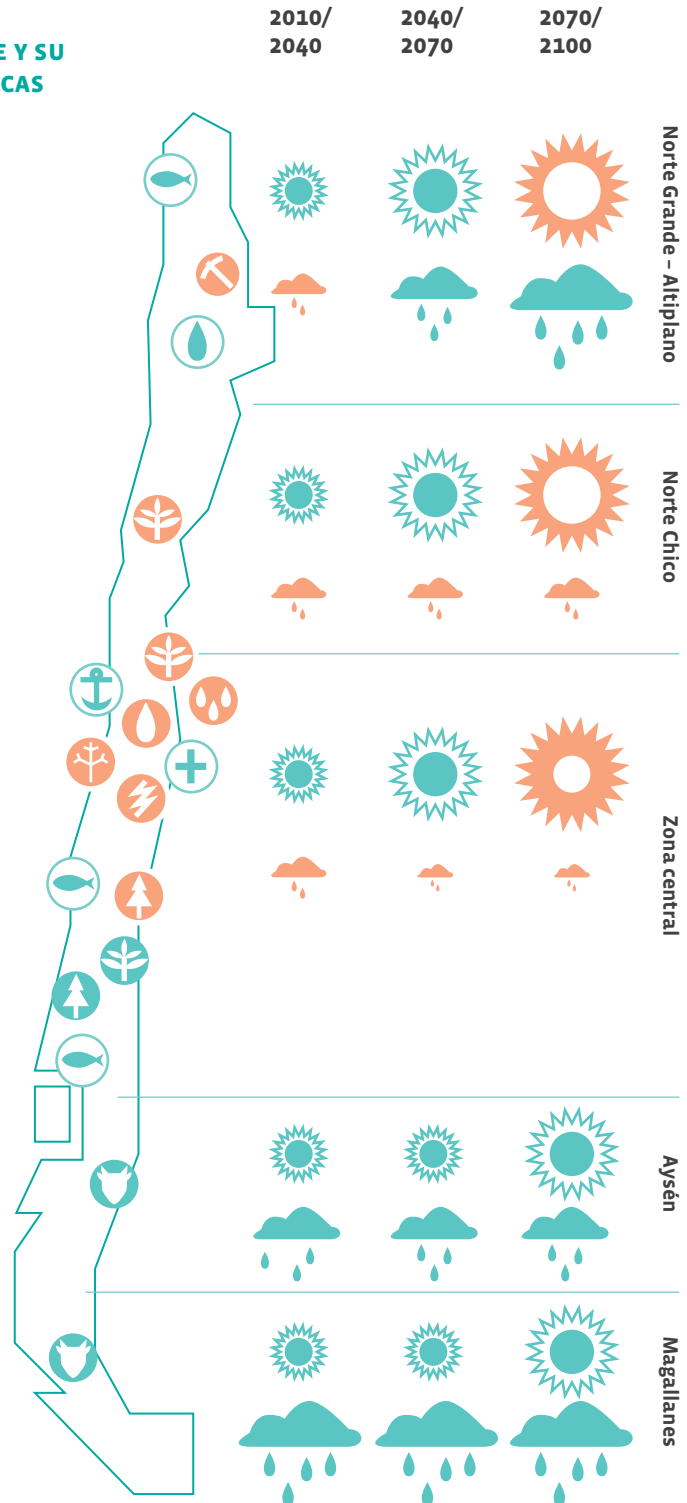
- | | |
|---|---|
|  3,4-4,5 |  2,4-3,5 |
|  1,5-2,5 |  0,5-1,5 |

Precipitaciones (%)

- | | |
|--|---|
|  5/15 |  -5/5 |
|  -15/-5 |  -30/-15 |

Cambio proyectado

- | | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| positivo | negativo | incierto |



Fuente: Elaboración en base a CEPAL, La economía del cambio climático en Chile, 2012.

son parte del patrimonio natural de Chile, pues su comercialización la realiza una entidad extranjera (Chivian y Bernstein, 2015).

Es importante destacar que una fracción sustancial del Producto Interno Bruto (PIB) de Chile depende de servicios ecosistémicos, incluyendo los aportes al sector pesquero, agroforestal y turismo (Ministerio del Medio Ambiente, 2014). Así, la reducción de diversidad biológica conlleva —a corto y mediano plazo— la pérdida de bienes y servicios, lo cual atenta contra la satisfacción de numerosas necesidades básicas, como la alimentación y las prácticas culturales.

Lo anterior se facilita por la escasa comprensión que existe de la conexión de las personas con la base biótica de la cual depende su bienestar (Asociación Kauyeken, 2013) y, en la medida que la sociedad ignora el aporte que la biodiversidad representa, no tiene motivos o incentivos para resguardarla y relacionarla con el goce de sus derechos humanos (Simonetti-Grez, Simonetti y Espinoza, 2015).

Respuesta institucional y gestión de la biodiversidad en Chile

De acuerdo con lo establecido en la Ley 19.300 (LBGMA, de 1994), la misión de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza y conservar el patrimonio ambiental, recae en el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, que hasta la fecha no ha sido creado. Si bien en 2014 fue ingresado el actual proyecto de ley que busca su instauración, a la fecha de redacción de este Informe, sigue en su primer trámite constitucional en el Senado.²⁷ Al respecto, en 2016 el INDH reiteró en su Informe Anual la preocupación por la demora en su discusión y manifestó la necesidad de que los poderes colegisladores incorporen en su tramitación “los ajustes necesarios para el cumplimiento de los estándares internacionales en materia del derecho a un medio ambiente libre de contaminación y los derechos conexos que pudieran verse afectados” (INDH, 2016, p. 171). Sobre el contenido del mencionado proyecto, el Instituto señaló:

[P]reocupa desde la perspectiva de los derechos humanos, la ausencia de consideración de modalidades de participación de los pueblos indígenas y comunidades locales en materia de áreas protegidas y protección de la

biodiversidad. [...] Ello en circunstancias que la Convención de Diversidad Biológica, ratificada por Chile, reconoce y valora el aporte de las prácticas y conocimientos tradicionales de estos pueblos a la conservación de la biodiversidad. Es importante señalar a este respecto que los pueblos indígenas han venido desarrollando sus propias iniciativas de conservación, basadas en prácticas y conocimientos ancestrales de sus territorios y de los recursos naturales que hay en ellos. [...] La administración de las áreas protegidas, que el proyecto de ley encomienda al Servicio de Biodiversidad, no considera la participación de los pueblos indígenas en estas tareas ni en los beneficios que estas zonas generan, de conformidad con el Art. 8.j de la Convención de Diversidad Biológica, ni los aprendizajes de la experiencia desarrollada en la Reserva Nacional Los Flamencos (INDH, 2015, p. 180-181).

Sin perjuicio del desarrollo de un proceso de consulta indígena para la generación de indicaciones sustitutivas por parte del Ejecutivo durante 2016, es reprochable la demora que ha tenido la creación de este Servicio, institucionalidad prevista desde 2010 en la normativa ambiental nacional, por lo que urge su tramitación en el Poder Legislativo²⁸.

Durante la Décima Conferencia de Estados Parte del CDB celebrada en Japón en 2010, se instó a los países a actualizar sus Estrategias Nacionales de Biodiversidad (ENB), que en el caso de Chile databa de 2003, con un nuevo enfoque propuesto denominado Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi. Este Plan, compuesto por cinco objetivos estratégicos y 20 metas mundiales, establece un Marco de Acción bajo la misión de:

Tomar medidas efectivas y urgentes para detener la pérdida de diversidad biológica a fin de asegurar que, para 2020, los ecosistemas sean resilientes y sigan suministrando servicios esenciales, asegurando de este modo la variedad de la vida del planeta y contribuyendo al bienestar humano y a la erradicación de la pobreza. A este fin, las presiones sobre la diversidad biológica se reducen, los ecosistemas se restauran, los recursos biológicos se utilizan de manera sostenible y los beneficios que surgen de la utilización de los recursos genéticos se comparten en forma justa y equitativa; se proveen recursos financieros adecuados, se mejoran las capacidades, se transversalizan las cuestiones y los valores relacionados con la diversidad biológica, se aplican eficazmente

27 Boletín Legislativo 9404-12 que Crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, ingresado al Senado el 18 de junio de 2014.

28 Para mayor información sobre el contenido del proyecto de ley y la posición del INDH sobre este, ver el capítulo “Derecho a un medio ambiente libre de contaminación” del Informe Anual 2015, pp. 178-181.

las políticas adecuadas, y la adopción de decisiones se basa en fundamentos científicos sólidos y el enfoque de precaución.²⁹

En cuanto al cumplimiento de dichas metas, el último reporte del Estado de Chile señala que 12 de ellas no han sido desarrolladas o se han ejecutado un bajo número de acciones para su consecución, mientras que en las ocho restantes se han implementado acciones que no necesariamente han permeado instrumentos sectoriales de gestión ambiental. Asimismo, en diez metas se observa una tendencia que augura su cumplimiento futuro, en seis no se advierten avances, y en las cuatro restantes se ha retrocedido o empeorado las posibilidades de cumplimiento (Ministerio del Medio Ambiente, 2014). A tres años de su fecha de cierre, es altamente preocupante el bajo nivel de progreso, lo que demanda que el Ministerio de Medio Ambiente, pero también al resto del aparato público, incremente los esfuerzos para dar fiel cumplimiento a los compromisos adquiridos en tiempo y forma.

Si bien en el presente, la ENB se encuentra en actualización al alero del Ministerio del Medio Ambiente, la gestión de la biodiversidad también contempla la elaboración de seis Planes de Acción (Conservación Marina y de Islas Océánicas, Conservación de Humedales, Áreas Protegidas, Conservación de Especies Nativas, Gestión de Especies Exóticas Invasoras, y Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad) así como Estrategias Regionales para la Conservación de la Biodiversidad.³⁰ De todos modos, hay avances específicos en materia de protección a la diversidad biológica que son importantes de resaltar como la creación en el último año del Parque Marino “Nazca-Desventuradas” en las Islas San Ambrosio y San Félix (300.035 km²),³¹ el Parque Marino “Montes Submarinos Crusoe y Selkirk” (1.078 km²) y la Red de Parques Marinos “Lobería Selkirk”, “El Arenal”, “Tierra Blanca” y “El Palillo” (3,45 km²), todos ubicados en el Archipiélago Juan Fernández.³² A esto debe sumarse el reciente anuncio de la creación de un área marina protegida en el Seno Almirantazgo, Tierra del Fuego, en la Región de Magallanes; así como la recientemente anunciada Área Marina Costera Protegida de Usos Múltiples de Isla de Pascua, aprobada en consulta al pueblo Rapanui en septiembre

pasado, que tendría una superficie de 700 mil kilómetros cuadrados.³³

Pese a estos esfuerzos, la visión hegemónica de la explotación de especies o ecosistemas como recursos, por sobre otras áreas del desarrollo como el fomento de la investigación o la generación de nuevas tecnologías que permitan enfrentar la degradación de la biodiversidad, tiende a opacar los progresos de los últimos años, tanto en los avances de las modificaciones a la institucionalidad, la generación de instrumentos de política pública para hacer frente a las crecientes presiones que enfrenta el entorno, como la promulgación de la Ley 20.930 que crea el derecho real de conservación medioambiental, cuestiones resaltadas en la Evaluación de Desempeño Ambiental (OCDE y CEPAL, 2016) y en los diferentes *Informes País sobre el Estado del Medio Ambiente* (Centro de Análisis de Políticas Públicas, 2016).

CAMBIO CLIMÁTICO, SU VINCULACIÓN CON LA BIODIVERSIDAD Y LOS DERECHOS HUMANOS

Un fenómeno global, que se ha tomado la agenda mundial, es sin duda el cambio climático, en tanto está afectando a todos los Estados, las economías y las vidas de las personas. Sus manifestaciones más recientes han sido huracanes, lluvias torrenciales, desbordes de ríos y aludes, que han puesto en la agenda pública la respuesta a las emergencias por desastres naturales y hambrunas como un componente fundamental de la acción internacional y de los Estados.³⁴ En este sentido, el cambio climático se relaciona directamente con múltiples situaciones que pueden vulnerar las condiciones y la vida de las personas y comunidades, como pérdida de viviendas, de cultivos, infraestructura, ganadería, comunicaciones, entre otros.

Conforme a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), de 1992, elaborada en el contexto de la Segunda Cumbre de la Tierra, este fenómeno debe entenderse como “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada

33 Publicado el 4 de septiembre de 2017, disponible en <http://portal.mma.gob.cl/en-historica-votacion-pueblo-rapanui-aprueba-creacion-de-area-marina-protegida-de-700-mil-km2-en-isla-de-pascua/>

34 Por ejemplo, el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030; el Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres; el Marco Internacional de Acción del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales de 1989, entre otros.

29 Al respecto, ver: <https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-ES.pdf>

30 Para mayor información, ver el sitio web <http://biodiversidad.mma.gob.cl/>.

31 Mediante DS 5/2016 del Ministerio del Medio Ambiente.

32 Mediante DS 10/2016 del Ministerio del Medio Ambiente.

durante períodos de tiempo comparables” (art. 1). Eventos meteorológicos de gran escala de reciente ocurrencia se han vinculado a la variación climática producida por la incidencia humana. De acuerdo con información publicada por la Organización Meteorológica Mundial, la magnitud del huracán Harvey —que inundó Houston, en Estados Unidos, el pasado agosto— probablemente fue una consecuencia del cambio climático, en vista del aumento de la temperatura observado en las aguas del golfo de México.³⁵ Así, hay un cierto vínculo entre la acción industrial contaminante, el comportamiento de las personas individualmente consideradas y la ausencia de regulaciones estatales adecuadas que tiendan a mitigar los efectos nocivos sobre la biodiversidad. En el mismo sentido ya manifestado, es importante relevar lo dispuesto en la CMNUCC, que señala:

El objetivo último de la presente Convención y de todo instrumento jurídico conexo que adopte la Conferencia de las Partes, es lograr, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Convención, la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible (art. 2°).

Desde la revolución industrial del siglo XIX, las actividades humanas han acelerado la perturbación al entorno de manera notoria y han generado un impacto global significativo en los ecosistemas, inaugurando lo que en términos geológicos se ha denominado el antropoceno.³⁶ En razón de la naturaleza de estas transformaciones, es que la CMNUCC vincula también la biodiversidad, el derecho humano a la alimentación y al desarrollo.

Es en este contexto que se habla de cambio climático, fenómeno caracterizado por el aumento significativo de

gases en la atmósfera,³⁷ sobre todo los GEI,³⁸ que alteran las condiciones climáticas de los territorios, en particular la temperatura y las precipitaciones, las que a su vez impactan en los ecosistemas y la biodiversidad, poniendo en riesgo la biota y la vida humana.

Los acuerdos internacionales

El consenso de la comunidad internacional en torno a la CMNUCC se complementó con el Protocolo de Kyoto (1997), cuyo objetivo fue establecer, para el período 2008-2012, que los países desarrollados debían disminuir sus emisiones de GEI a un 5% menos del nivel que presentaban en 1990. A pesar de que la adopción del Protocolo otorgó visibilidad al tema del cambio climático, sus resultados fueron menos auspiciosos de lo esperado. Esto llevó a un ajuste de estrategia para destrabar el estancamiento, que consistió en permitir a cada uno de los Estados Parte de la Convención proponer medidas de mitigación determinadas según sus realidades y capacidades nacionales. Esta vía de negociación concitó mayor interés y culminó en la firma del histórico Acuerdo de París, adoptado el 12 de diciembre de 2015.

En oposición al esquema del Protocolo de Kyoto, que dividía a los países entre los que debían reducir sus emisiones y los que no tenían esa obligación,³⁹ bajo el Acuerdo de París todos los países adquieren compromisos por medio de contribuciones ratificadas (NDC). Estas constituyen el punto de partida de un mecanismo internacional orientado a incrementar con el tiempo el nivel de ambición de las metas, reflejando así los esfuerzos de la comunidad internacional por reducir las emisiones de GEI a un nivel compatible con el objetivo mundial de mantener el aumento de la temperatura global por debajo de 2 °C.

Como se ha señalado, existe una importante vinculación entre cambio climático y derechos humanos, expresada en la CMNUCC, que obliga a los Estados Parte a:

c) Promover y apoyar con su cooperación el desarrollo,

37 Las concentraciones de estos gases han aumentado en forma significativa en la atmósfera, desde 280 ppm en la época preindustrial a 400 ppm en 2015.

38 El Protocolo de Kyoto establece los seis gases que causan en mayor medida el efecto invernadero: dióxido de carbono (CO₂), gas metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆). Estos tres últimos son de carácter industrial.

39 Kyoto separó los países en Anexo I (históricamente contaminantes) y Anexo II (en desarrollo), fijando metas diferenciadas. Ello dejó que China e India, de alto crecimiento económico, pudieran contaminar sin la restricción que tenía Estados Unidos.

35 Al respecto, ver <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2017/09/las-lluvias-provocadas-por-harvey-estan-probablemente-relacionadas-con-el-cambio-climatico/>

36 La noción de *antropoceno* fue acuñada en la década de los setenta por el biólogo Eugene Stoemer y el Premio Nobel de Química Paul Crutzen, para rebautizar la época actual y dar fin al Holoceno, era iniciada hace 11.700 años. Corrientes críticas a este concepto lo llaman “capitaloceno” para hacer énfasis en el modo de producción imperante desde la revolución industrial. Al respecto, ver Bonneuil y Fressoz (2016) y Moore (2016).

la aplicación y la difusión, incluida la transferencia de tecnologías, prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en todos los sectores pertinentes, entre ellos la energía, el transporte, la industria, la agricultura, la silvicultura y la gestión de desechos; [...]

f) Tener en cuenta, en la medida de lo posible, las consideraciones relativas al cambio climático en sus políticas y medidas sociales, económicas y ambientales pertinentes y emplear métodos apropiados, por ejemplo evaluaciones del impacto, formulados y determinados a nivel nacional, con miras a reducir al mínimo los efectos adversos en la economía, la salud pública y la calidad del medioambiente, de los proyectos o medidas emprendidos por las Partes para mitigar el cambio climático o adaptarse a él (art. 4° N° 1).

También, uno de los principios de la CMNUCC indica que los Estados Parte tienen derecho al desarrollo sostenible, lo que a su vez implica adoptar medidas para proteger el sistema climático de los cambios inducidos por el ser humano. Al respecto, el Consejo de Derechos Humanos de Naciones Unidas ha indicado que:

Los seres humanos se encuentran en el centro de las preocupaciones por el desarrollo sostenible y que el derecho al desarrollo ha de hacerse efectivo de forma que se satisfagan equitativamente las necesidades en materia de desarrollo y de medio ambiente de la generación actual y de las generaciones futuras.⁴⁰

Así, revertir el cambio climático no solo tiene relación con avanzar hacia un desarrollo sostenible, que implica modificar la forma de relacionamiento con el entorno; sino también con dar pleno cumplimiento a derechos que están a la base del desarrollo, tal como se ha estipulado en diversos instrumentos internacionales.⁴¹ En este contexto, cobra especial relevancia el resguardo del derecho a un nivel de vida adecuado incluido el derecho a la alimentación, el derecho a la salud, el derecho al trabajo, el derecho a participar de la vida cultural, el derecho a un medioambiente libre de contaminación, el derecho

al agua,⁴² entre otros; sobre los cuales el Estado tiene obligaciones internacionales como las consignadas en los artículos 6°, 11, 12 y 15 del PIDESC, pero que también se encuentran refrendadas en el marco normativo nacional, por ejemplo en el artículo 19 N° 8 de la Constitución Política de la República.

Compromisos del Estado de Chile y acciones para enfrentar el cambio climático

Chile es parte de la CMNUCC desde 1995. Producto de esta ratificación, el Estado se ha comprometido a dar cumplimiento a determinados objetivos y someterse a obligaciones comunes, como entregar información por medio de las comunicaciones nacionales.

Como país miembro de la Convención, Chile ha utilizado el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), que está inserto en el Protocolo de Kyoto, primero por intermedio de la CONAMA⁴³ y más tarde en el Ministerio de Medio Ambiente. El asentamiento de la institucionalidad sobre cambio climático que incluyó la definición de lineamientos estratégicos, la primera comunicación nacional y la generación de una estrategia nacional de cambio climático permitió que Chile pudiera participar efectivamente en el Acuerdo de París y entregar a tiempo sus Contribuciones Determinadas a nivel de País (NDC), antes de la reunión de noviembre de 2015. Sobre esto último, es importante señalar que los compromisos asumidos por los Estados, plasmados en sus contribuciones nacionales, se concentran principalmente en los ámbitos de mitigación y adaptación al cambio climático, línea que ha sido seguida por nuestro país.

La NDC de Chile se divide en seis secciones. La primera aborda de manera sucinta las circunstancias nacionales, especialmente en relación con las vulnerabilidades que tiene el país. Las cinco secciones restantes se abocan directamente a las contribuciones en los ámbitos de mitigación, adaptación, construcción y fortalecimiento de capacidades, desarrollo y transferencia de tecnologías y financiamiento. Cabe destacar que las opciones de mitigación fueron desarrolladas teniendo como información de base los resultados del proyecto MAPS,⁴⁴ así como

40 Resolución 7/23 Los derechos humanos y el cambio climático, aprobada por el Consejo de Derechos Humanos en su 41° período de sesiones, 28 de marzo de 2008.

41 Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano, la Carta Mundial de la Naturaleza, la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, la Resolución 45/94 de Naciones Unidas sobre la necesidad de asegurar un medio ambiente sano para el bienestar de las personas y la Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible.

42 Resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas, A/RES/64/292 de 28 de julio de 2010. Contenido también en la Observación General N° 15 del Comité DESC sobre el derecho al agua.

43 Comisión Nacional del Medio Ambiente, creada por ley en 1994 hasta la creación del Ministerio del Medio Ambiente por Ley 20.417 de 2010.

44 Proyecto Maps: "Opciones de mitigación para enfrentar el cambio climático" (Mitigation Action Plans and Scenarios), es un proyecto de

información adicional entregada por distintos Ministerios. En materia de mitigación, considera un compromiso de reducción cuantificada del indicador de intensidad de emisiones de GEI para 2030. Esta disminución se sustenta en los análisis sectoriales y de escenarios de mitigación elaborados en el marco del proyecto MAPS. Al respecto, el Estado declaró que:

Junto con mitigar sus emisiones de GEI, Chile aspira a reducir la pobreza, disminuir la inequidad y continuar avanzando hacia un desarrollo sustentable, competitivo, inclusivo, resiliente y bajo en carbono (NDC, 2015).

Para esto Chile se compromete a realizar reducciones globales y otras de carácter específico para el sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS).

Las metas de intensidad de carbono, sin incluir el sector UTCUTS, son las siguientes:

- a. Chile se compromete a 2030, a reducir sus emisiones de CO₂ por unidad de PIB en un 30% respecto del nivel alcanzado en 2007.
- b. Adicionalmente, y condicionado a la obtención de aportes monetarios internacionales, el país se compromete al 2030, a aumentar su reducción de emisiones de CO₂ por unidad de PIB hasta alcanzar una disminución entre 35% y 45% en relación con el nivel alcanzado en 2007.

Lo anterior, considerando un crecimiento económico futuro que le permita implementar las medidas adecuadas para alcanzar dichos compromisos.

Para el sector UTCUTS, por su parte, las metas de contribución específica son:

- c. Chile se compromete al manejo sustentable y recuperación de 100 mil hectáreas de bosque, principalmente nativo, que representará capturas y reducción de GEI en alrededor de 600 mil toneladas de CO₂ equivalentes anuales, a partir de 2030. Este compromiso está condicionado a la aprobación de modificaciones de la Ley 20.283 sobre Recuperación

de Bosque Nativo y Fomento Forestal.⁴⁵

- d. Chile se compromete a forestar 100 mil hectáreas de bosque, en su mayoría con especies nativas, que representarán entre 900 mil y 1 millón 200 mil toneladas de CO₂ equivalentes anuales, a partir de 2030. Este compromiso está condicionado a la prórroga del Decreto Ley 701⁴⁶ y a la aprobación de una nueva Ley de Fomento Forestal.⁴⁷

Sobre la suficiencia de estas contribuciones, cabe destacar la existencia de una evaluación realizada por Climate Action Tracker (CAT), proyecto internacional que analiza desde 2012 si las reducciones de emisiones contempladas en las NDC de cada país representan una parte justa del esfuerzo mundial para limitar el calentamiento global por debajo de los 2 °C. En 2017, la NDC de Chile fue calificada como “insuficientemente crítica”, junto a otros cinco países de los 33 evaluados por la organización. Otros Estados de la región como Brasil, México y Perú fueron evaluados como “insuficientes”, mientras que Argentina fue catalogada como “altamente insuficiente”. En Latinoamérica, solo Costa Rica fue considerada como “compatible con la meta de disminuir en 2 °C el calentamiento global”⁴⁸.

No obstante lo anterior, el lanzamiento en julio de este año del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022 (PANCC-II), es una medida por destacar. Este

⁴⁵ Actualmente se encuentran en tramitación dos proyectos de ley, ambos por moción parlamentaria, que buscan modificar la Ley 20.283. El Boletín Legislativo 10365-01, presentado el 2 de noviembre de 2015, sanciona la tala ilegal de especies con penas privativas de libertad; mientras que el Boletín Legislativo 11168-12, presentado el 23 de marzo de 2017, tipifica como delito la extracción no autorizada de tierra de hojas. Si bien ambas iniciativas se encuentran en Primer Trámite Constitucional, no modifican sustantivamente el citado cuerpo normativo.

⁴⁶ Decreto de 1974 que fomenta el desarrollo forestal en Chile, estableciendo bonificaciones y beneficios tributarios para la actividad forestal. Desde el 31 de diciembre de 2012 el sistema de incentivos que contempla el artículo 12 del DL 701 se encuentra expirado, pero se busca su extensión mediante varios proyectos de ley que actualmente se encuentran en curso en el Congreso (Boletín Legislativo 8603-01, ingresado el 2 de octubre de 2012; y el Boletín Legislativo 10064-01, presentado el 20 de mayo de 2015). Al respecto, cabe señalar que, durante su vigencia, este Decreto Ley fue utilizado fundamentalmente para la forestación con especies exóticas y no nativas. Sus implicancias para los derechos humanos fueron objeto de análisis del INDH, cuyo resultado se encuentra disponible en el Informe sobre el Boletín Legislativo 10064-01.

⁴⁷ Actualmente no existe en el Parlamento ningún proyecto que actualice esta ley en el sentido descrito.

⁴⁸ Para mayor información, ver el sitio <http://climateactiontracker.org/>

gobierno en el que participan activamente siete carteras ministeriales (Ministerio de Relaciones Exteriores, de Hacienda, Transportes y Telecomunicaciones, Agricultura, Energía, Medio Ambiente y Minería), y cuya Secretaría Ejecutiva reside en la Oficina de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente.

cuenta con 16 objetivos específicos y 30 líneas de acción que se materializan en 96 medidas, divididas en cuatro ejes de acción: adaptación, mitigación, medios de implementación y gestión del cambio climático a nivel regional y comunal. Una de las principales medidas es la elaboración de nueve planes sectoriales de adaptación al cambio climático. En la actualidad, ya se encuentran vigentes los vinculados a cuatro sectores: Silvoagropecuario, Biodiversidad, Pesca y Acuicultura y Salud. Por otra parte, a comienzos de este año comenzó a operar la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, compromiso anunciado por el Ministerio del Medio Ambiente en la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP22), realizada en Marruecos. Esta institución, creada como un Comité de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), tiene como misión fomentar la inclusión de la dimensión del cambio climático y el desarrollo sostenible en el sector privado y en los territorios. Esto, mediante acuerdos voluntarios, coordinación con otras instituciones públicas, iniciativas de fomento, así como la ejecución de programas y proyectos que aporten a la construcción de una economía sustentable, resiliente y baja en carbono.⁴⁹ Al mismo tiempo, busca apoyar el cumplimiento de los compromisos internacionales de Chile en estas materias, por lo que entre sus ámbitos de acción específicos se encuentran la transferencia tecnológica, la formación de capacidades y la difusión del conocimiento, el impulso al emprendimiento e innovación, el financiamiento, el establecimiento y certificación de estándares y la acreditación de auditores.

Proyecciones del cambio climático para Chile y potenciales riesgos en materia de derechos humanos

Respecto de las tendencias observadas, los antecedentes disponibles se concentran sobre todo en las mediciones de temperatura y precipitación. Para otras variables, como por ejemplo radiación, viento o humedad, no existen los suficientes datos para su evaluación, lo que constituye una importante brecha en el monitoreo del cambio climático en Chile.

En cuanto a la temperatura media, el trabajo más reciente corrobora la tendencia de aumentos de temperatura en los valles centrales y cordillera, que contrasta con una tendencia al enfriamiento en la zona costera, influenciado por la disminución de la temperatura superficial del mar observada en las costas chilenas (Falvey y Garreaud,

2009; Vuille et al., 2015). Por otro lado, del análisis de las temperaturas extremas hasta 2010, se observa que han disminuido más los días fríos de lo que han aumentado los días cálidos, es decir, los días con heladas han disminuido en los últimos años. En general, se espera que esto tenga impactos positivos en la agricultura, ya que las heladas pueden provocar daños importantes a los cultivos. Un análisis hasta 2014, muestra una tendencia de aumento de las olas de calor en los valles centrales a lo largo de Chile. Es importante actualizar estos estudios, ya que los años recién pasados han mostrado eventos extremos muy importantes. Por ejemplo, el verano 2017 fue uno excepcionalmente cálido en la zona central. En particular la ola de calor de enero, que presentó temperaturas por sobre los 3 °C respecto del promedio, y tuvo una incidencia importante en la propagación de los incendios forestales ocurridos en esas mismas fechas. En general, son los eventos extremos los que generan un mayor impacto sobre la población y los ecosistemas. Aunque algunos de los cambios observados puedan ser beneficiosos para la agricultura, por ejemplo, de todas maneras, un clima cambiante requiere de una buena estrategia de manejo para limitar los impactos negativos y aprovechar los potenciales efectos positivos. En cuanto a las precipitaciones, las tendencias son débiles y dependen tanto de la región como del período considerado. En la zona norte (18°-30°S), las precipitaciones a lo largo del siglo XX muestran una importante variabilidad interanual, asociada a las fases del fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur (ENSO); e interdecadales, vinculadas a la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO) (Montecinos y Aceituno, 2003). En la zona central (30°-35°S), las precipitaciones también presentan variaciones interanuales asociadas a ENSO, mientras que en la zona sur (37°-43°S) se ha manifestado una tendencia a la disminución desde mediados del siglo XX (Quintana y Aceituno, 2012). En el período 1979-2015 aparece una tendencia a la disminución de la precipitación en la zona centro-sur de Chile (Boisier et al., 2016). Además, la zona comprendida desde Coquimbo hasta La Araucanía registró en 2010-2015 un déficit de precipitaciones cercano al 30% (Garreaud, 2015; Boisier et al., 2016), con una extensión temporal y espacial sin precedentes en el siglo XX, y que se ha denominado la megasequía. Este fenómeno se produjo, además, durante la década más cálida del registro histórico, aumentando la evaporación y acentuando el déficit hídrico.

49 Para más información visitar el sitio <http://www.agenciasustentabilidad.cl/>

En términos sencillos, la probabilidad de que el clima en la zona centro-sur de Chile vuelva a ser como a fines del siglo XX es baja, por lo que la población se deberá adaptar a un clima más seco, aunque menos que el experimentado en los últimos cinco a seis años.

En el informe elaborado por el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia sobre la megasequía, se documentan impactos en la biodiversidad y las personas. Por ejemplo, la disminución importante de los aportes de nutrientes desde los ríos a zonas costeras, con el consecuente impacto en la vida marina y la pesca, así como el aumento significativo de los incendios forestales respecto del período 1990-2009. Además, se constató que la medida de adaptación más utilizada por los municipios afectados por la sequía fue la declaración de zona de emergencia agrícola y el uso de camiones aljibes para distribuir agua para el consumo humano. Esto evidencia tanto la falta de instrumentos de adaptación para hacer frente a una situación climática tan prolongada (Garreaud, 2015), como la necesidad de implementar acciones que ataquen no solo los efectos, sino también las causas de este fenómeno.

En relación con los impactos proyectados debido a los cambios en temperatura y precipitación, es en los recursos hídricos donde se cuenta con más información. En el estudio realizado por Bozkurt et al. (2017) se evalúan los cambios en el régimen hidrológico de cuatro cuencas de Chile central (Rapel, Mataquito, Maule e Itata), concluyéndose que habrá un impacto muy importante sobre la agricultura, al tener un déficit importante en verano y un aumento de probabilidad de inundaciones en invierno. Otros estudios en ejecución también proyectan que, junto con una disminución significativa de la precipitación anual, hay un aumento en la probabilidad de eventos extremos de lluvias, parecidos a los vividos en Atacama en 2014 y 2016 (Ortega et al., en preparación).

Un análisis riguroso para afirmar si estos eventos ya corresponden al cambio climático, es lo que se denomina estudio de atribución, que permite evaluar la probabilidad de ocurrencia de ciertos eventos manteniendo controlado el aumento de GEI en la atmósfera. En esta línea, la investigación de Boisier et al. (2016) concluye que un 25% de la megasequía ya se puede explicar por efecto del cambio climático, aun cuando una parte importante de ella sea producto de la variabilidad natural del sistema climático. En términos sencillos, la probabilidad de que el clima en la zona centro-sur de Chile vuelva a ser como a fines del siglo XX es baja, por lo que la población se deberá adaptar a un clima más seco, aunque menos que el experimentado en los últimos cinco a seis años.

De acuerdo con lo planteado en la tercera Comunicación Nacional de Chile ante la CMNUCC (2016), así como en los Planes Sectoriales vigentes, existen diversos riesgos proyectados para la población, los que se enuncian a continuación junto con las potenciales vulneraciones de derechos humanos que de ellos se desprenden. Los ámbitos destacados son una primera aproximación analítica, de acuerdo con la evidencia disponible, por lo que su revisión no queda aquí agotada. Sin embargo, constituyen áreas donde es posible anticipar la necesidad de un actuar reforzado por parte del Estado para dar cumplimiento a sus obligaciones de garantía y protección de los derechos humanos.

El primer riesgo proyectado dice relación con la alteración en la frecuencia de eventos hidrometeorológicos extremos, los que tienen un impacto directo en la productividad silvoagropecuaria e indirecto en las dinámicas de

empleo rural y de migración. Las industrias agropecuaria y forestal son una importante fuente de empleo en todo el país, y tienen una participación relevante en el PIB de Chile. En cuanto a los impactos esperados, estos se pueden resumir en una disminución de la productividad debido a la aridificación en la zona norte y centro, así como un desplazamiento de las actuales zonas agroclimáticas hacia el sur. Esto producirá nuevas presiones sobre tierras que ya en la actualidad experimentan conflictos en su uso, como el caso de La Araucanía.

Al respecto, se advierte la potencial vulneración del derecho al trabajo, tutelado en el PIDESC como “la oportunidad de ganarse la vida mediante un trabajo libremente escogido o aceptado” (art. 6), y el “goce de condiciones de trabajo equitativas y satisfactorias que le aseguren en especial: a) Una remuneración que proporcione [...] condiciones de existencia dignas para ellos y para sus familias” (art. 7). En el caso de las personas dependientes o trabajadoras estacionales, el riesgo estaría dado —sobre todo en las zonas rurales— por la menor disponibilidad de fuentes laborales y el aumento de las tasas de desempleo que se derivarían del cambio en los patrones productivos de algunos territorios, por ejemplo con el traslado de las industrias agropecuaria y forestal más al sur. Por su parte, las personas que ejercen labores productivas de autoconsumo o en pequeña escala, podrían ver amenazados sus cultivos por la aridificación de los suelos, lo que entraña no solo un problema en materia de trabajo, sino que también en relación con el ejercicio y goce del derecho “a un nivel de vida adecuado para sí y su familia, incluso alimentación, vestido y vivienda adecuados, y a una mejora continua de las condiciones de existencia” resguardado por el artículo 11.1 del PIDESC. Otra potencial afectación es el derecho al agua, declarado como tal en la Resolución 64/292 de la Asamblea General de las Naciones Unidas y contenido también en la Observación General N° 15 del Comité DESC. Los cambios previstos en los parámetros de precipitaciones agudizarían la sequía que viven algunos territorios del país, sobre todo por la disminución de caudales y napas subterráneas, que son la fuente principal de agua dulce para consumo humano, pero también para las labores de cultivo y pastoreo. La megasequía experimentada por nuestro país en los últimos dos años, con las consecuencias afectaciones a la producción agrícola, son una primera aproximación a esto.

Un cuarto ámbito de preocupación se vincula con el “derecho a la libertad y a la seguridad personales” así como el “derecho a la vida”, estipulados en los artículos 9

y 6 del Pacto de Derechos Civiles y Políticos (PIDCP). Esto, en la medida en que la alteración en la frecuencia de eventos hidrometeorológicos extremos como las inundaciones, pondría en más riesgo a la población, en especial a los grupos de mayor vulnerabilidad.

El segundo riesgo proyectado en la tercera Comunicación Nacional de Chile ante la CMNUCC dice relación con la biodiversidad, en tanto algunos ecosistemas están siendo afectados por la mortandad masiva de peces y su varamiento en playas. La ocurrencia de eventos más al sur de lo habitual, donde confluyen una baja concentración de oxígeno, altas temperaturas y vientos favorables a la surgencia,⁵⁰ genera una mayor disponibilidad de nutrientes y favorece la aparición de algas nocivas o mareas rojas. Un impacto potencialmente positivo del calentamiento del mar es la migración de especies hacia el sur. Sin embargo, la acidificación de las aguas —debido a mayores concentraciones de CO₂— ayuda a disolver los caparazones de animales marinos, así como algas y zooplancton, que constituyen la base de la cadena alimentaria en el océano.

En relación con esta proyección, las potenciales vulneraciones tendrían vinculación con la posibilidad de “disponer libremente de sus riquezas y recursos naturales” y con el derecho a la alimentación —contenidos en los artículos 1.2 y 11.1 del PIDESC—, en virtud de la menor disponibilidad o potencial contaminación de especies que constituyen parte de la dieta de la población, en especial la que habita zonas costeras. Esto último se conecta con el goce del derecho a un medioambiente libre de contaminación establecido en el art. 19 N° 8 de la Constitución, y con el “derecho de toda persona al disfrute del más alto nivel posible de salud física y mental” estipulado en el artículo 12 del PIDESC, ante la posibilidad de episodios cada vez más frecuentes de marea roja u otros fenómenos de similares características.

Además, en el caso de comunidades indígenas, que tienen prácticas culturales de alimentación, producción y salud estrechamente vinculadas con la tierra y los recursos naturales disponibles en el entorno, podrían ocurrir situaciones que afecten “los conocimientos, las innovaciones y las prácticas [...] que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica”, asunto que se encuentra resguardado en el art. 8.j de la CDB. La tercera proyección comunicada a la CMNUCC dice

50 Movimiento vertical de las masas de agua, de niveles profundos hacia la superficie.

De acuerdo con datos recientes, la mayor parte de las áreas protegidas son de propiedad de los Estados —aunque crecientemente también de privados—, alcanzando hoy cerca del 15% de las tierras del planeta y el 10% de sus aguas territoriales (PNUMA y UICN, 2016). El objetivo fijado para 2020, por el Convenio sobre la Diversidad Biológica en las Metas de Aichi para la Biodiversidad, es alcanzar la protección del 17% de las tierras del planeta y el 10% de las zonas marinas y costeras.

relación con la pesca y acuicultura, pues ya se han diagnosticado once recursos de peces y mariscos vulnerables al cambio climático: anchoveta, sardina común, jurel, merluza, anguila, cangrejos, la langosta de Juan Fernández, macha, ostión, loco y el erizo de mar. En razón de esto, las actividades productivas y las vinculadas a la vida cultural de algunas poblaciones podrían verse seriamente perjudicadas.

En este caso, el derecho al trabajo de pescadores artesanales, buzos, mitilicultores y recolectores de orilla requiere de especial atención, así como el derecho a la alimentación de la población en general, y de las que habitan en el litoral en particular.

Además, la población podría experimentar la vulneración del derecho de libre determinación respecto del desarrollo económico, social y cultural —contenido en el art. 1.1 del PIDESC—, y ver disminuida la posibilidad de disponer libremente de sus riquezas y recursos naturales. Esto, en la medida en que los recursos y medios de subsistencia disminuirían, lo que afectaría en especial a las comunidades indígenas, que tienen una especial relación con la biodiversidad que les rodea.

Por último, en el área de salud, se prevén olas de calor, sequía y eventos meteorológicos extremos que podrían generar inundaciones y aluviones. Estos factores climáticos tendrían incidencia en la variación de la distribución y frecuencia de enfermedades transmitidas por vectores como los mosquitos; cuadros infecciosos, padecimientos cardiorrespiratorios, episodios alérgicos asociados a

polución; además del aumento de lesiones, defunciones y trastornos psicológicos vinculados a situaciones de emergencia.

Esta proyección se relaciona con potenciales vulneraciones al derecho a la libertad y seguridad personal, al derecho a la vida, así como al goce del más alto nivel de salud física y psicológica.

PRÁCTICAS DE PRESERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y SU CONTRIBUCIÓN COMO ESTRATEGIAS PARA ENFRENTAR Y MITIGAR EL CAMBIO CLIMÁTICO: CASOS DE COMUNIDADES LOCALES E INDÍGENAS

De acuerdo con datos recientes, la mayor parte de las áreas protegidas son de propiedad de los Estados —aunque crecientemente también de privados—, alcanzando hoy cerca del 15% de las tierras del planeta y el 10% de sus aguas territoriales (PNUMA y UICN, 2016). El objetivo fijado para 2020, por el Convenio sobre la Diversidad Biológica en las Metas de Aichi para la Biodiversidad, es alcanzar la protección del 17% de las tierras del planeta y el 10% de las zonas marinas y costeras.

En el contexto de cambio climático actual, se hace fundamental considerar los conocimientos y prácticas de pueblos indígenas y comunidades locales, las que han permitido la conservación de la biodiversidad en sus territorios. “[S]egún las estimaciones, los territorios indígenas tradicionales abarcan hasta el 24% de la superficie terrestre mundial y contienen el 80% de los ecosistemas

sanos todavía existentes en la Tierra y las áreas prioritarias desde el punto de vista de la biodiversidad mundial” (FMAM, 2008, p. 9).

Los modelos de conservación de la naturaleza y las áreas protegidas que conocemos tienen sus orígenes en los procesos de consolidación de los Estados nacionales. Como señala la Relatora Especial sobre los derechos de los pueblos indígenas, Victoria Tauli-Corpuz:

Las zonas protegidas para fines de conservación se establecieron inicialmente expropiando tierras y territorios a los pueblos indígenas y las comunidades locales. Los gobiernos coloniales y poscoloniales de todo el mundo reclamaron para el Estado tierras comunales sin tener en cuenta los derechos vigentes de propiedad y uso tradicionales con arreglo a la tenencia consuetudinaria. Seguidamente esas tierras expropiadas se dieron a sus nuevos propietarios para que las destinaran a usos como el asentamiento, la explotación y la conservación. [...] En este enfoque influyeron tanto la percepción de que los parques eran “zonas silvestres” vírgenes, deshabitadas y sin uso, como los intereses de grupos de presión que querían convertir los parques en destinos turísticos. Los pueblos indígenas se consideraban incompatibles con esos intereses.⁵¹

El Estado chileno comienza a crear áreas de conservación en 1907, al dictar el Decreto Supremo 1.540 que fundó la primera Reserva Fiscal en Malleco. Desde entonces, y hasta 1913, el Fisco constituyó las reservas forestales de Tirúa, Alto del Biobío, Villarrica, Llanquihue, Petrohué, Puyehue y Chiloé, todas en territorios de ocupación y uso ancestral del pueblo mapuche, con un total de 600 mil hectáreas repartidas entre las ciudades de Concepción y Puerto Montt.

Si bien el objetivo primordial de las Reservas Forestales era la explotación de los bosques y no su conservación, fue en ellas donde se crearon los primeros parques nacionales. Muchas de dichas unidades de conservación se establecieron sobre tierras y territorios de ocupación tradicional de los pueblos indígenas, que constituían su hábitat material y cultural (Arce, Guerra y Aylwin, 2016). Un ejemplo de esto, reconocido por la Comisión de Verdad Histórica y Nuevo Trato con los Pueblos Indígenas (2003), es el caso de Isla de Pascua y los rapanui. Tras suscribir el Acuerdo de Voluntades entre el capitán

Policarpo Toro y el Ariki Atamu Tekena, el Estado chileno toma posesión de la isla en 1888.⁵² A partir de 1895, y por un período de casi sesenta años, es arrendada a empresas explotadoras ganaderas, las que con su operación dañan el patrimonio cultural y natural, desconociendo los derechos de propiedad colectiva de los primeros habitantes. Posteriormente, en 1935 el Estado crea el Parque Nacional Isla de Pascua,⁵³ imponiendo limitaciones a las actividades que sus habitantes podían realizar en dicha área protegida. Esta situación sigue siendo una fuente de tensión hasta la actualidad.⁵⁴

A nivel internacional, las políticas y programas —en particular los de la UICN y la CDB— animan hoy a todos los países a garantizar los derechos de los pueblos indígenas y comunidades locales en las políticas y programas de conservación de la biodiversidad, y alientan a que se reconozcan y apoyen los TICCA como ejemplos de gobernanza efectiva de la diversidad biocultural.

Sin perjuicio de la gran diversidad de situaciones que se han identificado como TICCA, estas formas propias de conservación de los pueblos indígenas y comunidades locales comparten al menos tres características comunes:

- a. la existencia de un pueblo o una comunidad que posee una estrecha y profunda relación con un lugar (territorio, área, hábitat de una especie, sitio sagrado); b) el pueblo o la comunidad es el actor principal en la toma de decisiones respecto del manejo del lugar y/o las especies, lo que implica que una organización local tiene la capacidad de desarrollar y hacer cumplir las decisiones; y c) las decisiones y los esfuerzos de manejo, del pueblo o la comunidad, dan como resultado la conservación del territorio, de los hábitats, especies, de la diversidad biológica y genética, de las funciones y los beneficios ecológicos y los valores culturales asociados (Borrini-Feyerabend et al., 2010).

51 Informe de la Relatora Especial del Consejo de Derechos Humanos sobre los derechos de los pueblos indígenas, Sra. Victoria Tauli-Corpuz, presentado ante la Asamblea General de Naciones Unidas el 29 de julio de 2016, A/71/229, párr. 33.

52 En este acuerdo de traspaso de soberanía se encuentran las bases del compromiso que asumiría el Estado de Chile frente a la Isla y sus habitantes.

53 Decreto 103 del Ministerio de Tierras y Colonización, publicado el 16 de febrero de 1935.

54 Desde 2016, a raíz de una fuerte manifestación en la isla, el Parque Nacional es co-administrado por CONAF y la Organización Indígena Ma'u Henua, conformada por miembros del pueblo Rapanui.

A continuación se presentan los casos de Quinquén, Mapu Lahual, archipiélago Juan Fernández y Karukinka, cuyas comunidades mantienen o han generado prácticas de conservación y uso sostenible de la biodiversidad. En el contexto del presente capítulo, la protección y el fortalecimiento de iniciativas como estas resultan de especial relevancia, sobre todo como estrategias para enfrentar o mitigar los efectos del cambio climático en los territorios.

Comunidad Mapuche-Pehuenche de Quinquén

Una experiencia de conservación indígena destacable es la impulsada desde hace años por la Comunidad Mapuche-Pehuenche de Quinquén, en la región de La Araucanía. La iniciativa abarca una superficie aproximada de 10 mil hectáreas de tierras de propiedad legal de esta comunidad, constituida por bosques nativos de altura, los que incluyen la *Araucaria Araucana*. Dicha especie arbórea constituye un árbol sagrado para este pueblo, siendo la recolección de su semilla, conocida como piñón, una de las actividades tradicionales más importantes para su alimentación y economía.

Cabe destacar que, en la actualidad, la IUCN ha incorporado a la araucaria en su lista roja,⁵⁵ lo que significa que esta especie está amenazada (IUCN, 2017). A esto se agrega la enfermedad, de origen desconocido, que actualmente está causando el secamiento y posterior muerte de araucarias. De acuerdo con estudios de CONAF, un 93% de los ejemplares presenta síntomas o están en riesgo de verse afectados por esta situación que está siendo investigada por especialistas de la Universidad de Concepción y laboratorios extranjeros. Esto conlleva que el Estado de Chile adopte nuevas medidas para la conservación y restauración de la especie que, como se ha señalado, tiene una especial significación para la cultura y formas de vida del pueblo pehuenche.

La experiencia de conservación que esta comunidad impulsa, como Territorio de Conservación Indígena Quinquén, es el producto de una larga lucha por el reconocimiento de su territorio, su cultura y la defensa de la araucaria. Al igual que muchas comunidades de la zona, sus tierras de ocupación tradicional no fueron reconocidas por el Estado, quedando como ocupantes ilegales de tierras otorgadas por el Estado a particulares no indígenas. Más tarde, la comunidad lideró la defensa de la araucaria, logrando en 1990 el restablecimiento de

su categoría de monumento natural, quedando desde entonces prohibida su explotación comercial. Junto a otras comunidades aledañas, logró además que el Estado comprara en 1992 este territorio ancestral de 25 mil hectáreas a sus propietarios legales, las que les fueron gradualmente restituidas en propiedad. Quinquén, sin embargo, fue la última de las comunidades a las que les fueron restituidas sus tierras ancestrales, lo que ocurrió entre 1997 y 2007.

Luego de la titulación de tierras, la comunidad decidió conformar lo que inicialmente fue denominado Parque Pehuenche, con el objetivo de conservar y dar protección a la biodiversidad de los paisajes y ecosistemas, de los sitios naturales sagrados, y de impulsar la gestión culturalmente apropiada del territorio. Para ello desarrollaron, en asociación con el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y Bosque Modelo de Alto Malleco, iniciativas como el manejo sostenible de bosques y circuitos de ecoturismo. Más tarde, en 2007, la comunidad desarrolló alianzas con entidades públicas (Municipalidad de Lonquimay, Gobierno Regional de La Araucanía y CORFO) y organizaciones no gubernamentales (WWF y el Observatorio Ciudadano) para impulsar un proyecto orientado a ordenar y planificar el uso del territorio, y así desarrollar en él un modelo de turismo comunitario.

Las dificultades que la comunidad ha debido enfrentar para la materialización de esta iniciativa de conservación no han sido pocas. Las diferentes formas mediante las cuales las tierras de la comunidad fueron tituladas —propiedad comunitaria a nombre de la comunidad legal de Quinquén y la copropiedad a nombre de un grupo de integrantes de la misma comunidad— han complejizado la determinación del territorio para ser destinado a la conservación. Otros temas pendientes son la reglamentación de la copropiedad establecida en parte del territorio y el establecimiento de goces individuales para el uso de la tierra por las familias, así como la definición de las servidumbres de paso entre los distintos sectores de la comunidad. Durante los últimos años, la comunidad ha venido trabajando en un acuerdo comunitario para la reglamentación, basándose en el derecho consuetudinario mapuche o *Az Mapu*, sobre el uso de los bienes naturales comunes y la determinación de las zonas de conservación.

A ello se suman los problemas de la gobernanza, los que se ven complejizados por las figuras establecidas en la Ley 19.253 de 1993 para el reconocimiento de la co-

⁵⁵ De acuerdo a la UICN, la Lista Roja de Especies Amenazadas es un inventario mundial que permite alertar respecto del estado de la biodiversidad mundial.

munidad.⁵⁶ Estos obstáculos han sido abordados por la comunidad por medio de la mantención de la figura del lonko como autoridad política y religiosa, y de la asamblea como entidad de toma de decisiones relevantes y determinación de sus representantes en la directiva de la comunidad legal.

Otro de los problemas que Quinquén ha debido enfrentar en su proyecto de conservación es el de la ausencia de figuras legales para asegurar la gobernanza sobre sus recursos naturales, como las aguas y el borde del lago Galletue; así como de las figuras actuales de conservación patrimonial para la protección de los sitios sagrados naturales y culturales de la comunidad como el *nguillatuwe* o sitio de ceremonial y el *eltún* o cementerio.

A lo anterior se suma la inexistencia de una política pública que reconozca las formas de gobernanza compartida sobre las áreas protegidas del Estado que se encuentran aledañas, como la Reserva Nacional China Muerta o el Parque Nacional Conguillío, que son parte del territorio de ocupación tradicional de la comunidad, pero de cuya administración hasta hoy están excluidos. Cabe destacar que, no obstante lo anterior, en el contexto de los incendios forestales que afectaron en 2015 a estas áreas protegidas, la comunidad formó una brigada pehuenche que permitió reaccionar de manera rápida para sofocarlo, incluso antes que las brigadas de CONAF. Junto con contribuir a la conservación de la biodiversidad, la experiencia impulsada por la comunidad ha permitido el incentivo del turismo natural y cultural en la zona, en particular en época de verano, ayudando a las comunidades a la generación de una economía sustentable.

Red de Parques Mapu Lahual

Otra importante experiencia de conservación es la que impulsan comunidades mapuche-huilliche en la costa de la provincia de Osorno, en la Región de Los Lagos, conocida como Red de Parques *Mapu Lahual*. Esta iniciativa involucra a nueve comunidades⁵⁷ y comprende una faja continua de su territorio de ocupación tradicional de 60 mil hectáreas aproximadamente, que se extiende desde las cumbres de la cordillera de la Costa hasta el mar.

Además, incluye los espacios costeros marinos aledaños,

que constituyen el *Lafken Mapu Lahual*,⁵⁸ una de las tres Áreas Marinas y Costeras Protegidas de Múltiples Usos (AMCP-MU) que hoy existen en el país.

La iniciativa nace alrededor del año 2000 con el propósito de impulsar un programa de desarrollo sustentable, constituido por “Parques Indígenas” destinados a la conservación y uso económico sostenible del territorio con gobernanza indígena.

Aunque se emplaza en un territorio de ocupación tradicional indígena, hasta la fecha varias de las comunidades siguen viviendo en tierras formalmente consideradas como propiedad no indígena, y menos de una quinta parte ha saneado su tenencia en virtud de la Ley 19.253. Además, para el funcionamiento de la Red de Parques, las comunidades han debido usar otras figuras legales como la conformación de la Asociación Indígena Mapu Lahual (AIML) y la Cooperativa Mapu Lahual, lo que da cuenta de las dificultades que experimentan los pueblos indígenas para la gobernanza basadas en sus tradiciones o instituciones propias.

Por intermedio de la Asociación Indígena, la red —con el apoyo de la WWF— elaboró el Plan Maestro Rewe Mapu Lahual, herramienta de planificación que guía sus acciones de conservación. Además, entre 2007 y 2011 recibió el apoyo de la agencia de cooperación para el desarrollo del gobierno neozelandés (NZ Aid) para implementar el proyecto “Gobernanza y Medios de Vida Sustentables en el Territorio Mapu Lahual”, que tenía por objetivo mejorar la gestión de cada comunidad y lograr acuerdos de trabajo con organismos estatales. Si bien aún no se ha logrado formalizar y normar el uso de los parques, existen acuerdos tácitos de ocupación del espacio entre las comunidades, los que son respetados.⁵⁹

Asimismo, mediante la Cooperativa Mapu Lahual, la red busca potenciar las actividades económicas alternativas como el ecoturismo, la conservería y la artesanía. Además, la Ruka-ecolodge Mapu Lahual, construida en un terreno de 3,3 hectáreas adquirido por la Asociación Indígena, no solo es el centro de operaciones para los servicios ecoturísticos que ofrecen, sino que también para el propio funcionamiento de las comunidades y el desarrollo de encuentros culturales.

Otra alianza relevante es la que Mapu Lahual ha establecido con el proyecto GEF-SIRAP, que busca implementar un sistema de áreas protegidas en las regiones de Los

56 Los artículos 9, 10 y 11 señalan cómo son reconocidas las comunidades, su constitución y plazos para obtener personalidad jurídica.

57 Las comunidades involucradas incluyen Melillanca Guanqui, Maicolpi y Maicolpué Río Sur, en la comuna de San Juan de la Costa; Caleta Huellehue, Nirehue, Loy Cumilef y Caleta Cóndor, en la comuna de Río Negro; y las comunidades Manquemapu y Mahuidantu, en la comuna de Purranque.

58 Mediante el Decreto 517 del Ministerio de Defensa, dictado en 2006.

59 A la fecha NZ Aid mantiene el apoyo directo a las comunidades para el proyecto denominado Ruka Mapu Lahual.

Ríos y Los Lagos, que ha apoyado el proceso de planificación territorial y establecimiento de un territorio de conservación biocultural, correspondiente a la categoría V o VI de la IUCN.

Al igual que en el caso de Quinquén, la Red de Parques Mapu Lahual ha contribuido no solo a la protección del patrimonio natural y cultural asociado a la biodiversidad existente en el área, sino que también al desarrollo del turismo y al sustento de la economía local. Sin embargo, los problemas que aquejan principalmente a esta iniciativa son la ausencia de reconocimiento legal de la propiedad de la tierra, la falta de protección frente a la proliferación de solicitudes de exploración y explotación minera, así como la inscripción de derechos de aguas en el territorio comunitario por parte de terceros (Arce, Guerra y Aylwin, 2016).

Manejo sustentable de la langosta de Juan Fernández

La langosta es el sustento económico de más de 600 habitantes del archipiélago Juan Fernández y su extracción data de 1893, la que se realiza de forma artesanal. Los habitantes se han autoimpuesto regulaciones para el cuidado de este demandado recurso, procurando una pesca de pequeña escala, la utilización de trampas de madera, vedas de a lo menos cuatro meses, la demarcación de zonas prohibidas para su captura, así como el monitoreo y control ejercido por los propios pescadores de las distintas islas.

Las características sustentables del modelo extractivo de la langosta en Juan Fernández han sido documentadas y estudiadas en los últimos años, derivando en la obtención de la certificación internacional Blue Seal del Marine Stewardship Council (MSC) en 2015, que la situó como la primera pesquería artesanal sostenible de América Latina.

Conservación de ecosistemas australes: Parque Karukinka en Tierra del Fuego

Los sistemas naturales terrestres y costeros de la Patagonia chilena son oasis de biodiversidad, de elevado valor local y global, además de presentar niveles relativamente bajos de impacto humano. Son el sustrato que permitió la existencia de una compleja diversidad de poblaciones humanas. Estos ecosistemas proveen de bienes y servicios fundamentales que sostienen gran parte de las actividades económicas de comunidades locales que viven en la zona. A la vez, están sometidos a amenazas variadas como la sobreexplotación, la destrucción de hábitats, la contaminación y el cambio climático, entre otros.

La Patagonia Chilena, especialmente la Región de Maga-

llanes, concentra cerca del 60% de las Áreas Protegidas (AP) terrestres existentes en nuestro país, incluyendo tanto las de carácter público como privado. También cuenta con áreas marinas protegidas como la de Carlos III, la de Cabo de Hornos y recientemente la de Seno Almirantazgo. El Parque Karukinka, de propiedad y bajo custodia de Wildlife Conservation Society (WCS), constituye la AP de mayor tamaño en la Isla de Tierra del Fuego. Con casi 300 mil hectáreas —24% más grande que el Parque Nacional Torres del Paine— tiene un valor ecológico que radica en la conservación de las mayores extensiones de bosque primario existentes en el mundo en esta latitud, los más amplios humedales de la provincia, así como reservas de carbono de valor global. Además, protege la mayor población de guanacos en Chile y otras icónicas especies patagónicas como cóndores, zorros culpeo y elefantes marinos.

Dentro del modelo de gestión que WCS desarrolla en el Parque Karukinka desde 2004 —que incluye la integración de actores relevantes locales, nacionales, binacionales y globales— se ha dado prioridad al diseño e implementación de un plan de uso público en el área, con énfasis en la educación ambiental. En la actualidad, el programa de educación ambiental ha trabajado con más de 9 mil niños y niñas de 45 establecimientos educacionales de la región, siendo premiado por autoridades regionales y el Ministerio del Medio Ambiente.

Además, las acciones de conservación e investigación desarrolladas en el Parque Karukinka llevaron a su reconocimiento en 2014 como Área de Interés Científico por parte del Ministerio de Minería, lo que ha permitido la protección de las turberas, humedales que constituyen la mayor fuente de agua dulce de la Provincia.

Complementariamente, y en función de las alianzas locales, se encuentran promoviendo la sustentabilidad de las actividades económicas de la zona como la pesca artesanal y el turismo, buscando con ello extender los beneficios que entrega la biodiversidad hacia la población de la isla.

BIBLIOGRAFÍA

- Arce, L., Guerra, F., y Aylwin, J. (Eds.). (2016). *Cuestionando los enfoques clásicos de conservación en Chile. El aporte de los pueblos indígenas y las comunidades locales a la protección de la biodiversidad*. Temuco: Observatorio Ciudadano, Consorcio TICC e IWGIA.
- Aylwin, J. y Arce, L. (2012). *Análisis de derecho internacional, legislación nacional, fallos, e instituciones al interrelacionarse con territorios y áreas de conservación de los pueblos indígenas y comunidades locales. Reporte N° 9, Chile*. Bangalore, Pune y Delhi: Natural Justice y Kalpavriksh.
- Asociación Kaueken (2013). *Conocimiento sobre biodiversidad y su conservación en Chile: análisis exploratorio*. Informe preparado para el Proyecto MMA / GEF-PNUD "Creación de un Sistema Nacional Integral de Áreas Protegidas para Chile: Estructura Financiera y Operacional". Santiago de Chile: Autor.
- Boisier, J. P., Rondanelli, R., Garreaud, R. D., y Muñoz, F. (2016). Anthropogenic and natural contributions to the Southeast Pacific precipitation decline and recent megadrought in central Chile. *Geophysical Research Letter*, 43(1), pp. 413-421.
- Bonneuil, C., y Fressoz, J. (2016). *The Shock of the Anthropocene: The Earth, History and Us*. London, New York: Verso.
- Borrini-Feyerabend, G., Kothari, A., y Oviedo, G. (Eds.). 2004. *Indigenous and local communities and protected areas. Towards equity and enhanced conservation*. Cambridge: IUCN y WCPA.
- Borrini-Feyerabend, G., Lassen, B., Stevens, S., Martin, G., Riascos de la Peña, J., Ráez-Luna, E., y Taghi Farvar, E. (2010). *Diversidad biocultural conservada por pueblos indígenas y comunidades locales: ejemplos y análisis*. Documento acompañante de la Nota Informativa N° 10. Teherán: CENESTA para Consorcio ICCA, GEF SGP, GTZ, IIED y UICN/CEESP.
- Brook, B. W., Sodhi, N. S. y Bradshaw, C. J. (2008). Synergies among extinction drivers under global change. *Trends in Ecology & Evolution* 23: 453-460.
- Brooks, T. M., Mittermeier, R. A., da Fonseca, G. A., Gerlach, J., Hoffmann, M., et al. (2006). Global biodiversity conservation priorities. *Science* 313: 58-61.
- Bozkurt, D., Rojas, M., Boisier J. P., y J. Valdivieso, 2017: Climate change impacts on hydroclimatic regimes and extremes over Andean basins in central-southern Chile. Submitted. Documento en preparación.
- Centro de Análisis de Políticas Públicas. (2016). *Informe país: Estado del medio ambiente en Chile, comparación 1999-2015*. Instituto de Asuntos Públicos, Universidad de Chile, Santiago.
- CIDH. (2009). *Derechos de los pueblos indígenas y tribales sobre sus tierras ancestrales y recursos naturales: Normas y jurisprudencia del sistema interamericano de derechos humanos*. OEA/Ser.L/V/II. Doc. 56/09.
- CIDH. (2015). *Pueblos indígenas, comunidades afrodescendientes y recursos naturales: protección de derechos humanos en el contexto de actividades de extracción, explotación y desarrollo*. OEA/Ser.L/V/II. Doc. 47/15.
- Chivian, E., y Bernstein, A. (2015). *Preservar la vida: de cómo nuestra salud depende de la biodiversidad*. México DF: FCE.
- Comisión Verdad Histórica y Nuevo Trato con los Pueblos Indígenas. (2003). *Informe de la Comisión Verdad Histórica y Nuevo Trato con los Pueblos Indígenas*. Santiago de Chile: Comisionado Presidencial para Asuntos Indígenas. Versión editada en 2008.
- Falvey, M., y Garreaud, R. D. (2009). Regional cooling in a warming world: Recent temperature trends in the southeast Pacific and along the west coast of subtropical South America (1979-2006). *Journal of Geophysics*.
- Fondo para el Medio Ambiente Mundial. (2008). *Comunidades indígenas y biodiversidad*. Washington D.C.: Autor.
- Garreaud, R. (Coord.). (2015). *Informe a la Nación. La megasequía 2010-2015: Una lección para el futuro*. Santiago de Chile: Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR)2.
- Harrison, D. E., Strong, R., Sharp, Z. D., Nelson, J. F., Astle, C. M., et al. (2009). Rapamycin fed late in life extends lifespan in genetically heterogeneous mice. *Nature*, 460: 392-395.
- Hoekstra, J. M., Boucher, T. M., Ricketts, T. H., y Roberts, C. (2005). Confronting a biome crisis: global disparities of habitat loss and protection. *Ecology Letters*, 8: 23-29.
- INDH. (2012). *Informe Anual 2012. Situación de los Derechos Humanos en Chile*. Santiago: Autor.
- INDH. (2014). *Informe Anual 2014. Situación de los Derechos Humanos en Chile*. Santiago: Autor.
- INDH. (2015). *Informe Anual 2015. Situación de los Derechos Humanos en Chile*. Santiago: Autor.
- INDH. (2016). *Informe Anual 2016. Situación de los Derechos Humanos en Chile*. Santiago: Autor.
- Ministerio del Medio Ambiente (2013). *Plan de Adaptación al Cambio Climático del sector Silvoagropecuario*. Santiago de Chile: Autor.
- Ministerio del Medio Ambiente (2014). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*. Santiago de Chile: Autor.

- Ministerio del Medio Ambiente (2014). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio climático en Biodiversidad*. Santiago de Chile: Autor.
- Ministerio del Medio Ambiente (2014). *Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)*. Santiago de Chile: Autor.
- Ministerio del Medio Ambiente (2015). *Contribución Nacional Tentativa de Chile (INDC) para el Acuerdo Climático de París 2015*. Santiago de Chile: Autor.
- Ministerio del Medio Ambiente (2015). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático para Pesca y Acuicultura*. Santiago de Chile: Autor.
- Ministerio del Medio Ambiente (2016). *Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Salud*. Santiago de Chile: Autor.
- Ministerio del Medio Ambiente (2016). *Tercera Comunicación Nacional de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Santiago de Chile: Autor.
- Ministerio del Medio Ambiente (2017). *Anteproyecto: Plan de Acción Nacional de Cambio Climático, PANCC-II, 2017-2022*. Santiago de Chile: Autor.
- Montecinos, A., y Aceituno, P. (2003). "Seasonality of the ENSO-related rainfall variability in central Chile and associated circulation anomalies". *Journal of Climate*, 16(2), pp. 281-296.
- Moore, J. (Ed.). (2016). *Anthropocene or Capitalocene? Nature, History, and the Crisis of Capitalism*. Michigan: PM Press.
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos/ Comisión Económica para América Latina y el Caribe, OCDE y CEPAL. (2016). *Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile 2016*. Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas.
- Ortega, C., Vargas, G., Rojas, M., Pantoja, S., Munoz, P., Lange C., y Rutllant, J. (2015). *Severe ENSO-driven torrential rainfall episodes since the early 19th century and projected desertification at the southern edge of the Atacama Desert*. http://biblioteca.sernageomin.cl/opac/DataFiles/14905_v2_pp_827_830.pdf
- PNUMA y UICN. (2016). *Reporte Planeta Protegido 2016: Cómo las áreas protegidas contribuyen al logro de las metas globales de biodiversidad*. Reino Unido y Gland, Suiza: Cambridge.
- Quintana, J. M., y Aceituno, P. (2012). Changes in the rainfall regime along the extratropical west coast of South America (Chile): 30°-43° S. *Atmósfera*, 25(1), pp. 1-22.
- Roque, E. J., Ríos, M. G., Vignolo, A. P., Pinochet, V. C., Schultz, M., et al. (2008). Use of Sirolimus in five pediatric patients undergoing solid organ transplantation. *Revista Médica de Chile*, 136: 631-636.
- Simonetti, J. A., Arroyo, M. T. K., Spotorno, A. E., y Lozada, E. (Eds.). (2014). *Diversidad biológica de Chile*. Santiago de Chile: Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Simonetti-Grez, G., Simonetti, J.A., y Espinoza, G. (Eds.). (2015). *Conservando el patrimonio natural de Chile: el aporte de las Áreas Protegidas*. Santiago de Chile: Ministerio del Medio Ambiente.
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (2017). *Estado de situación de las principales pesquerías chilenas, año 2016*. Santiago de Chile: Autor.
- Universidad de Chile, PNUD y Ministerio del Medio Ambiente. (2017). *Valoración económica del impacto de un grupo de Especies Exóticas Invasoras sobre la biodiversidad en Chile*. Publicado para el proyecto GEF Especies Invasoras. Santiago de Chile: Autor.
- UICN. (2017). *Categorías de manejo de áreas protegidas de UICN*. Suiza: Autor.
- Veloso, A. Formas, R., y Gerson, H. (2010) *Calyptocephalella gayi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010.
- Vuille, M., Franquist, E., Garreaud, R., Lavado Casimiro, W. S., y Cáceres, B. (2015). Impact of the global warming hiatus on Andean temperature. *Journal of Geophysical Research*, 120.

