

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
Facultad de Ciencias Forestales  
Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza

**EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CONVENIO SOBRE  
DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y OTRAS CONVENCIONES  
INTERNACIONALES**

Proyecto de grado presentado como parte de los  
requisitos para optar al grado de Magíster en Áreas  
Silvestres y Conservación de la Naturaleza

**LORENZO CAMPOS AGUIRRE**

Médico Veterinario

Teléfono: 3106526

e-mail: [lorenzo\\_campos@yahoo.com](mailto:lorenzo_campos@yahoo.com)

Santiago, Chile

2010

Tesis presentada como parte de los requisitos para optar al grado de Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza.

Profesor Guía

Nombre

Pedro Cattán

Nota

7.0

Profesora Consejera

Nombre

Carmen Luz de la Maza

Nota

7.0

Profesor Consejero

Nombre

Aarón Cavieres

Nota

6.0

## **AGRADECIMIENTOS**

Aprovecho estas líneas para agradecer a quienes me apoyaron incondicionalmente en todo momento, en primer lugar mi familia, Iris Aguirre, Eduardo Campos, Sylvia Campos y Paloma Torres, así como a mi compañera de vida, Carolina Gallardo. Asimismo, agradezco a los profesores que me ayudaron y guiaron en el desarrollo de esta tesis: Pedro Cattán, Carmen Luz de la Maza y Aarón Cavieres. Y por supuesto, a todos los docentes del magíster por sus enseñanzas, a los compañeros y amigos que conocí en el transcurso del mismo y la ayuda y esfuerzo de Yorika Torres.

Gracias a todos ustedes.

## ÍNDICE

Resumen	1
Abstract	1
Introducción	2
Revisión Bibliográfica	3
Objetivos	7
Metodología	7
Resultados	10
Sección I	10
Análisis de Indicadores CDB	10
A.- Selección de indicadores de Aplicación General	11
B.- Selección de indicadores de Biodiversidad Forestal	38
C.- Selección de indicadores de Biodiversidad Agrícola	58
D.- Selección de indicadores de Biodiversidad en Aguas Continentales	67
E.- Selección de indicadores de Biodiversidad Marina y Costera	77
Sección II	82
Cuadros resúmenes de los indicadores analizados para la CDB.	82
Sección III	87
Cumplimiento de otras Convenciones Internacionales.	87
1.- CITES	87
2.- Convención RAMSAR	89
3.- CMS	91
4.- UNCCD	92
5.- UNFCCC	95
Discusión	98
Conclusiones y Recomendaciones	106
Fuentes Bibliográficas	108
Anexo I	121
Abreviaturas	121
Anexo II	122
Expertos entrevistados durante la realización de este estudio	122

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro A: Selección de Indicadores de Aplicación General _____	11
Cuadro B: Selección de Indicadores de Biodiversidad Forestal _____	38
Cuadro C: Selección de Indicadores de Biodiversidad Agrícola _____	58
Cuadro D: Indicadores de Biodiversidad en Aguas Continentales _____	67
Cuadro E: Indicadores de Biodiversidad Marina y Costera _____	77
Cuadro 1: Número de especies clasificadas hasta el quinto proceso de clasificación de especies silvestres _____	22
Cuadro 2: Número de especies según categoría de clasificación hasta el cuarto proceso de clasificación de especies silvestres _____	22
Cuadro 3: Diversidad de fauna nativa conocida en Chile _____	26
Cuadro 4: Superficie total y remanente de las formaciones vegetales presentes en Chile _____	32
Cuadro 5: Deslizamientos de tierras en Chile según causa y región administrativa _____	34
Cuadro 6: Forestación y reforestación (en hectáreas) entre los años 1994 y 1998 _____	43
Cuadro 7: Superficie de bosque nativo convertido a otros usos del suelo _____	46
Cuadro 8: Porcentaje de la superficie del territorio nacional cubierta con plantaciones forestales y bosque nativo por año _____	47
Cuadro 9: Consumo nacional de madera en trozas (miles de metros cúbicos sin corteza) por año _____	51
Cuadro 10: Evolución de la superficie anual de bosques plantados, en hectáreas según principales especies _____	52
Cuadro 11: Superficie en hectáreas del área agrícola según censos agropecuarios nacionales y su variación porcentual _____	59
Cuadro 12: Superficie de cultivos en hectáreas en los años 1976 y 2007 y su variación porcentual _____	63
Cuadro 13: Existencia de animales según tipo de ganado en los años 1976 y 2007 y variación porcentual _____	63
Cuadro 14: Grupos de especies y accesiones conservadas en bancos de germoplasma en Chile _____	65
Cuadro 15: Resumen del resultado de los 48 indicadores analizados para el cumplimiento de la Convención sobre Diversidad Biológica _____	83
Cuadro 16: Resultado de los 47 indicadores analizados, en función del modelo PER y según área temática _____	86
Cuadro 17: Total de indicadores clasificados según el modelo PER y área temática _____	86
Cuadro 18: Indicadores no analizados por no cumplir el Criterio 1 (disponibilidad de información) según modelo PER y área temática _____	86
Cuadro 19: Indicadores no analizados por no cumplir el Criterio 2 (relevancia política) según modelo PER y área temática _____	86
Cuadro 20: Cumplimiento de los requerimientos de la CITES por parte de Chile _____	88
Cuadro 21: Sitios Ramsar presentes en Chile _____	89
Cuadro 22: Cumplimiento de los requerimientos de la Convención RAMSAR por parte de Chile _____	91
Cuadro 23: Cumplimiento de los requerimientos de la CMS por parte de Chile _____	92
Cuadro 24: Cumplimiento de los requerimientos de la UNCCD por parte de Chile _____	95
Cuadro 25: Cumplimiento de los requerimientos de la UNFCCC por parte de Chile _____	97
Cuadro 26: Distribución de indicadores y su respectivo porcentaje, según área temática _____	98
Cuadro 27: Distribución de indicadores y su respectivo porcentaje según la clasificación de indicadores _____	98
Cuadro 28: Resultado de indicadores y su respectivo porcentaje, según área temática _____	99
Cuadro 29: Cantidad y porcentajes de indicadores analizados según área temática _____	101
Cuadro 30: Clasificación de los 47 indicadores de acuerdo los objetivos de la CDB. _____	103
Cuadro 31: Cumplimiento de las convenciones CITES, de Ramsar, CMS, UNCCD y UNFCCC _____	103
Cuadro 32: Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas según la evaluación del cumplimiento de las Convenciones en estudio (CDB, CITES, Ramsar, CMS, UNCCD, UNFCCC) _____	105

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Área total de Parques Nacionales creados en Chile _____	14
Figura 2: Área total de Reservas Nacionales creadas en Chile _____	14
Figura 3: Área total de Monumentos Naturales creados en Chile _____	15
Figura 4: Área total de Santuarios de la Naturaleza creados en Chile _____	15
Figura 5: Área total de Bienes Nacionales Protegidos creados en Chile _____	16
Figura 6: Área total de Áreas Marinas y Costeras creadas en Chile _____	17
Figura 7: Área total de Áreas Protegidas terrestres creadas en Chile _____	18
Figura 8: Porcentaje del territorio continental protegido como Parques Nacionales _____	21
Figura 9: Porcentaje del territorio continental protegido como Monumentos Naturales _____	21
Figura 10: Cobertura del SNASPE, en porcentajes, según Región Administrativa _____	25
Figura 11: Superficie en miles de hectáreas de área boscosa en el tiempo _____	40
Figura 12: Porcentaje del territorio nacional cubierto por bosques en el tiempo _____	41
Figura 13: Porcentaje de cubierta boscosa por tipo de bosque _____	42
Figura 14: Porcentaje de cada tipo de bosque según área boscosa total _____	44
Figura 15: Número de incendios forestales por año _____	45
Figura 16: Superficie en hectáreas afectada por incendios forestales por año _____	45
Figura 17: Evolución del consumo de leña y uso industrial de especies nativas a nivel nacional para el periodo 1985-2004 _____	48
Figura 18: Superficie en hectáreas de bosques mixtos en el tiempo _____	54
Figura 19: Porcentaje del área boscosa en auto regeneración _____	56
Figura 20: Cambios en la captura (según desembarque) de algunas de las principales especies del sector pesquero nacional _____	78

## **RESUMEN**

En el presente estudio se analizó el grado de cumplimiento de los compromisos adoptados por Chile al firmar la Convención sobre Diversidad Biológica (CDB), así como de otras grandes convenciones en biodiversidad: CITES, Ramsar, CMS, UNCCD y UNFCCC. En el caso de la CDB, se recurrió al análisis de indicadores propuestos por la misma Convención para evaluar el progreso hacia el cumplimiento de sus objetivos. De 150 indicadores propuestos, pudieron analizarse 47, de los cuales 20 (43%) presentaron un resultado positivo, mientras que 27 (57%) fueron negativos. Se aprecia además un alto nivel de desconocimiento de la biodiversidad, dado que de los 150 indicadores, 84 (56%) no pudieron ser analizados por falta de información. Al realizar un análisis según áreas temáticas, predomina una situación negativa, a excepción del área de biodiversidad forestal en que se los indicadores positivos de respuesta son mayoritarios. En el caso de las otras convenciones, la evaluación se realizó de acuerdo al cumplimiento de los objetivos de cada una, presentándose un resultado negativo para todas ellas excepto para CITES. En base a los resultados, se evidencia un desempeño deficitario por parte del país para dar cumplimiento a los compromisos internacionales adquiridos. Este estudio se presenta como una primera aproximación a la evaluación en el país del cumplimiento de convenciones en base a indicadores objetivos y cuantificables, que en un corto plazo deberían ser adaptados a la realidad nacional.

## **ABSTRACT**

In the present study, the progress towards the achievement of the commitments adopted by Chile through the signing of the Convention on Biological Diversity (CBD) was evaluated, as well as the accomplishment of the objectives of other mayor conventions concerning biological diversity: CITES, Ramsar, CMS, UNCCD and UNFCCC. In the case of CBD, the evaluation was performed through the use of indicators suggested by the Convention itself. From 150 indicators listed, 47 could be analyzed, from which 20 (43%) were evaluated as positive, while 27 (57%) as negative. Also, it is clear that a large part of the biodiversity remains unknown, as 84 (56%) of the indicators could not be evaluated due to the lack of information. When evaluating the indicators according to thematic areas, the negative situation prevails, except in forestry biodiversity in which the response indicators were mostly positive. In the case of the other conventions, with the exception of CITES, the progress towards the accomplishment of their objectives is evaluated as negative. According to these results, it is evident that the efforts of the country to fulfill the requirements of the international conventions signed are not sufficient. This study is presented as a first approach to evaluate the achievement of adopted commitments trough objective and quantifiable indicators, which in short term should be integrated and adapted to fit a national context.

## INTRODUCCIÓN

El término de diversidad biológica o biodiversidad, entendida como la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas (CDB, 1992), ha sido utilizada en las últimas décadas como una aproximación que permite entender el ambiente natural en que estamos inmersos y del cual formamos parte, a la vez que facilita elaborar herramientas de manejo y gestión para proteger, conservar y utilizar de manera racional los recursos naturales.

Es en este contexto, que en 1992 se firma la Convención sobre Diversidad Biológica (CDB) en la denominada Cumbre de la Tierra efectuada en Río de Janeiro, y cuyos objetivos esenciales son la conservación de la biodiversidad, el uso sustentable de sus componentes y la repartición justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de recursos genéticos. Chile firmó la Convención el mismo año, para posteriormente promulgarla como Ley de la República en 1994 a través del Decreto Supremo 1.936, entrando en vigencia en mayo de 1995. Dentro de los compromisos adoptados por el país, además de los objetivos de la Convención anteriormente señalados, están la elaboración de políticas y planes sobre biodiversidad, así como la elaboración de Informes Nacionales periódicos que den cuenta de los avances realizados a nivel nacional para el cumplimiento de los objetivos.

El siguiente estudio se enmarca dentro de la modalidad de Actividad Formativa Equivalente, en el que de forma paralela a la elaboración del Cuarto Informe Nacional para la CDB, se realizó un diagnóstico del grado de cumplimiento de los compromisos adoptados con dicha convención, así como con otras grandes convenciones sobre diversidad biológica: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES); Convención Ramsar sobre Humedales; Convención sobre Especies Migratorias (CMS); Convención de las Naciones Unidas para combatir la Desertificación (UNCCD) y; Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC).

Lo anterior, en base a una evaluación del cumplimiento de metas e indicadores sugeridos por las distintas convenciones, para lo cual se realizó un diagnóstico de la situación de la diversidad biológica en Chile, una revisión de políticas y planes de acción, la integración sectorial de consideraciones sobre conservación y uso sustentable de la biodiversidad, así como también las medidas y acciones adoptadas tanto a escala nacional y regional, tanto en el ámbito público como privado.



## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El término biodiversidad fue acuñado en 1985 por E. O. Wilson, como contracción de la expresión diversidad biológica, siendo hoy en día un concepto multidimensional y multifacético que se refiere a la variedad y variabilidad de todos los organismos y sus hábitats, así como a las relaciones que se originan entre ellos. Biodiversidad es, en este sentido, una expresión integradora de diferentes escalas espaciales o de organización, desde genes hasta paisajes, y donde cada nivel posee tres diferentes componentes: su composición, su estructura y su función. Tradicionalmente, la biodiversidad se divide en tres niveles: genes, especies y ecosistemas (Lazo *et al.*, 2008).

El territorio de Chile continental se ubica en el extremo sudoccidental de Sudamérica y posee una longitud de aproximadamente 4.300 kilómetros de norte a sur. Su ancho promedio, en cambio, es de 180 kilómetros (Santibáñez *et al.*, 2008). En términos medioambientales, Chile posee dos características estructurantes: un gradiente latitudinal, que va desde los 18°S hasta los 56°S; y un gradiente altitudinal, que va desde fos as oceánicas de 8 mil metros de profundidad a menos de 12 millas de la costa, hasta 7 mil metros de altitud en algunos puntos. Estas características posibilitan que Chile sea un país altamente heterogéneo en términos de las condiciones ambientales que permiten sostener su diversidad biológica (Lazo *et al.*, 2008).

Desde los tiempos de la conquista, naturalistas de diversas nacionalidades han realizado catastros y levantamientos de la flora y fauna silvestre de Chile, pudiendo nombrarse a Feuillée y el abate Molina en el siglo XVIII, a Claudio Gay y Rodolfo Philippi en el siglo XIX, y más recientemente a W. Osgood y Simonetti en el siglo pasado. En este contexto, Simonetti y colaboradores (1995), estiman la existencia de al menos 30 mil especies de flora y fauna silvestres para el territorio nacional (Lazo *et al.*, 2008; Simonetti *et al.*, 1995).

Otra característica predominante del territorio chileno es su aislamiento, dado por barreras naturales, lo que aunado a la presencia de un clima templado ha conformado una biodiversidad moderada en números, pero a la vez con un alto nivel de endemismo. A modo de ejemplo, entre los vegetales se cuentan 5.000 tipos de árboles, arbustos y herbáceas, de los cuales 55% son endémicos, la proporción más alta de Sudamérica. Además los bosques entre el Maule y Tierra del Fuego representan el 50% de la superficie de bosques hidrófilos que existen en el planeta (Larraín *et al.*, 2003). En efecto, la diversidad de flora y fauna del país muestra altos niveles de endemismo, razón por la cual es particularmente valiosa e importante de conservar (Manzur, 2008).

En términos de diversidad ecosistémica, también han existido numerosos esfuerzos por establecer una clasificación estandarizada para Chile, contándose las clasificaciones en ecosistemas terrestres hechas por Di Castri (1968), Gajardo (1994), Dinerstein *et al.* (1995) y Luebert y Pliscoff (2006). Sin embargo, a excepción de la clasificación realizada por Gajardo, que

es utilizada por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), históricamente no ha existido una clasificación validada por todas las autoridades y reconocida como un único referente para el manejo de ecosistemas. Esta situación se repite en el caso de ecosistemas marinos, a pesar que el año 2006 se propuso a la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) una clasificación de ecosistemas litorales, en función de variables taxonómicas y factores ambientales (UACH, 2006). En el caso de aguas continentales, la CONAMA señala que la información es dispersa, no sistemática, diversa y con una notable diferencia en los esfuerzos de investigación y caracterización realizados en las distintas regiones (CONAMA, 2006). En resumen, a pesar de contar con ecosistemas valiosos, como es el caso del bosque lluvioso valdiviano, reconocido como un sitio prioritario para la conservación a nivel mundial (Arroyo *et al.*, 2008), la información sobre ecosistemas ha sido históricamente deficiente.

En el caso de la diversidad genética, el alto grado de endemismo de las especies presentes en el país se correlaciona también con un alto endemismo de recursos genéticos. Cubillos en 1994 estableció una priorización de los componentes de la fitodiversidad de Chile que pueden ser considerados recursos genéticos, señalando que dichos recursos, cuando son endémicos, son los más valiosos existentes en el país, ya que constituyen un patrimonio único y exclusivo en el mundo (Cubillos, 1994). Al respecto puede mencionarse, por ejemplo, que Chile es centro de origen de la frutilla (*Fragaria chiloensis*), el tomate silvestre (*Lycopersicon chilense*) y la papa (*Solanum tuberosum*), existiendo al menos entre 150 y 220 variedades de papas nativas sólo en la Isla de Chiloé. En el caso de la fauna la situación es similar, alcanzando un 18% de endemismo en el caso de los vertebrados (Manzur, 2008).

Con respecto a las implicaciones que la diversidad biológica tiene para el desarrollo social y económico del país, se reconoce que ella resulta indispensable para el bienestar humano, la integridad cultural, los medios de vida de la población y la supervivencia de las generaciones actuales y venideras. La misma desempeña una función decisiva en el desarrollo del país, y es una pieza fundamental para la erradicación de la pobreza. Es por ello que su estado se encuentra en directa relación con la presión que ejerce la actividad humana (CONAMA, 2003). En términos de la contribución al desarrollo de la biodiversidad, su importancia para el país se ve reflejada en los aportes a la economía nacional, donde para el año 2007 el 12,18% Producto Interno Bruto (PIB) correspondió a los sectores primarios silvoagropecuarios, mineros y pesca (Banco Central de Chile, 2009).

Como consecuencia de lo anterior, la biota chilena ha estado sometida a diferentes presiones desde tiempos precolombinos. Estas presiones, expresadas inicialmente como extracción para consumo y modificaciones de hábitat, se incrementaron en tipo e intensidad desde tiempos coloniales. Actualmente, las causas principales de amenaza a la biota nativa son la pérdida y modificación del hábitat, ya sea por destrucción o reemplazo de la vegetación nativa o por cambios en los patrones de uso de suelo, el comercio y la explotación ilegal, contaminación e introducción de organismos, entre otros. A modo de ejemplo, puede mencionarse la deforestación y

sustitución de bosques nativos en Chile central, la que conlleva no solamente la desaparición de especies restringidas a esta región, sino que además implica la desaparición del bosque maulino, una formación vegetacional propia del país (Simonetti *et al.*, 2006).

Por otro lado, los principales problemas que ha debido enfrentar la biodiversidad marina en Chile se encuentran relacionados a la intervención humana a través de la sobreexplotación de los recursos pesqueros, la contaminación del borde litoral, la pesca ilegal de algunas especies, el uso de algunas artes de pesca y la carencia de conocimiento científico (Calfucura y Figueroa, 2005). En efecto, pese a que desde hace dos décadas se ha desarrollado una gran cantidad de estudios respecto de los ecosistemas marinos en Chile, sólo se conoce adecuadamente una fracción muy pequeña de su biodiversidad y se desconoce su estado de conservación (Calfucura y Figueroa, 2005).

La situación de desconocimiento de la diversidad biológica es un hecho que se reitera a nivel mundial, a lo que se añade la explotación irracional de recursos naturales, factores que han originado una tasa de pérdida de biodiversidad sin precedentes a escala humana. Esto fue reconocido por las Naciones Unidas el año 1992, en la Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo llevada a cabo en Río de Janeiro, también llamada "Cumbre de la Tierra". Uno de los principales acuerdos emanados de dicha reunión fue la firma de la CDB, la cual tiene tres objetivos principales:

1. Conservación de la biodiversidad.
2. Uso sustentable de los componentes de la biodiversidad.
3. Repartición justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de recursos genéticos (CDB, 1992).

Uno de los principales compromisos adoptados en la Convención, es la necesidad de elaborar estrategias nacionales y planes de acción para la conservación y el uso sustentable de la diversidad biológica (CBD, 1992). En Chile, la CDB entró en vigencia en 1995, y ocho años después el país promulgó su Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENBD), luego de dos intentos frustrados. A la fecha, la ENBD constituye la columna vertebral de la política pública en la materia (CONAMA, 2003; RIDES, 2007).

Con el fin de materializar la ejecución de la ENBD, se elaboró durante los años 2004 y 2005, un Plan de Acción País de la Estrategia Nacional de Biodiversidad, el que fue aprobado en abril del 2005 por el Consejo Directivo de CONAMA. En este plan se establecen acciones prioritarias al corto, mediano y largo plazo para garantizar la conservación y uso sustentable de la biodiversidad (CONAMA, 2005a). Asimismo, el año 2005 se publicaron tres políticas específicas para el manejo de la biodiversidad, las cuales son Política Nacional de Áreas Protegidas (CONAMA, 2005b); Política Nacional para la Protección de Especies Amenazadas (CONAMA, 2005c) y; Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile

(CONAMA, 2005d).

Sin embargo, la publicación de políticas y estrategias puede transformarse en un ejercicio meramente declaratorio si no existen herramientas legales, financiamiento y disposición para hacerlas efectivas, así como indicadores de cumplimiento que permitan establecer el éxito de las acciones adoptadas. El mismo riesgo se corre en la integración sectorial de las consideraciones sobre el uso sustentable de la biodiversidad, es decir, en los distintos sectores productivos. Es justamente la evaluación de la eficacia y efectividad que estos instrumentos han tenido en la conservación de la biodiversidad, lo que se evalúa en los Informes Nacionales que cada país signatario de la CDB debe presentar periódicamente, tal como es requerido en el artículo 26 del texto de la Convención (CDB, 1992).

En la actualidad, corresponde la entrega del cuarto Informe Nacional, y paralelamente a la elaboración de dicho Informe, se realizó una evaluación sobre el grado en el cual se han cumplido los compromisos adoptados frente a la CBD a través del análisis del logro de metas fijadas por indicadores. La Convención alienta a las partes a utilizar indicadores en sus informes nacionales, incluyendo tanto los que se elaboren a nivel nacional como a nivel mundial. En la Decisión VI/7-B de la Sexta Conferencia de las Partes de la CDB, se solicitó a la Secretaría Ejecutiva convenir una reunión de expertos para desarrollar indicadores de biodiversidad (CDB, 2009a). Producto de este encuentro, se elaboró una lista de 150 indicadores, los cuales son aplicables a nivel nacional y local (CDB, 2009b), y que están basados en el modelo de Presión-Estado-Respuesta propuesto por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2008). Dichos indicadores aún no han sido incorporados en las políticas y/o estrategias de Chile, por lo cual en el presente estudio se utilizaron para evaluar el estado de la biodiversidad en el país, así como el grado de cumplimiento de la CDB. Al mismo tiempo, se evaluaron otras grandes convenciones internacionales, tal como se plantea en los objetivos de las directrices para el Cuarto Informe (CDB, 2008), las cuales son:

- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES): ratificada por Chile en 1975 (MINREL, 1975).
- Convención Ramsar sobre Humedales: ratificada en 1981 (CONAMA, 2005d).
- Convención sobre Especies Migratorias (CMS): ratificada en 1981 (MINREL, 1981).
- Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD): ratificada en 1997 (RIDES, 2007).
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC): ratificada en 1994 (RIDES, 2007).

Para cada una de las convenciones señaladas se analizaron las exigencias o metas propuestas por cada una de ellas y se verificó su cumplimiento. Se espera que la revisión del cumplimiento de las convenciones mencionadas permita obtener un panorama más completo sobre

la situación de la diversidad biológica en el país, así como de los esfuerzos que se han llevado a cabo para promover su utilización responsable o sustentable.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Revisar el avance en el cumplimiento de los compromisos adquiridos por Chile al ratificar la Convención sobre Diversidad Biológica, así como el cumplimiento de las Convenciones de Ramsar, CITES, CMS, UNCCD y UNFCCC.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1.- Realizar una síntesis de la situación, tendencias y amenazas de la biodiversidad en el país.
- 2.- Revisar las acciones desarrolladas en el país para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad, a escala nacional y regional, así como en el ámbito público y privado.
- 3.- Revisar el avance en el cumplimiento de la CDB mediante el análisis de indicadores, así como el cumplimiento de las exigencias o metas propuestas por las otras convenciones en estudio.
- 4.- Entregar recomendaciones sobre las medidas a tomar para superar las barreras y obstáculos encontrados.

## **METODOLOGÍA**

Para la consecución de los objetivos específicos propuestos, se realizaron las siguientes actividades:

### **Objetivo 1:**

Revisión bibliográfica para recopilar una síntesis de la situación actual y tendencias temporales de la biodiversidad, así como información relativa a los requerimientos de cada uno de los indicadores. A la vez, se identificaron las principales amenazas señaladas por los distintos autores para cada uno de los componentes descritos. Además, se identificaron vacíos de información y se realizaron entrevistas a expertos para recopilar la información faltante, cuando fue factible. El listado de los profesionales entrevistados se encuentra en el Anexo II.

#### Objetivo 2:

A partir de la revisión bibliográfica y entrevistas se realizó una recopilación de las actividades desarrolladas en el país con el fin de promover el desarrollo sustentable y la conservación de la naturaleza. Lo anterior incluyó una revisión de políticas públicas, herramientas legales, estrategias regionales y nacionales, así como de la incorporación de consideraciones sobre biodiversidad en los sectores de agricultura, silvicultura, desarrollo rural, pesca, minería, educación, salud, turismo, finanzas, comercio e industria, tal como se solicita en las Directrices del IV Informe sobre Biodiversidad de la CDB (CDB, 2008).

#### Objetivo 3:

Una vez recopilada la información, se procedió a la selección de los indicadores propuestos por la CDB en su lista (CDB, 2009b) que pueden ser aplicados a nivel nacional (de un total de 150 indicadores). Como se mencionó, esta lista fue elaborada por un panel de expertos de la CDB y ha sido utilizada por 52 países miembros de la Convención (CDB, 2003a). Para identificar los indicadores que pueden ser utilizados en Chile, se indagó en primera instancia la existencia de indicadores en políticas públicas, herramientas legales y estrategias de desarrollo revisadas en el objetivo anterior. De los indicadores que no estuvieron incluidos, se procedió a seleccionar aquellos pertinentes en base a criterios definidos por la CDB (CDB, 2003b), siendo los principales:

- Características de los datos base del indicador: es decir, que exista disponibilidad de datos que permitan evaluar el indicador, de acuerdo a los objetivos que se plantean.
- Relevancia política: es decir, representativos de las condiciones ambientales, de la presión sobre el ambiente o de la respuesta de la sociedad; fáciles de interpretar y capaces de mostrar tendencias en el tiempo o espaciales; sensibles a cambios en la condición del ambiente y a las actividades humanas y; que permitan apreciar los efectos de acciones realizadas por el Estado de Chile en el marco del cumplimiento de la CDB.

Los indicadores a evaluar son presentados en cuadros en la Sección I de los Resultados, agrupados según el área temática que abordan. Las áreas temáticas son Aplicación general; Biodiversidad forestal; Biodiversidad agrícola; Biodiversidad en aguas continentales y; Biodiversidad marina y costera (CDB, 2009b). En los cuadros de esta sección también se clasifica cada indicador según el modelo Presión-Estado-Respuesta (PER). El modelo PER está basado en una lógica de causalidad, que asume que las actividades humanas ejercen una presión sobre el ambiente y afectan la calidad de sus elementos y la cantidad de sus recursos (estado); ante lo cual la sociedad responde a través de políticas ambientales, económicas y sectoriales, así como cambios en la percepción y comportamiento (respuesta social) (OCDE, 2008). Al mismo tiempo, los cuadros indican de manera resumida la pertinencia de cada indicador para ser evaluado de

acuerdo a los criterios señalados anteriormente. Un análisis más detallado de cada indicador se encuentra a continuación del cuadro respectivo.

El análisis se efectuó según las especificaciones que la CDB entrega en sus publicaciones (CDB, 2003b), consultándose además las directrices entregadas por la OCDE (2008), la Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN, 2009), el Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible (IISD, 2009), la Biodiversity Indicators Partnership (BIP, 2009), Naciones Unidas (United Nations, 2009) y los Geoindicadores de la International Union of Geological Sciences (IUGS, 2009). En caso de consulta de otra fuente, la misma se señala en el indicador correspondiente. Además, se presentan agrupados según las áreas temáticas anteriormente señaladas.

El análisis de la situación de cada indicador se hizo en base al objetivo que cada uno de ellos propone, estableciendo dos resultados posibles: Positivo o Negativo. Estos resultados se presentan en la Sección II, en un cuadro resumen que agrupa los indicadores evaluados según área temática y según el modelo Presión-Estado-Respuesta (PER). También se presenta un resumen del total de los indicadores según su clasificación en el modelo PER, así como una reseña de los indicadores que no fueron analizados. Cabe destacar que la lista de indicadores se encuentra en un proceso de revisión y perfeccionamiento, instándose a las partes a adaptar las metas y objetivos de acuerdo a la realidad de cada país, reportando a la Convención los resultados obtenidos (CDB, 2001; CDB, 2003a). Dado que los indicadores no han sido adoptados en Chile, no existen parámetros para definir una situación ideal. Por lo anterior, en este estudio se compararon las situaciones previas y posteriores a la entrada en vigencia de la CDB para determinar avances o retrocesos de acuerdo a los objetivos de cada indicador. Por otro lado, con la finalidad de realizar un análisis más completo, se clasifican los indicadores analizados según su correspondencia con los tres objetivos de la Convención, es decir, conservación de la biodiversidad; uso sustentable de los componentes de la biodiversidad y; repartición justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de recursos genéticos. Sin embargo, cabe mencionar que esta clasificación se realizó en términos referenciales, ya que los indicadores no se presentan en los documentos de la CDB según objetivo, sino que constituyen una primera aproximación para la evaluación del avance en la disminución del ritmo de pérdida de la biodiversidad.

En el caso de las otras convenciones en estudio, en base a la información recopilada, se procedió a revisar si se da cumplimiento a los requerimientos específicos de cada una de ellas. Para términos de este estudio, y de manera similar a los indicadores de la CDB, se definieron dos resultados posibles para cada requerimiento: Positivo (cumple en su totalidad el requisito) o Negativo (no cumple o sólo parcialmente). Para definir si se da cumplimiento a las convenciones, se optó por definir como Positiva una situación en que sobre el 50% de los objetivos se cumplen, considerándose en caso contrario como Negativa. A modo de ejemplo, de una convención con cinco requisitos, si en tres de ellos (60%) la situación es positiva, se define un cumplimiento positivo, señalándose las posibles carencias o fortalezas que puedan existir. En el caso que de una

paridad de resultados, es decir, 50%-50%, se define un cumplimiento Parcial. Los resultados se presentan en la Sección III de los Resultados.

Objetivo 4:

Una vez obtenidos los resultados, se procedió a identificar fortalezas, amenazas, oportunidades y obstáculos (análisis FODA) en el cumplimiento de las convenciones en estudio, para finalmente formular recomendaciones y sugerencias para la superación de los problemas encontrados. Si bien es evidente que en la conservación y protección de la biodiversidad es necesaria la colaboración transversal de todos los actores de la sociedad, este estudio se enfocó en la participación del sector gubernamental, principal responsable de la firma de las convenciones y de dar cumplimiento a los compromisos adoptados.

## **RESULTADOS**

### **SECCIÓN I**

#### **Análisis de Indicadores CDB**

A continuación se presentan los indicadores que fueron seleccionados para su análisis, en base al cumplimiento de los dos criterios mencionados anteriormente: Disponibilidad de Información (Criterio 1) y Relevancia Política (Criterio 2).

Cabe mencionar que en los casos en que la disponibilidad de información era parcial, el indicador en cuestión no fue analizado, excepto en aquellos casos en que puede constatarse un consenso entre diversos autores sobre la situación del indicador en cuestión.

Los indicadores se agrupan según área temática, presentándose en primera instancia un cuadro resumen con los indicadores y su aplicabilidad para ser evaluados en el estudio, seguido por un análisis detallado de cada indicador y el resultado según si es Positivo, Negativo o No Evaluado.

Lista de Cuadros según Áreas Temáticas:

- Cuadro A: Selección de Indicadores de Aplicación General.
- Cuadro B: Selección de Indicadores de Biodiversidad Forestal.
- Cuadro C: Selección de Indicadores de Biodiversidad Agrícola.
- Cuadro D: Selección de Indicadores de Biodiversidad de Aguas Continentales.
- Cuadro E: Selección de Indicadores de Biodiversidad Marina y Costera.



## A.- SELECCIÓN DE INDICADORES DE APLICACIÓN GENERAL.

**Cuadro A: Selección de Indicadores de Aplicación General<sup>1</sup>.**

Criterio 1: Disponibilidad de información; Criterio 2: Relevancia política; PER: Modelo Presión Estado Respuesta; P: Presión; E: Estado; R: Respuesta.

Indicador	PER	Criterio 1	Criterio 2	Aplicable
1. Área total de Áreas Protegidas (AP) según definición de UICN	R	Sí	Si	Sí
2. Porcentaje de AP en relación al área total	R	Sí	Sí	Sí
3. Tamaño y distribución de AP	R	Sí	Sí	Sí
4. Porcentaje de área en estado de protección estricta	R	Sí	Sí	Sí
5. Número de especies endémicas / amenazadas / en peligro / vulnerables por grupo	E	Parcial	Sí	No
6. Calidad del suelo	E	Sí	Sí	Sí
7. Existencia de capacidades institucionales, políticas y marcos regulatorios para la planificación, manejo y conservación de la biodiversidad	R	Sí	Sí	Sí
8. Especies en peligro de extinción (número o porcentaje)	E	Parcial	Sí	No
9. Especies endémicas en peligro de extinción	E	Parcial	Sí	No
10. Especies endémicas en AP	R	Sí	Sí	Sí
11. Especies amenazadas en AP	R	No	Sí	No
12. Diversidad de fauna nativa	E	No	Sí	No
13. Especies con poblaciones decrecientes	E	No	Sí	No
14. Riqueza de especies (número, número por unidad de área, número por área de hábitat)	E	Parcial	Sí	No
15. Densidad de redes de caminos	P	Parcial	Sí	No
16. Especies registradas presentes por grupo	E	Parcial	Sí	No
17. Especies utilizadas por residentes locales	P	Parcial	Sí	No
18. Crecimiento poblacional y tendencias de especies de interés especial	E	No	Sí	No
19. Especies amenazadas en colecciones <i>ex-situ</i>	R	Sí	Sí	Sí
20. Grupo de especies: número total versus especies amenazadas	E	No	Sí	No
21. Cambios temporales en el número de especies (aumento/disminución)	E	No	Sí	No
22. Especies con poblaciones estables o en aumento	E	No	Sí	No
23. Especies con peligro de extirpación	E	No	Sí	No

<sup>1</sup> Se analizaron 13 indicadores para esta área temática, de un total de 53. Los indicadores destacados son los que cumplieron los criterios para su análisis.

Indicador	PER	Criterio 1	Criterio 2	Aplicable
24. Razón de sexos, distribución etaria y otros aspectos de la estructura de la población en el caso de especies sensibles, especies clave u otros intereses especiales.	E	No	Sí	No
25. Especies nativas presentes por grupo	E	Parcial	Sí	No
26. Cambios en el número y/o distribución de especies clave o indicadoras	E	No	Sí	No
27. Especies amenazadas con poblaciones <i>ex-situ</i> viables	R	No	Sí	Sí
28. Cambios en los límites de hábitat	E	No	Sí	No
29. Número de especies y genomas introducidos	P	Parcial	Sí	Sí
30. Cambios en la composición de especies en el tiempo	E	No	Sí	No
31. Especies no nativas presentes por grupo	P	Sí	Sí	Sí
32. Cambios en el tamaño promedio de un tipo de hábitat determinado	E	Sí	Sí	Sí
33. Cambios en la presencia, localización, áreas y número de especies invasoras de plantas o animales	P	Parcial	Sí	Sí
34. Cantidad de especímenes o especies de interés económico / científico eliminadas del ambiente	P	Sí	Sí	Sí
35. Cambios en los factores limitantes para especies claves. Por ejemplo, agujeros para nidos de aves, árboles dormidero para murciélagos	E	No	Sí	No
36. Fallos en pendientes (desprendimiento de tierras)	P	Parcial	Parcial	No
37. Diversidad en el área total de un tipo particular de hábitat	E	No	Sí	No
38. Diferencias espaciales en el número de especies raras versus comunes	E	No	No	No
39. Cambios en el parche más grande de un tipo determinado de hábitat	E	No	Sí	No
40. Índice de riesgo de especies	P	No	Sí	No
41. Especies con tamaños poblacionales pequeños vs. tamaños poblacionales más grandes	E	No	Sí	No
42. Diferencias espaciales en especies con rango de distribución restringido vs. rango amplio	E	No	No	No
43. Porcentaje del área dominada por especies no domesticadas	E	No	Sí	No
44. Representatividad de la variabilidad intra-específica de especies amenazadas y con importancia económica	P	No	Sí	No
45. Actividad volcánica	P	Sí	No	No
46. Presencia de taxa en la integridad ambiental	E	No	Sí	No
47. Actividad Karst	E	No	No	No
48. Índice relativo de silvestría (Wilderness Index)	E	No	Sí	No
49. Cambios en la distancia más corta promedio entre parches de un tipo determinado de hábitat	E	No	Sí	No
50. Grado de conectividad de la red trófica	E	No	Sí	No
51. Cambios en el ancho promedio de quiebre en un corredor de hábitat determinado	P	No	Sí	No
52. Porcentaje del área dominada por especies silvestres existentes en parches mayores a 1.000 km <sup>2</sup>	E	No	Sí	No
53. Actividad del suelo congelado	E	Parcial	No	No

## **Análisis de indicadores de Aplicación General**

### **1.- Área total de Áreas Protegidas (según definición de la UICN)<sup>2</sup>.**

Objetivo: Tendencia – Aumentar.

Se solicita que este indicador se analice en función de lo que la UICN define como área protegida (AP). En su revisión más reciente, la UICN define a las AP como “Un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados” (Dudley, 2008). De acuerdo a esto, es posible incluir distintas figuras de protección, si bien para algunas de ellas no existe claridad respecto a si son o no formas de protección oficial (Rovira *et al.*, 2008). En vista de lo anterior, el análisis se concentra en aquellas áreas en las cuales existe consenso respecto a su protección oficial y en las cuales el Estado de Chile tiene injerencia, las cuales son: Parques Nacionales, Reservas Nacionales, Monumentos Naturales, Santuarios de la Naturaleza, Bienes Nacionales Protegidos, Parques Marinos, Reservas Marinas, Reservas Genéticas y Áreas Marinas y Costeras Protegidas.

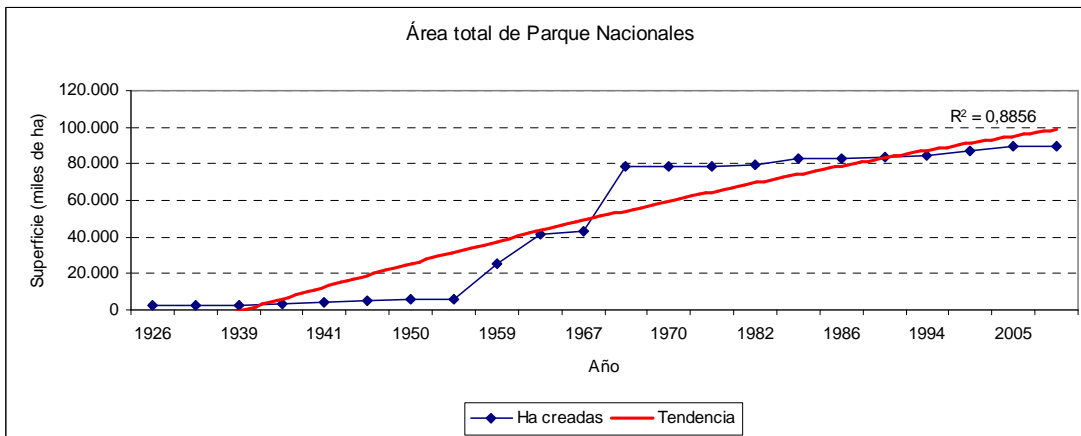
A continuación se presenta la evaluación de la tendencia en el área total de AP, en primera instancia desglosada según cada una de las categorías de protección, para posteriormente entregar una visión global junto al resultado del análisis.

1.a.- Parques Nacionales (PN): hasta el año 1993 se habían creado en Chile 28 PN, con un total de 8.344.799 ha. A partir de 1994, año de entrada en vigencia de la CDB, se han creado 5 nuevos PN con un total de 587.223 ha adicionales (figura 1) (CONAF, 2009a). Es así que, de 8.932.022 ha protegidas por esta figura actualmente existentes, un 6,57% de ellas han sido creadas con posterior a la entrada en vigor de la CDB. Si bien se evidencia una disminución en el ritmo de crecimiento de áreas protegidas con respecto al periodo anterior a 1994, la tendencia se mantiene como positiva.

1.b.- Reservas Nacionales (RN): antes de 1993 existían en el país 37 RN, comprendiendo un total de 5.140.164 ha. Luego de la entrada en vigencia de la CDB, se han creado 11 nuevas RN, cubriendo 244.470 ha (figura 2) (CONAF, 2009a). Es decir, de 5.384.634 ha existentes hoy en día, un 4,54% de ellas han sido creadas después de 1994. Nuevamente se aprecia una disminución en el ritmo de crecimiento de RN con respecto al periodo previo a la CDB, si bien en este caso el número de RN creadas es mayor que el de PN (11 y 5, respectivamente), las ha totales son menores.

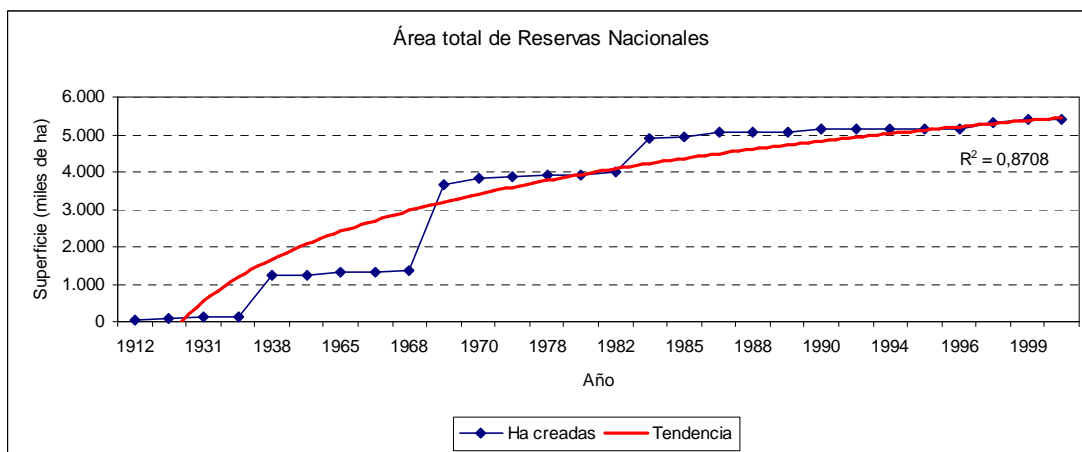
---

<sup>2</sup> Para el análisis de este indicador se siguieron las directrices entregadas por UNEP-WCMC, 2009.



**Figura 1: Área total de Parques Nacionales creados en Chile**

Elaborado por el autor en base a datos recopilados de CONAF, 2009a.

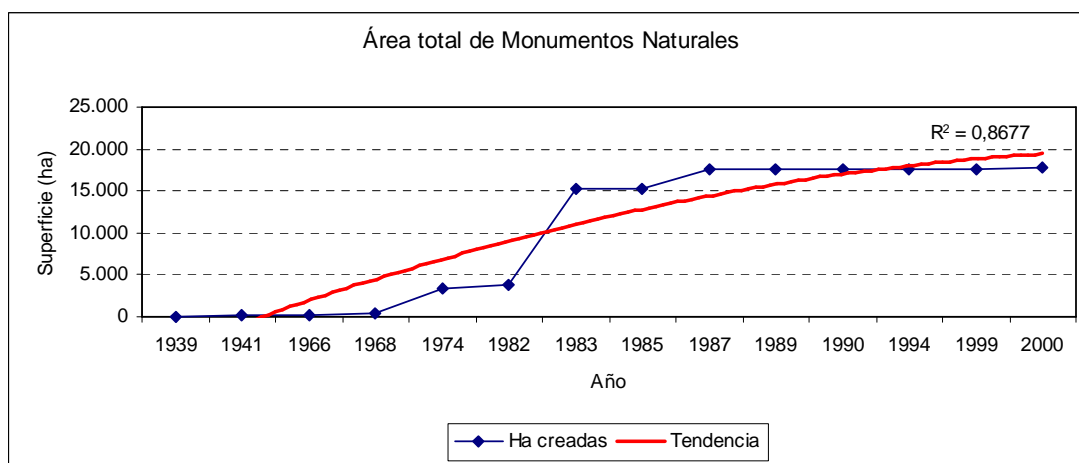


**Figura 2: Área total de Reservas Nacionales creadas en Chile**

Elaborado por el autor en base a datos recopilados de CONAF, 2009a.

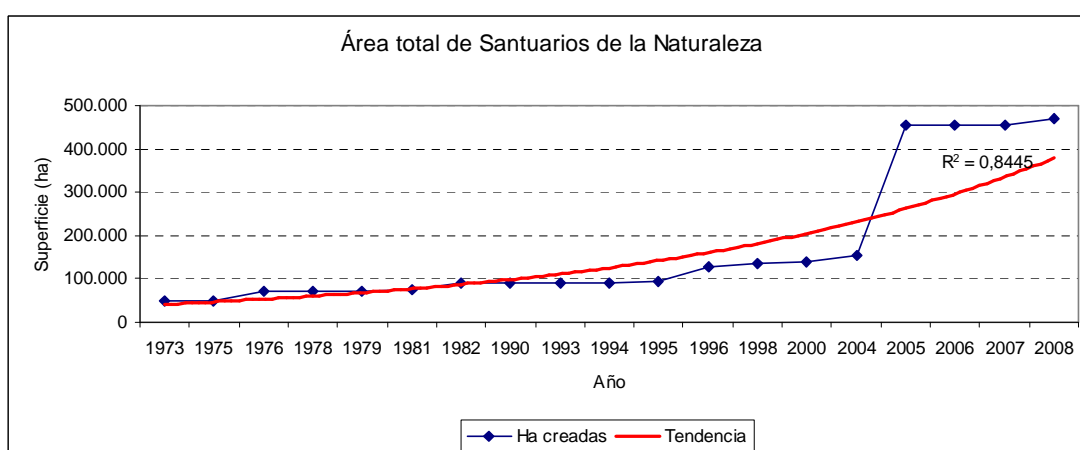
1.c.- Monumentos Naturales (MN): hasta 1993 existían 13 MN que abarcan un área de 17.670 ha. Posteriormente a 1994, se crearon sólo dos nuevos MN, con un área de 209 ha (figura 3) (CONAF, 2009a). Es decir, de 17.879 ha totales hoy en día, sólo un 1,16% se han creado luego de la CDB. Si bien en este caso se observa una tendencia al estancamiento, esta figura legal busca la preservación de muestras de ambientes naturales y de rasgos culturales y escénicos asociados a ellos, por lo que constituye una figura más específica de protección. Naturalmente, esto implica que la participación de MN en el área total protegida del país es más bien marginal en relación a las otras figuras analizadas.

1.d.- Santuarios de la Naturaleza (SN): hasta 1993 existían 17 SN con un total de 90.196 ha. Desde 1994 se han creado 17 nuevos SN, sumando un total de 379.901 ha (figura 4) (Rovira *et al.*, 2008). Es decir, de un total de 470.097 ha totales existentes en la actualidad, un 80,81% se han creado con posterioridad a 1994. Se aprecia claramente una tendencia creciente en la creación de SN, especialmente a partir del año 2005, en el cual se protegieron un total de 300.171 ha, de las cuales 288.689 ha corresponden a un terreno particular denominado Parque Pumalín. Lo anterior coincide con la particularidad de los SN de que, si bien su creación depende de un decreto gubernamental, estos pueden ser creados en terrenos pertenecientes a privados. Esta situación permitiría el crecimiento del área total de hectáreas protegidas en el país en conjunto a la protección de terrenos estatales.



**Figura 3: Área total de Monumentos Naturales creados en Chile**

Elaborado por el autor en base a datos recopilados de CONAF, 2009a.

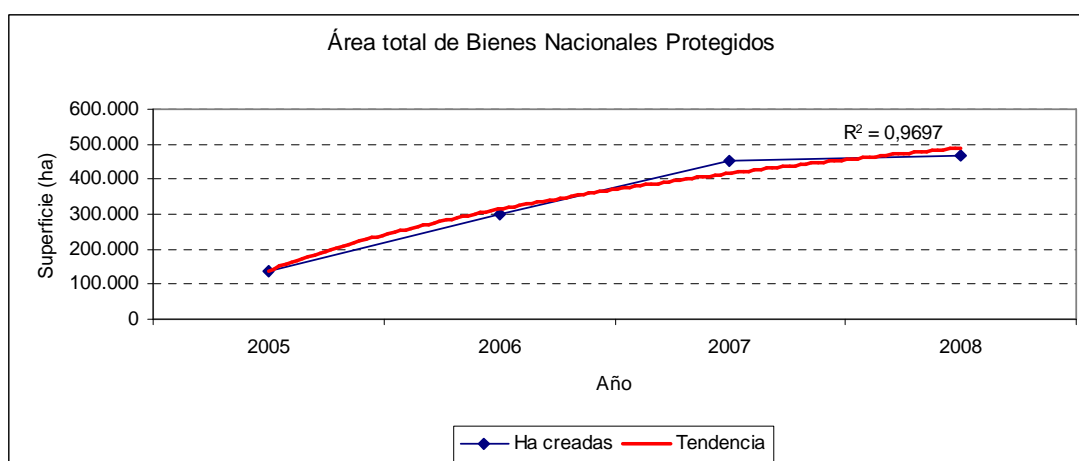


**Figura 4: Área total de Santuarios de la Naturaleza creados en Chile**

Elaborado por el autor en base a datos recopilados de Rovira *et al.*, 2008.

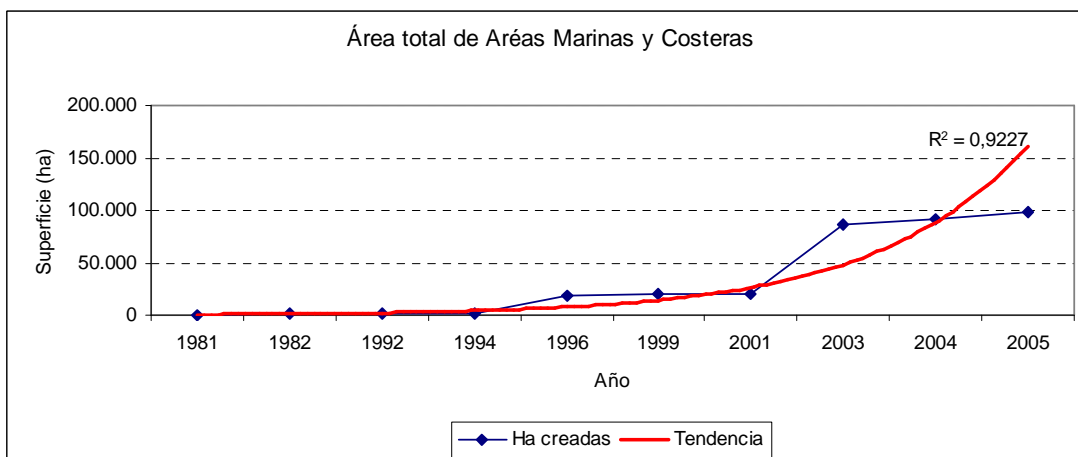
1.e.- Bienes Nacionales Protegidos (BNP): este instrumento de protección consiste en la auto destinación y posterior concesión a terceros de terrenos fiscales para proyectos con fines de conservación y desarrollo sustentable (Ministerio de Bienes Nacionales, 2009). Al respecto, la creación de BNP comienza a partir del año 2005, y hasta el año 2008 se encontraban protegidas 466.597 ha en un total de 34 BNP, lo cual manifiesta una tendencia positiva en los términos del indicador analizado (figura 5).

1.f.- Áreas Protegidas Marinas y Costeras (APMC): para facilidades de análisis, dentro de la categoría APMC se agruparon las figuras correspondientes a Parques Marinos, Reservas Marinas, Reservas Genéticas, SN en ambientes marinos, Parques Submarinos y Áreas Marinas y Costeras Protegidas. Antes de 1993, sólo existían en el país tres APMC, correspondientes a un SN y dos Reservas Genéticas, con un total de 1.741 ha. Luego de la CDB, se han creado 12 nuevas APMC con un total de 96.763 ha. De lo anterior se aprecia que, de 98.504 ha actuales, un 98,23% se han creado desde 1994, lo cual evidencia una tendencia positiva (figura 6).



**Figura 5: Área total de Bienes Nacionales Protegidos creados en Chile**

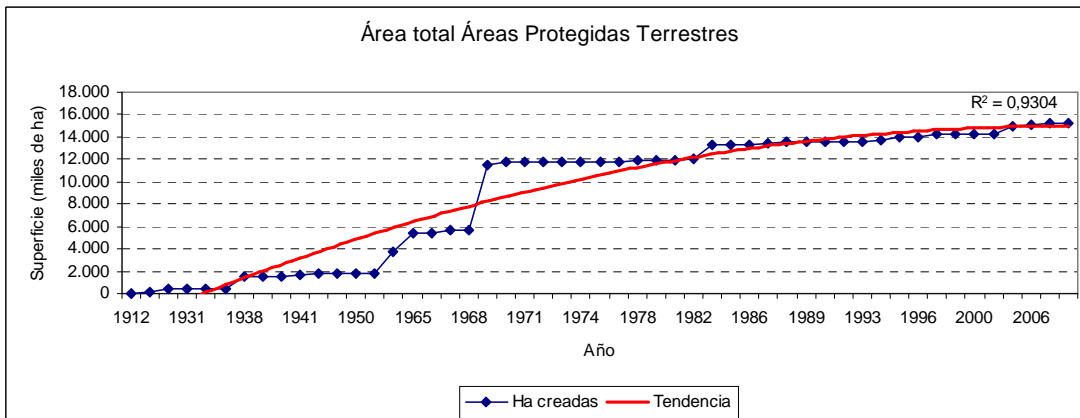
Elaborado por el autor en base a datos recopilados de Rovira *et al.*, 2008.



**Figura 6: Área total de Áreas Marinas y Costeras creadas en Chile**

Elaborado por el autor en base a datos recopilados de Rovira *et al.*, 2008.

En un análisis a global, incorporando la totalidad de figuras legales analizadas en el ámbito terrestre, se aprecia que hasta 1993 en el país existían un total de 13.592.828 ha protegidas, mientras que en el periodo posterior a la entrada en vigencia de la CDB se han añadido 1.678.402 ha (figura 7). Es decir, de un total actual de 15.271.230 ha, un 10,99% de ellas se han creado posteriormente a 1994. Lo anterior manifiesta una tendencia positiva en lo concerniente al área total de AP creadas, tanto previo a la entrada en vigencia de la CDB como después de ese hecho. Sin embargo, el ritmo de crecimiento ha disminuido en la última década, posiblemente producto de la disminución de terrenos fiscales disponibles para afección, por lo cual un aumento en la protección de terrenos pertenecientes a privados se vislumbra como una alternativa necesaria para aumentar el territorio nacional bajo protección. Esto es especialmente relevante en vista de la meta fijada por la ENBD de contar un 10% de los ecosistemas relevantes protegidos para el año 2010 (CONAMA, 2003), si bien en el Plan de Acción de la ENBD ese plazo se posterga hasta el año 2015 (CONAMA, 2005a).



**Figura 7: Área total de Áreas Protegidas terrestres creadas en Chile**

Elaborado por el autor en base a datos recopilados de CONAF, 2009a; Rovira *et al.*, 2008.

Por otro lado, en ecosistemas marinos y costeros, la tendencia también es positiva, ya que existe un incremento en el total de ha protegidas en el tiempo. Sin embargo, como se verá más adelante, la proporción entre el territorio protegido y el total del mar territorial es mucho más bajo que en el caso de ecosistemas terrestres.

**Resultado indicador: POSITIVO.**

## 2.- Porcentaje de AP en relación al área total<sup>3</sup>.

Objetivo: Tendencia – Aumentar.

En primera instancia, en el caso de los ecosistemas terrestres, y en base a los datos analizados en el Indicador 1, hasta 1993 el porcentaje de AP representaba un 17,96% del territorio nacional<sup>4</sup>. Desde 1994 a la fecha, aproximadamente se ha protegido un 2,22% adicional del territorio, estando actualmente bajo protección un 20,18% del mismo. Lo anterior implica que un incremento porcentual del 12,34% desde 1994 a la fecha, en comparación al periodo anterior a la CDB, lo cual pone de manifiesto una tendencia positiva en el tiempo.

En el caso de ecosistemas marinos, hasta 1993 sólo el 0,014% del mar territorial chileno<sup>5</sup> se encontraba protegido. Desde 1994 a la fecha se añadió un 0,8% adicional, alcanzándose un total de 0,81%. Lo anterior, si bien manifiesta una tendencia positiva, aún se mantiene lejos del 10% de protección de todos los ecosistemas fijado como meta por la CDB.

**Resultado indicador: POSITIVO.**

<sup>3</sup> Para el análisis de este indicador se siguieron las directrices entregadas por UNEP-WCMC, 2009.

<sup>4</sup> El territorio de Chile continental e insular es de aproximadamente 756.626 km<sup>2</sup> (OCDE-CEPAL, 2005). No se incluye el territorio chileno antártico ya que las AP se encuentran en las superficies anteriormente señaladas.

<sup>5</sup> La superficie total del mar territorial de Chile asciende a 12.082.700 ha según datos de la Subsecretaría de Marina (Gobierno de Chile, 2008)



### 3.- Tamaño y distribución de AP<sup>6</sup>.

Objetivo: 10% de ecosistemas relevantes protegidos.

Este indicador se analiza en función de la cobertura de distintos ecosistemas o de áreas de importancia de biodiversidad. En el contexto del documento utilizado para analizar este indicador (UNEP-WCMC, 2009), se plantea la importancia de realizar un análisis previo sobre Áreas Claves de Biodiversidad (KBA, por su sigla en inglés). Dichas áreas se definen como sitios de importancia internacional para la conservación de la biodiversidad, a través de AP u otros mecanismos gubernamentales, identificados a nivel nacional a través de criterios simples y estandarizados, basados en la importancia de mantener poblaciones de especies (Bennum *et al.*, s.f.). Una vez identificadas dichas áreas a nivel nacional, se procede a analizar la cobertura de AP en relación a dichas KBA. En Chile, el concepto no ha sido implementado a cabalidad, si bien puede establecerse un símil con los Sitios Prioritarios de Conservación de la Biodiversidad identificados por CONAMA, pero que a la fecha no cuentan con protección legal.

En vista de lo anterior, se utilizará el indicador propuesto en la ENBD (CONAMA, 2003), que plantea la protección del 10% de los ecosistemas relevantes del país para el año 2010. Cabe destacar que dicho indicador presenta dos problemas potenciales: la ausencia de un sistema estándar y oficial de clasificación de ecosistemas, y la dificultad de definir lo que es “relevante”, concepto que no existe en las metas planteadas por la CDB<sup>7</sup>.

Para subsanar los inconvenientes anteriormente mencionados se utiliza, en el caso de ecosistemas terrestres, la clasificación de ecosistemas sugeridas por Luebert y Pliscoff (2006), que clasifica al territorio nacional según 127 pisos de vegetación, y que es reconocida por CONAMA como representativa de los ecosistemas terrestres de Chile (Rovira, 2008b). Asimismo, se recurre al análisis de representatividad de AP realizado por Pliscoff (2007), el cual plantea que:

- AP de SNASPE (PN, RN, MN): 86 de los 127 pisos de vegetación presentan menos del 10% de su superficie remanente bajo protección, es decir, el 67,7% del total. Más aún, de los 86 pisos, 47 presentan menos del 1% de su superficie protegida (37% del total), y 25 no presentan protección (19,68%).

- SN: protegen sólo 27 pisos (21,26%) de los pisos vegetacionales, con sólo 11 unidades superando el 1% de protección del piso vegetacional.

- BNP: estas áreas se distribuyen principalmente en las zonas extremas del país, contándose al menos 3 áreas (2,36% del total de pisos) que presentan sobre un 10% de protección.

En el caso de ecosistemas marinos y costeros, tampoco existe una clasificación oficializada. Sin embargo, el año 2006 la Universidad Austral de Chile propuso un sistema de clasificación que reconoce la existencia de nueve zonas zoogeográficas litorales en el país (UACH,

---

<sup>6</sup> Para el análisis de este indicador se siguieron las directrices entregadas por UNEP-WCMC, 2009.

<sup>7</sup> El objetivo 1.1 de las Metas de Biodiversidad para el 2010 de la CDB plantea que para el año 2010 “Al menos el 10% de las regiones ecológicas del mundo se encuentren efectivamente conservadas” (CDB, 2009c)

2006), el cual fue utilizado por CONAMA para un estudio de representatividad (Ramírez *et al.*, 2007). En dicho estudio se incluyeron figuras de protección no analizadas en el Indicador 1 de este estudio, como son las concesiones con fines de investigación y las Reservas de la Biosfera. A pesar de lo anterior, el estudio indica que sólo una zona zoogeográfica tiene sobre un 10% de su superficie protegida (un 51%), dado por el tamaño de la Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos (2.821.139 ha). Para el resto de las zonas el porcentaje de cobertura no supera el 2% y para la zona 2 el porcentaje es de cero. Cabe destacar que dicho estudio no incluye la totalidad de ecosistemas, ya que se aboca al territorio litoral, excluyendo gran parte del mar territorial chileno, por lo cual el porcentaje de representatividad real de estos ecosistemas es aún mucho menor.

**Resultado indicador: NEGATIVO.**

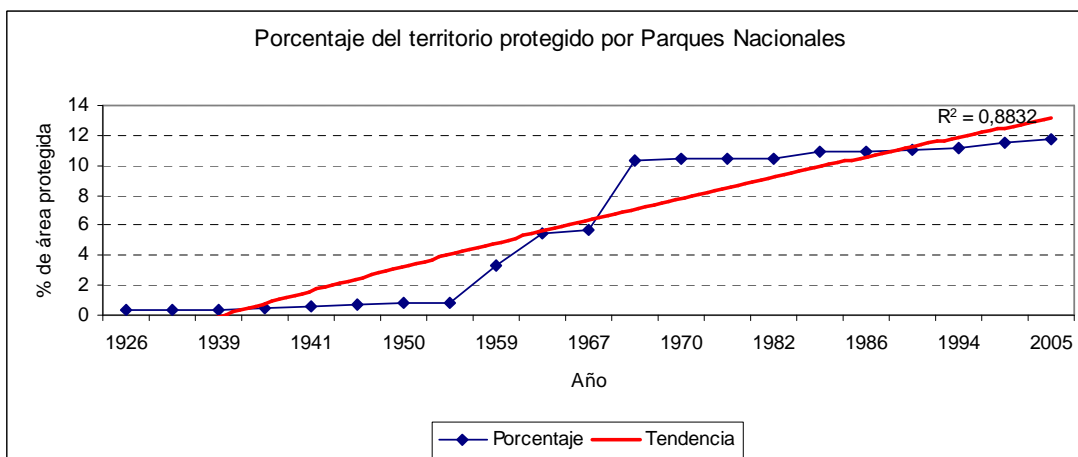
#### **4.- Porcentaje de área en estado de protección estricta.**

Objetivo: Tendencia – Aumentar.

Por protección estricta se entienden aquellas AP que se encuentran dentro de las categorías I a III de la UICN (CDB, 2009d). Según la Base de Datos Mundial de Áreas Protegidas, de las categorías mencionadas en Chile están presentes sólo las categorías II (Parque Nacional) y III (Monumento Natural) (WDPA, 2009), por lo que serán las analizadas.

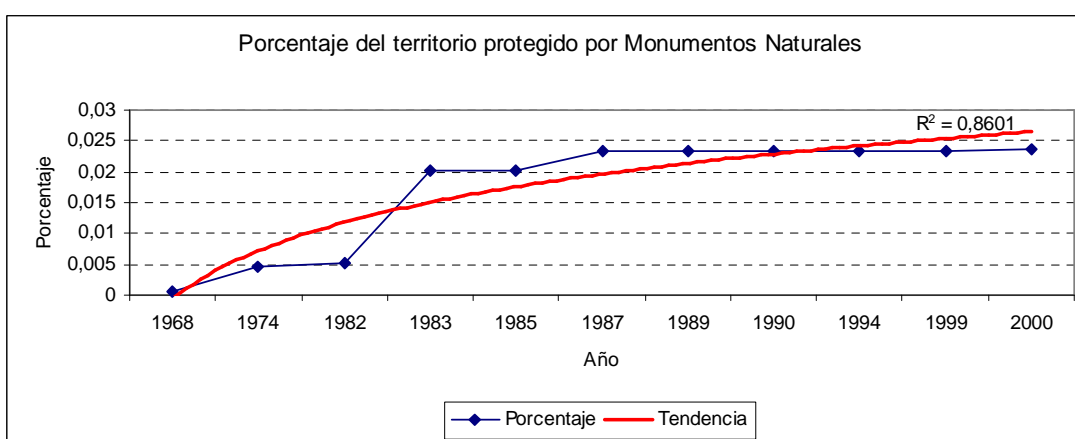
4.a.- En base a los datos analizados en el Indicador I, se observa que en el caso de los PN, hasta el año 1993 el porcentaje de área protegida por esta categoría correspondía al 11,02% del territorio continental, mientras que en la actualidad el porcentaje corresponde al 11,8%. Es decir, en los últimos 15 años, sólo se ha protegido un 0,78% adicional del territorio bajo esta figura legal (figura 8).

4.b.- En el caso de los MN, hasta 1993 un 0,0235% del territorio continental se encontraba protegido bajo esta categoría, mientras que hoy en día corresponde a un 0,0236%. Es decir, un incremento porcentual del 0,0001% (figura 9).



**Figura 8: Porcentaje del territorio continental protegido como Parques Nacionales**

Elaborado por el autor en base a datos recopilados de CONAF, 2009a.



**Figura 9: Porcentaje del territorio continental protegido como Monumentos Naturales**

Elaborado por el autor en base a datos recopilados de CONAF, 2009a.

Los resultados de este indicador indican una tendencia positiva aunque tendiendo al estancamiento en el crecimiento porcentual de áreas bajo protección estricta.

**Resultado Indicador: POSITIVO.**

### 5.- Número de especies endémicas / amenazadas / en peligro / vulnerables por grupo.

Objetivo: Tendencia – No aumentar.

Este indicador presenta una dificultad inherente en su análisis, ya que solamente el año 2005 se oficializó el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres que vino a definir el procedimiento técnico administrativo para determinar el estado de conservación de la biota nativa (CONAMA, 2009a). Lo anterior implica que no es posible establecer tendencias temporales en base una clasificación que siga los mismos parámetros. Más aún, el proceso de clasificación de

especies es un proceso actualmente en desarrollo. En el cuadro 1 se muestra un resumen del número de especies que han sido clasificadas hasta el quinto proceso, mientras que en el cuadro 2 se presentan las categorías de clasificación obtenidas hasta el cuarto proceso.

**Cuadro 1: Número de especies clasificadas hasta el quinto proceso de clasificación de especies silvestres**

Proceso	Fauna	Flora	Total	Fecha de aprobación por Decreto Supremo
1	22	11	33	24 marzo 2007
2	31	39	70	30 junio 2008
3	35	26	61	30 junio 2008
4	58	75	133	29 diciembre 2008
5	9	106	115	-
<b>Total</b>	<b>155</b>	<b>257</b>	<b>412</b>	-

Fuente: CONAMA, 2009b.

**Cuadro 2: Número de especies según categoría de clasificación hasta el cuarto proceso de clasificación de especies silvestres**

Categoría de Clasificación	Número de especies
Extinta	5
En Peligro	63
En Peligro y Rara	97
Vulnerable	40
Vulnerable y Rara	8
Insuficientemente Conocida	50
Insuficientemente Conocida y Rara	10
Rara	4
Fuera de Peligro	8
Clasificación Diferenciada según región administrativa	12
<b>Total</b>	<b>297</b>

Fuente: Adaptado de CONAMA, 2009b.

De los resultados parciales de este proceso se evidencia que el panorama no es precisamente alentador: de 297 especies evaluadas, el 70% de ellas se encuentran dentro de las categorías En Peligro o Vulnerable. Es más, del 20% no se tiene siquiera la información suficiente para evaluarlas. De todos modos, las especies sometidas a este proceso son consensuadas después de un periodo de participación pública, en el que naturalmente existe un sesgo a priorizar las especies que se sospecha están con un mayor grado de amenaza.

Anterior a este proceso existen esfuerzos por clasificar las especies silvestres según su estado de conservación, encontrándose los Libros Rojos de Flora (Benoit, 1989) y Fauna (Glade, 1993), así como estudios regionales llevados a cabo en las Regiones de Coquimbo (Squeo *et al.*, 2001), O'Higgins (Serey *et al.*, 2007) y Atacama (Squeo *et al.*, 2008). Sin embargo, como se ha mencionado, estos esfuerzos representan una visión estática de la situación, "una fotografía del

momento”, además de haber considerado una muy pequeña fracción de la flora y fauna presentes en el país. La comparación entre distintas metodologías de clasificación entregaría una información sesgada de la realidad.

Por otro lado, en contravención del Artículo 38 de la Ley 19.300/1994 de Bases del Medio Ambiente, los organismos competentes del Estado no han confeccionado ni mantenido un inventario actualizado de la flora y fauna silvestre nacional, como tampoco se han generado, promovido o facilitado estudios tendientes a satisfacer este objetivo (Simonetti *et al.*, 2006).

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

## **6. Calidad del suelo.**

Objetivo: Tendencia – Mejorar.

El término calidad del suelo se originó en USA en la década de 1990, apareciendo por primera vez en informe “Calidad del suelo y agua: una agenda para la agricultura” del National Research Council Committee (NRCC). Actualmente se reconoce internacionalmente la importancia del suelo como un recurso natural esencial planteando la necesidad de establecer indicadores de su calidad para conservar o mejorar su productividad, protegiendo al mismo tiempo la calidad ambiental, la salud humana y animal, y la calidad de los alimentos (Universidad de Chile y SAG, 2005).

En Chile, hasta el año 2005 no existía un procedimiento estandarizado para medir la calidad de suelos a escala nacional, situación que el Gobierno espera revertir mediante un estudio encargado a la Universidad de Chile que ha enunciado indicadores a ser aplicados para evaluar la calidad de suelo (Universidad de Chile y SAG, 2005). No obstante lo anterior, en el país se han realizado esfuerzos por medir el grado de erosión de los suelos del país, pudiendo citarse una serie de Talleres de diagnóstico y propuestas para la conservación y recuperación de suelos (Pérez y González, 2001) basados en la opinión de especialistas. Sin embargo, los resultados son expresados en términos cualitativos, es decir, tienen un carácter subjetivo que no permite realizar un análisis más detallado sobre la realidad del recurso.

En términos de análisis cuantitativos, el principal estudio a nivel nacional fue realizado en 1979 por el Instituto de Investigación de Recursos Naturales (hoy CIREN). En dicho estudio ya se mencionaba que el grado de erosión detectado era mucho mayor a lo esperado. En efecto, de 34 millones de ha analizadas (aproximadamente un 45,6% del territorio nacional), un 6,9% presentaba un nivel de erosión muy grave, un 25,6% grave, un 45,1% moderada y sólo un 21,5% leve (IREN y CORFO, 1979). Estimaciones más recientes indican que el proceso de erosión de suelos presenta características de extrema gravedad, afectando a alrededor de 47.300.000 ha, lo que equivale al 60% del territorio nacional (Santibáñez *et al.*, 2006). Además, cabe destacar que se encuentra en ejecución el proyecto “Determinación de la erosión potencial y actual del territorio de Chile” a cargo de CIREN (2009).

**Resultado indicador: NEGATIVO.**

## **7.- Existencia de capacidades institucionales, políticas y marcos regulatorios para la planificación, manejo y conservación de la biodiversidad.**

Objetivo: Existencia.

Este indicador evalúa la *existencia* de las herramientas mencionadas. En términos de capacidades institucionales, existen organismos como CONAF, SAG, CONAMA y SERNAPESCA. No obstante lo anterior, dichas instituciones tienen incentivos contrapuestos ya que deben velar tanto por la protección del medio ambiente como por el incentivo de la producción basada en el mismo (Pizarro, 2006).

En el caso de las políticas, ciertamente existe una gran cantidad de ellas, que al menos nombran entre sus objetivos el componente de biodiversidad<sup>8</sup>. De hecho, casi todas las reparticiones ministeriales vinculadas al tema cuentan con políticas propias para planificación, manejo y conservación de la biodiversidad, pero no se evidencia una articulación entre ellas. Por otro lado, es necesario evaluar los efectos reales de las políticas, más allá de constituir una simple declaración de principios, a través de fijar metas o indicadores de cumplimiento. Además, las políticas gubernamentales no reconocen adecuadamente el valor de la naturaleza como un activo vital ni que la protección de la naturaleza y la diversidad biológica van más allá de la gestión sustentable de recursos naturales comerciables (OCDE-CEPAL, 2005).

En lo referente a marcos regulatorios, existen diversos instrumentos legales que contemplan la protección de la biodiversidad, como la Ley de Caza, la Ley de Pesca y Acuicultura y la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal promulgada recientemente, junto a un gran número de decretos y reglamentos. A pesar de lo anterior, no hay ninguna ley específica de conservación de la naturaleza.

En términos de existencia de herramientas, el indicador es evaluado como positivo.

***Resultado Indicador: POSITIVO.***

## **8.- Especies en peligro de extinción (número o porcentaje).**

No se dispone de fuentes de información (véase Indicador 5).

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

## **9. Especies endémicas en peligro de extinción.**

No se dispone de fuentes de información (véase Indicador 5).

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

---

<sup>8</sup> Existen políticas sobre biodiversidad (CONAMA, 2003), para áreas protegidas (CONAMA, 2005b), especies amenazadas (CONAMA, 2005c), para la agricultura (MINAGRI, 2000), lineamientos programáticos para la agricultura (MINAGRI, 2006), política del borde costero (Ministerio de Defensa, 1998), de acuicultura (SUBPESCA, 2003), de minería (Ministerio de Minería, 2005), de turismo (SERNATUR, 2005), de educación (CONAMA, 2009c), de desarrollo sustentable (CONAMA, 1998) y humedales (CONAMA, 2005d), entre otras.

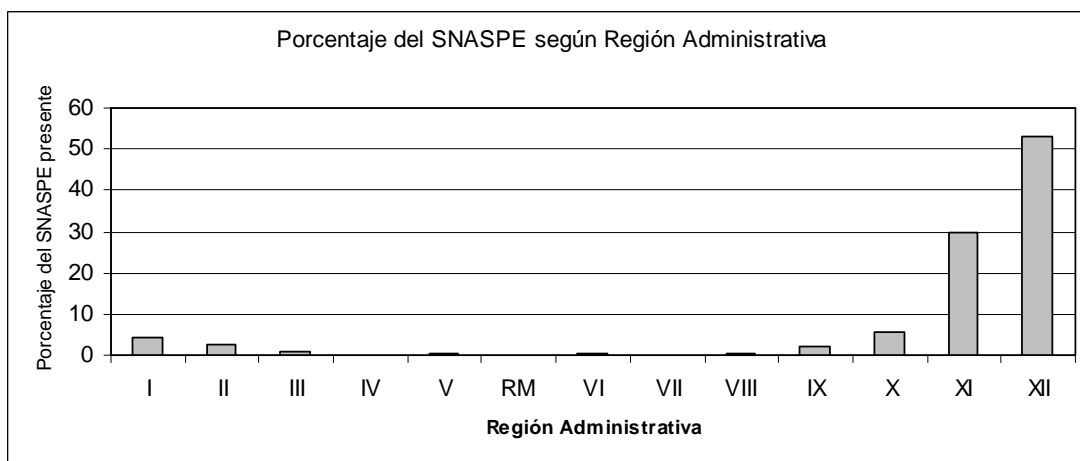
## 10. Especies endémicas en AP.

Objetivo: Protección de especies.

Tanto la riqueza de especies como el grado de endemismo se encuentran distribuidos heterogéneamente en el territorio nacional. En hehechos, por ejemplo, la mayor cantidad de especies se encuentra en Chile continental, pero la mayor cantidad de especies endémicas se encuentra en la Isla de Juan Fernández. Para plantas superiores, la zona de clima mediterráneo en Chile central, entre los 32° y 40° latitud sur se encuentran sobre 2.500 especies, más de un 50 % de la flora nacional. De este número, el 46% son endémicas, y un 23% están restringidas solamente a la región de clima mediterráneo (Simonetti *et al.*, 2006).

En vertebrados, la mayor riqueza de especies de anfibios se concentra entre las regiones VIII a XI, concordando con los valores más altos de endemismo. Para el caso de los reptiles, la mayor riqueza de especies se encuentra desde las regiones I a VII, pero el endemismo se concentra en el extremo norte del país. Para las aves, el endemismo se circunscribe a la zona central e insular. En el caso de mamíferos terrestres, la mayor cantidad de especies endémicas se encuentra en la zona central (Simonetti *et al.*, 2006).

Lo anterior es especialmente relevante al constatar que sobre el 80% de la superficie que protege el SNASPE, principal figura de protección del país, se concentra en las regiones XI y XII del país (figura 10). De acuerdo a lo anterior, puede suponerse que existe un gran número de especies endémicas que no se encuentran protegidas por el sistema oficial.



**Figura 10: Cobertura del SNASPE, en porcentajes, según Región Administrativa**

Elaborado por el autor en base a datos de Gobierno de Chile y PNUD, 2005.

En efecto, de acuerdo a un estudio realizado el año 2008 por Marquet, el 73% de las 653 especies de vertebrados de Chile continental presentan una distribución que no está protegida completamente por las áreas protegidas del país. Peor aún, al menos el 13% no está cubierto por resguardo alguno (El Mercurio, 2008). En el caso de ecosistemas marinos y costeros, la protección

se ha enfocado en ecosistemas del litoral costero, no existiendo prácticamente protección de ecosistemas marinos (véase Indicador 2).

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

### 11. Especies amenazadas en AP.

Objetivo: Aumentar.

Como se ha mencionado anteriormente en el Indicador 5, aún está en desarrollo la clasificación de especies en categoría de conservación. Sin embargo, en vista de los antecedentes de distribución del SNASPE y otras AP, es factible que una gran proporción de las especies amenazadas no cuente con una protección suficiente.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### 12. Diversidad de fauna nativa.

Objetivo: Tendencia – No disminuir.

En base a los conocimientos existentes, se ha estimado la diversidad de fauna nativa existente en el país (cuadro 3). Sin embargo, el panorama sobre riqueza, endemismo y distribución de la diversidad biológica de Chile está basado en un conocimiento incompleto y heterogéneo de la biota. Por una parte, las diferentes regiones han sido estudiadas de manera muy desigual, lo cual podría generar patrones espurios de la distribución de la diversidad de especies. Por otra parte, no se han inventariado todos los taxa presentes en Chile, enfocándose los esfuerzos en determinados taxa, lo que implica que algunos están mejor conocidos que otros (Simonetti *et al.*, 2006).

**Cuadro 3: Diversidad de fauna nativa conocida en Chile**

Grupo	Especies	Grupo	Especies	Grupo	Especies
Diatomeas	536	Poríferos	200	Hemicordados	12
Dinoflagelados	295	Cnidarios	317	Arañas	617
Silicoflagelados	5	Helmintos	82	Crustáceos	606
Hongos	3.300	Sipuncúlidos	15	Parainsectos	121
Líquenes	1.074	Echiúridos	3	Insectos	9.689
Algas Bentónicas	813	Priapúlidos	2	Equinodermos	350
Hepáticas	350	Poliquetos	700	Peces	1.179
Musgos	875	Moluscos	1.187	Anfibios	45
Helechos	150	Forónidos	1	Reptiles	102
Gimnospermas	18	Braquiópodos	18	Aves	464
Monocotiledóneas	1.102	Briosos	504	Mamíferos	155
Dicotiledóneas	3.514	Quetognatos	22	<b>Total</b>	<b>28.450</b>

Fuente: Simonetti *et al.*, 2006.



Este indicador debería ser evaluado para determinar si existe una tendencia decreciente en la diversidad de fauna nativa. Sin embargo, como se explica en el Indicador 5, no existen inventarios actualizados, por lo cual no se puede realizar un análisis.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **13. Especies con poblaciones decrecientes.**

Objetivo: Disminuir.

Los estudios poblacionales son escasos y por lo general con un sesgo a determinados grupos taxonómicos, existiendo además un gran vacío en relación a estudios temporales que permitan determinar fluctuaciones de las poblaciones (Simonetti *et al.*, 2006).

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **14. Riqueza de especies (número, número por unidad de área, número por área de hábitat).**

No se dispone de fuentes de información (ver Indicador 13)

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **15. Densidad de redes de caminos.**

Objetivo: Tendencia.

Este indicador entrega una expresión de la fragmentación de la vida silvestre y el paisaje natural causada por el transporte activo (UNEP y GRID-Arendal, 2009). Al respecto, no hay estudios a nivel nacional sobre tendencias, aunque sí se han hecho estudios sobre el efecto de este indicador en el medio ambiente. Por ejemplo, un estudio sobre el bosque nativo en Valdivia indica que los caminos son un agente que promueve la deforestación agregando mayor tensión al uso de recursos naturales, comprobando que existe un impacto directo a través de las vías de acceso sobre el bosque hasta una distancia de 2.000 o 3.000 m, llegando a deforestar en promedio hasta un 50% del bosque nativo a una distancia de 1 km desde el camino (Vergara y Gayoso, 2004). En vista de la creciente expansión de los centros urbanos y el aumento de redes carreteras, la situación ciertamente no parece ser positiva, pero en vista de la ausencia de estudios nacionales sobre este indicador, no es analizado.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **16. Especies registradas presentes por grupo.**

Objetivo: Variación.

La variación de especies registradas por grupo puede proveer variaciones de abundancia entre distintos tipos de hábitat, pero como se mencionó en el Indicador 5 no existen estudios a nivel nacional que permitan establecer variaciones, junto con la falta de descripción de un gran número de especies.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **17. Especies utilizadas por residentes locales.**

Objetivo: Utilización sostenible.

Este indicador puede ayudar a los tomadores de decisiones a considerar si es que distintas zonas proveen servicios ecosistémicos o si las economías locales dependen de las especies presentes (Reid *et al.*, 1993). El tema de los servicios ecosistémicos es algo nuevo en las políticas gubernamentales, estando mencionada la necesidad de dar importancia a estos servicios sólo en los “Lineamientos Programáticos de la Política Agroalimentaria y Forestal Chilena” (MINAGRI, 2006). Si bien se han realizado estudios sobre la valoración de los servicios ecosistémicos que entrega el SNASPE, los cuales han sido considerados dentro del marco del Proyecto GEF-SNAP (Figuroa, 2007), existen sólo registros dispersos sobre el uso de especies por residentes locales a nivel nacional.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **18. Crecimiento poblacional y tendencias de especies de interés especial.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **19. Especies amenazadas en colecciones *ex-situ*.**

Objetivo: Existencia de colecciones.

Las colecciones *ex-situ* presentes en Chile son principalmente jardines botánicos, bancos de germoplasma, y centros de rehabilitación y reproducción de fauna nativa. A modo de ejemplo, puede citarse que existen 502 establecimientos con fauna silvestre autorizados por el SAG, y que en 20 bancos de germoplasma se conservan un total de 633 especies de flora (Stutzin, 2008; Seguel, 2008). En el caso de la flora se han realizado los mayores avances, contando el INTA con un Programa Nacional de Recursos Fitogenéticos, cuyas líneas de acción son: prospectar, recolectar, caracterizar, evaluar y documentar los recursos genéticos de Chile; estructurar un sistema eficiente y racional de conservación de los recursos genéticos chilenos a través del mantenimiento de una Red de Bancos de Germoplasma y; fomentar la investigación y utilización sostenible de los recursos genéticos chilenos (INIA, 2009).

Ciertamente, en vista que la clasificación de especies aún está en proceso, no se conoce la cantidad de especies amenazadas que están en colecciones *ex-situ*, pero se han realizado evidentes esfuerzos en este sentido.

**Resultado Indicador: POSITIVO.**

### **20. Grupo de especies: número total versus especies amenazadas.**

No se dispone de fuentes de información (ver Indicador 5).

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

## **21. Cambios temporales en el número de especies (aumento/disminución).**

Objetivo: Tendencia.

En base a los inventarios preparados en 1992 en el marco del I Taller Nacional sobre Diversidad Biológica, la diversidad biológica de Chile alcanza no menos de 29.000 especies, siendo una estimación conservadora. Por una parte, numerosos taxa no habían sido inventariados, tales como las bacterias, la mayoría de los protistas, y grupos como ctenóforos, nemátodos, rotíferos, arácnidos, quilópodos y diplópodos, entre otros. Por otra, se han descrito decenas de nuevos taxa desde que los inventarios fueron realizados (Simonetti *et al.*, 2006).

En vista de lo anterior, un análisis de la tendencia temporal en el número de especies podría estar sesgado por la insuficiencia en el conocimiento de las especies existentes.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

## **22. Especies con poblaciones estables o en aumento.**

No se dispone de fuentes de información (ver Indicador 13).

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

## **23. Especies con peligro de extirpación.**

No se dispone de fuentes de información.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

## **24. Razón de sexos, distribución etaria y otros aspectos de la estructura de la población en el caso de especies sensibles, especies clave u otros intereses especiales.**

No se dispone de fuentes de información.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

## **25. Especies nativas presentes por grupo.**

Objetivo: Tendencia – No disminuir.

En el indicador 12 se presenta un cuadro con las especies nativas conocidas para Chile, pero como se ha mencionado el conocimiento es incompleto y no se cuenta con series de tiempo que permitan determinar tendencias.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

## **26. Cambios en el número y/o distribución de especies clave o indicadoras.**

No se dispone de fuentes de información.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

## **27. Especies amenazadas con poblaciones *ex-situ* viables.**

Obviando el hecho ya mencionado del proceso en curso del proceso de clasificación de especies en peligro, como se mencionó en el Indicador 19, en Chile la conservación *ex-situ* se realiza en jardines botánicos, bancos de germoplasma, y centros de rehabilitación y reproducción de fauna nativa, en los cuales no se han establecido poblaciones viables.

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

## **28. Cambios en los límites de hábitat.**

Este indicador no entrega una definición de límite de hábitat. Además, la información temporal sobre los cambios de los hábitats en Chile es escasa, especialmente por la ausencia de un sistema oficial de clasificación de ecosistemas.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

## **29. Número de especies y genomas introducidos.**

Objetivo: Disminuir.

Aunque el país cuenta con normas nacionales sobre especies invasoras e instituciones públicas con mandatos para asegurar su cumplimiento, no se ha cumplido el objetivo final de contar con controles instalados y operando para vigilar la introducción de especies exóticas. Por otro lado, el Plan de Acción de la ENBD propone la creación de un Programa Nacional de Control de Especies Invasoras, el cual aún no se lleva a cabo (CONAMA, 2005a).

De acuerdo a la información encontrada en la Base de Datos Global de Especies Invasoras, gestionada por el Grupo de Especialistas en Especies Invasoras de la UICN, al mes de noviembre del 2008, existirían 63 especies de flora y fauna invasoras en Chile (Invasive Species Specialist Group, 2008).

En el caso de la flora chilena, unas 800 especies exóticas han podido naturalizarse, desplazando especies nativas (Torres-Mura *et al.*, 2008). Otros autores señalan que existen 657 especies exóticas en Chile continental, lo que alcanza un 11,4% de la flora de este territorio. También las islas oceánicas tienen una alta proporción de flora exótica, alcanzando un 40% en el Archipiélago Juan Fernández y un 75% en la flora de Rapa Nui (Simonetti *et al.*, 2006). Por otro lado, Manzur señala que desde 1992 se han introducido cultivos transgénicos a Chile, los cuales pueden considerarse como especies exóticas, y cuyos impactos sobre las especies nativas, cultivos y centros de origen aún no se ha evaluado apropiadamente. (Manzur, 2005).

Con respecto a la fauna, Jaksic señala que de las 610 especies de vertebrados encontrados en Chile continental, 24 especies (3,9%) serían exóticas (Jaksic, 1998). En el caso de peces de aguas continentales, como se expondrá en el Indicador 122, el panorama no es alentador, siendo la salmonicultura un factor importante en la introducción de especies exóticas. En el ámbito marino, hay un enorme movimiento de especies exóticas transportadas alrededor del mundo en “agua de lastre” de los navíos, la cual contiene una diversidad enorme de especies y

constituye el principal vector para la transferencia de especies marinas a través del mundo. En Chile un piure (*Pyura praeputialis*) que se encuentra en la bahía de Antofagasta fue introducido a través de aguas de lastre desde Australia. En la actualidad se distribuye por cerca de 70 kilómetros de costa en la zona intermareal y submareal somera, aunque su efecto sobre el ecosistema aún no es bien conocido (Torres-Mura *et al.*, 2008).

En resumen, el número de especies introducidas va en aumento, a pesar de la existencia de normativas al respecto, y por extrapolación se infiere que el número de genomas introducidos también ha ido en aumento, por lo que este indicador se considera negativo.

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

### **30. Cambios en la composición de especies en el tiempo.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **31. Especies no nativas presentes por grupo.**

Objetivo: Disminuir.

En base a los datos descritos en el Indicador 29, este indicador se considera negativo.

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

### **32. Cambios en el tamaño promedio de un tipo de hábitat determinado.**

Objetivo: Variación.

Según la clasificación de ecosistemas realizada por Dinerstein y colaboradores (1995), 11 de las 12 (92%) ecoregiones presentes en Chile tienen problemas de conservación dado que su biota y hábitat remanente está restringido a fragmentos aislados de diferentes tamaños, con probabilidades medianas a bajas de persistir la próxima década de no recibir protección y restauración inmediata.

Por otro lado, el análisis combinado de la versión actualizada del Catastro de la vegetación nativa (CONAF, CONAMA y BIRF, 1997) y la distribución de los pisos de vegetación definidos por Luebert y Plissock (2006), indica que de 17 formaciones vegetales, sólo dos (11,7%) de ellas no presentan una disminución en su tamaño (cuadro 4). Las áreas con menor superficie remanente se concentran en la zona centro-sur del país, que es donde se encuentran los principales centros urbanos, la actividad agrícola y las plantaciones forestales. Más aún, la estimación es conservadora, ya que la superficie remanente incluye áreas degradadas donde la vegetación puede estar dominada por elementos alóctonos naturalizados, que no es posible discriminar a partir de los datos proporcionados por el Catastro de 1997 (Luebert y Plissock, 2006). Si bien no existen estudios comparados de la variación previa a la entrada en vigencia de la CDB, dada las disparidades entre las clasificaciones de ecosistemas, en base a los datos disponibles se observa que en un periodo posterior a la CDB (1997 a 2006) existen cambios negativos en el tamaño de

determinados hábitats, especialmente de ecosistemas de bosque. Ciertamente, son necesarios más estudios para determinar si la disminución del tamaño de los bosques es significativa en términos de las cualidades del hábitat, pero para términos de este estudio se considera que el indicador es negativo.

**Cuadro 4: Superficie total y remanente de las formaciones vegetales presentes en Chile**

Formación vegetal	Superficie total (km <sup>2</sup> )	Superficie remanente (km <sup>2</sup> )	Porcentaje remanente
Desierto absoluto	60.068	60.045	99,96
Matorral desértico	69.199	66.993	96,81
Matorral bajo desértico	70.509	70.423	99,88
Matorral espinoso	2.745	2.221	80,91
Bosque espinoso	19.394	8.530	43,98
Matorral esclerófilo	8.675	7.918	91,27
Bosque esclerófilo	37.278	19.779	53,06
Bosque caducifolio	111.876	70.001	62,57
Matorral caducifolio	17.369	17.366	99,98
Bosque laurifolio	13.174	8.274	62,81
Bosque resinoso de coníferas	17.662	17.268	97,77
Bosque siempreverde	53.858	49.538	91,98
Matorral siempreverde	2.609	2.609	100,00
Turbera	61.976	61.976	100,00
Matorral bajo de altitud	104.556	104.395	99,85
Herbazal del altitud	14.895	14.891	99,97
Estepas y pastizales	26.036	26.007	99,89
<b>TOTAL</b>	<b>691.879</b>	<b>608.233</b>	<b>87,91</b>

Fuente: Luebert y Pliscoff, 2006

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

### **33. Cambios en la presencia, localización, áreas y número de especies invasoras de plantas o animales.**

Objetivo: Tendencia – Disminuir.

En base a los datos analizados en el Indicador 29, este indicador se considera negativo.

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

### **34. Cantidad de especímenes o especies de interés económico / científico eliminadas del ambiente.**

Objetivo: Uso sostenible.

Este indicador está íntimamente ligado a la sobreexplotación de las especies, la cual constituye un importante factor de pérdida de biodiversidad. Particularmente sensibles a esta forma

de presión han sido las especies insulares. En Isla de Pascua fueron extintas dos especies endémicas, la palma (*Paschalococos disperta*) y el toromiro (*Sophora toromiro*), ambas utilizadas por los primeros colonizadores polinesios como recurso maderable y para la obtención de fibras. La extinción del sándalo de Juan Fernández (*Santalum fernandezianum*) es otro ejemplo de explotación irracional de los recursos naturales (Torres-Mura *et al.*, 2008).

En el caso del bosque nativo, entre 1985 y 1988 el consumo industrial de madera fluctuó entre los 700 mil y 1 millón de m<sup>3</sup>, utilizados casi en un 100% por la industria del aserrío (uso histórico de este tipo de bosque). Hubo un incremento hasta 1995, en que los niveles de consumo llegaron a los 4 millones de m<sup>3</sup>. Entre 1996 y 2002 se produce una fuerte caída en el consumo industrial de estas maderas, debido al fin de la exportación de astillas de origen nativo, tanto por presiones medioambientales a nivel nacional e internacional como por los procesos de certificación ambiental a que se someten los importadores de astillas. Finalmente, entre 2003 y 2005 vuelve a estabilizarse el consumo industrial de especies nativas en torno a los 600-700 mil m<sup>3</sup> anuales, utilizados fundamentalmente en la industria del aserrío y de la producción de tableros y chapas. La industria del aserrío volvió a ser el principal destino de estas maderas a partir de 2001, reemplazando a las astillas, aunque el consumo por aserrío ha disminuido desde 826 mil m<sup>3</sup> anuales en 1990 a 418 mil m<sup>3</sup> en 2004. Esta situación probablemente refleja una disminución en la demanda de especies silvestres, sustituyéndolas por especies exóticas provenientes de plantaciones, aunque también puede ser un indicador de la fuerte degradación del bosque nativo en los últimos 50 a 60 años, desde el punto de vista económico (Lara *et al.*, 2006).

En el caso de especies animales, la caza para el consumo o la obtención de pieles y mascotas ha constituido un factor tradicional en la extinción de especies (Torres-Mura *et al.*, 2008). Algunos ejemplos claros son la chinchilla (*Chinchilla lanigera*), nutrias (*Lontra felina* y *Lontra provocax*), zorros (*Pseudalopex culpaeus* y *Pseudalopex griseus*) y lobos finos (*Arctocephalus australis* y *Arctocephalus philippii*) (Manzur, 2005). A modo de ejemplo, entre 1985 y 1993 se exportó una cantidad alarmante de anfibios (236.524 individuos) y reptiles (1.737.521 individuos) que dejó en grave estado de amenaza a por lo menos cinco especies (Torres-Mura *et al.*, 2008). Otras estimaciones indican que entre 1985 y 1993 se exportaron legalmente más de 86 millones de ejemplares de fauna nativa, de los cuales aproximadamente 84 millones fueron invertebrados y 2 millones vertebrados (Iriarte *et al.*, 1997). Este comercio disminuyó posteriormente con la promulgación de la Ley de Caza que les otorgó protección legal (Torres-Mura *et al.*, 2008).

El sector pesquero en su conjunto, es decir, considerando pesca extractiva y la industria asociada al procesamiento de los productos del mar, ha sido uno de los sectores más dinámicos del sector exportador chileno durante los últimos 20 años. En ese contexto, las pesquerías demersales enfrentan problemas importantes de explotación, pero de menor intensidad respecto de las pesquerías pelágicas. En este grupo de especies, se cuenta con información reciente sobre la biomasa de merluza común (*Merluccius gayi*) y austral (*Merluccius australis*), congrio dorado (*Genypterus blacodes*) y bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*), observándose en

general una disminución de la biomasa en todas estas especies demersales, excepto en la merluza común, que se ha visto incrementada progresivamente (Calfucura y Figueroa, 2005).

Según la información señalada, en general la cantidad de especímenes eliminados ha disminuido en la última década, pero este indicador debe analizarse en función del agotamiento de las fuentes de recursos naturales en cuestión, es decir, se evidencia un patrón de explotación de recursos hasta agotarlos o sustituirlos por especies introducidas. Por estas razones, el indicador se considera negativo.

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

### 35. Cambios en los factores limitantes para especies claves. Por ejemplo, agujeros para nidos de aves, árboles dormideros para murciélagos.

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### 36. Fallos en pendientes (desprendimiento de tierras).

En un estudio de 1984 se determinó que los desprendimientos de tierras en el país son causados mayoritariamente por factores naturales (cuadro 5). En ausencia de datos más actuales y por la poca injerencia que tendría el rol del Estado, este Indicador no se analiza.

**Cuadro 5: Deslizamientos de tierras en Chile según causa y región administrativa**

DISTRIBUCION REGIONAL DE LOS DESLIZAMIENTOS DE TIERRAS EN CHILE  
SEGUN EL FACTOR DESENCADENANTE MAS IMPORTANTE\*

Región	I	II	III	IV	V	RM	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Lluvia	28.6	43.6	40.0	45.2	65.6	57.9	57.1	80.3	71.5	76.4	73.8	84.6	14.3
Sismos	42.9	16.4	28.0	15.1	4.6	6.6	7.9	1.5	6.5	2.0	6.2	0	14.3
Lluvia y Sismos					0.3				1.6	2.0	2.8		
Nevazones		1.8	32.0	3.2	14.1	3.3	3.2	0	0.5	0	0	0	21.4
Deshielo	6.1	5.5		3.2	1.6	0.8	1.6	0	0	0	0.7	0	14.3
Actividad Volcánica									0	13.0	2.1		
Aguas Subterráneas				3.2									
Sedimentos										2.0			
Glaciar												7.7	
Maremotos y Oleajes					0.3						3.1		
Mina	8.2	20.0		30.1	3.9	8.3	12.7	4.5	3.2	0			
Otras activ. del Hombre	2.0	3.6		1.1	6.8	11.6	1.6	3.0	4.1		4.9		
No especificado	12.2	9.1	0	0	2.8	11.5	15.9	10.7	12.6	4.6	7.4	7.7	50.0

\*Las cifras representan el porcentaje de participación de cada tipo de deslizamiento dentro de cada región.

Fuente: Espinoza *et al.*, 1984.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**



**37. Diversidad en el área total de un tipo particular de hábitat.**

No se dispone de fuentes de información.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

**38. Diferencias espaciales en el número de especies raras versus comunes.**

No se dispone de fuentes de información.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

**39. Cambios en el parche más grande de un tipo determinado de hábitat.**

No se dispone de fuentes de información.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

**40. Índice de riesgo de especies.**

No se dispone de fuentes de información.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

**41. Especies con tamaños poblacionales pequeños versus especies con tamaños poblacionales más grandes.**

No se dispone de fuentes de información.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

**42. Diferencias espaciales en especies con rangos de distribución restringido versus especies con rango amplio.**

No se dispone de fuentes de información.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

**43. Porcentaje del área dominada por especies no domesticadas.**

No se dispone de fuentes de información.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

**44. Representatividad de la variabilidad intra-específica de especies amenazadas y con importancia económica.**

No se dispone de fuentes de información.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

#### **45. Actividad volcánica.**

La actividad volcánica es un proceso natural, en el cual los seres humanos no tienen influencia (Geoindicators, 2009a). Este indicador no es analizado por no satisfacer el criterio de relevancia política, ya que la actividad volcánica no depende de la gestión del Estado.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

#### **46. Presencia de taxa en la integridad ambiental.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

#### **47. Actividad Karst.**

Karst es un tipo de paisaje encontrado en rocas de carbonato, formado por la disolución de las rocas por aguas ácidas, lo que se da mayoritariamente cuando el agua lluvia atrapa CO<sub>2</sub> en el aire y luego percola por las fisuras de las rocas. Por esto, el karst de carbonato puede ser una fuente o sumidero de CO<sub>2</sub>, ya que el proceso es parte del ciclo global del carbono, en el cual el carbono es intercambiado entre la atmósfera, aguas superficiales y subterráneas y los minerales de carbonato. Este proceso es un fenómeno natural, pero puede ser influenciado por actividades humanas tales como la modificación del uso del suelo (por ej. deforestación), alteración del drenaje superficial, tratamiento de aguas y la apertura o bloqueo de la entrada de las cavernas (Geoindicators, 2009b). En Chile no existen estudios a nivel nacional respecto a este indicador.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

#### **48.- Índice de Silvestría (Wilderness Index).**

Este indicador fue desarrollado por el Australian Heritage Council, y básicamente consiste de una medición compuesta de la naturalidad biofísica de un área, naturalidad aparente, cuán difícil es su acceso y la distancia de asentamientos (FAO, 2000). En Chile no existen mediciones al respecto.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

#### **49.- Cambios en la distancia promedio más corta entre parches de un tipo determinado de hábitat.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

#### **50. Grado de conectividad de la red trófica.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

**51. Cambios en el ancho promedio de quiebre en un corredor de hábitat determinado.**

No se dispone de fuentes de información.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

**52. Porcentaje del área dominada por especies no domesticadas existentes en parches mayores a 1.000 km<sup>2</sup>.**

No se dispone de fuentes de información.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

**53.- Actividad del suelo congelado.**

Si bien se cuenta con datos de las variaciones de algunos glaciares en el país, esto estaría dado principalmente por factores climáticos.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

A continuación, procede el análisis de los indicadores correspondientes a la biodiversidad forestal, cuya selección se presenta en el cuadro B.

## B.- SELECCIÓN DE INDICADORES DE BIODIVERSIDAD FORESTAL.

**Cuadro B: Selección de Indicadores de Biodiversidad Forestal<sup>9</sup>**

Criterio 1: Disponibilidad de información; Criterio 2: Relevancia política; PER: Modelo Presión Estado Respuesta; P: Presión; E: Estado; R: Respuesta.

Indicador	PER	Criterio 1	Criterio 2	Aplicable
54. Área boscosa total	E	Sí	Sí	Sí
55. Área boscosa total como porcentaje del área total del territorio	E	Sí	Sí	Sí
56. Porcentaje de cubierta boscosa por tipo de bosque (primario, secundario o plantaciones)	E	Sí	Sí	Sí
57. Listado de flora y fauna	R	Parcial	Sí	Sí
58. Porcentaje de área protegida del total de área boscosa	R	Sí	Sí	Sí
59. Áreas forestadas y reforestadas	R	Parcial	Sí	No
60. Cambios en el área boscosa por tipo de bosque (primario, secundario o plantación)	E	Sí	Sí	Sí
61. Número de especies extintas, en peligro, amenazadas y vulnerables que dependen de bosques endémicos, por grupo (aves, mamíferos, vertebrados, invertebrados)	E	Parcial	No	No
62. Número y tamaño de incendios forestales	P	Sí	Sí	Sí
63. Cambios en el uso de suelo, conversión de bosques a otros tipos de usos del territorio (tasa de deforestación)	P	Sí	Sí	Sí
64. Contribución del sector forestal al Producto Interno Bruto	P	Sí	Sí	Sí
65. Área y porcentaje de área boscosa afectada por efectos antropogénicos (tala, cosecha para subsistencia)	P	Parcial	Sí	Sí
66. Abundancia absoluta y relativa, densidad, área basal y cubierta de varias especies	E	No	Sí	No
67. Porcentaje de bosques manejados para producción maderera	R	No	Sí	No
68. Existencia de procedimientos para identificar especies amenazadas, raras y en peligro	R	Sí	Sí	Sí
69. Número de especies amenazadas, claves o bandera	E	Parcial	Sí	No
70. Existencia de estrategias para la conservación <i>in-situ</i> / <i>ex-situ</i> de la variación genética dentro de especies de flora y fauna comerciables, amenazadas, raras o en peligro	R	Sí	Sí	Sí
71. Porcentaje de áreas protegidas con límites claramente definidos	R	Sí	Sí	Sí
72. Volumen y área anual de madera obtenida de bosques nativos y plantaciones	P	Sí	Sí	Sí
73. Área y porcentaje del área boscosa afectada por desastres naturales (plagas, enfermedades, fuegos e inundaciones)	P	Sí	No	No
74. Número y extensión de especies invasoras	P	Parcial	Sí	Sí

<sup>9</sup> Se analizaron 21 indicadores para esta área temática, de un total de 41. Los indicadores destacados son los que cumplieron los criterios para su análisis.

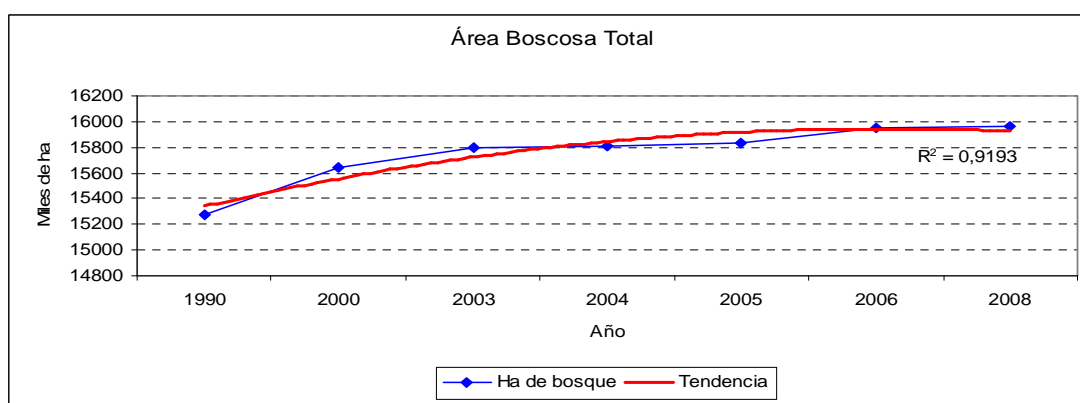
Indicador	PER	Criterio 1	Criterio 2	Aplicable
75. Porcentaje de áreas boscosas protegidas (por tipo de bosque, edad, clase y estado sucesional)	R	No	Sí	No
76. Intensidad de la cosecha de madera	P	Parcial	Sí	No
77. Proporción de bosques manejados	R	Sí	Sí	Sí
78. Cambios en la proporción de predios manejados para la conservación y utilización de recursos genéticos (reservas de genes, colección de semillas, etc.)	R	No	Sí	No
79. Consumo de madera per cápita	P	Parcial	Sí	No
80. Extensión de predios mixtos	E	Sí	Sí	Sí
81. Estimación del carbono almacenado	E	No	Sí	No
82. Porcentaje de territorio boscoso manejado con fines recreativos y turísticos en relación al total del área boscosa	R	No	Sí	No
83. Número de especies dependientes de bosques cuyas poblaciones están en declinación	E	No	Sí	No
84. Fragmentación de bosques	P	Sí	Sí	Sí
85. Especies arbóreas amenazadas como porcentaje de las 20 especies más utilizadas con fines comerciales	E	No	Sí	No
86. Área y extensión de terrenos degradados regenerados a través de operaciones forestales	P	Parcial	Sí	Sí
87. Área y porcentaje de bosques manejados para la protección de cuencas	R	Parcial	Sí	Sí
88. Área en auto regeneración como porcentaje del área total	E	Sí	Sí	Sí
89. Niveles poblacionales de especies representativas de diversos hábitats monitoreadas a lo largo de su distribución	E	No	Sí	No
90. Área en auto regeneración por tipo de hábitat	E	No	Sí	No
91. Proporción entre especies exóticas y nativas en áreas de plantación	P	No	Sí	No
92. Conversión de bosques que afectan ecosistemas raros por área	P	No	Sí	No
93. Área, longitud y número de corredores biológicos	E	No	Sí	No
94. Relación entre cubierta boscosa y frecuencia de inundaciones	E	No	Sí	No

## Análisis de indicadores de Biodiversidad Forestal

### 54. Área boscosa total.

Objetivo: Aumentar.

Es necesario precisar que en las fuentes bibliográficas consultadas, por “bosque” se entiende al bosque nativo, siendo mencionada como una categoría distinta las plantaciones forestales. En este estudio se utiliza, por lo tanto, la misma diferenciación (Gobierno de Chile y PNUD, 2005; Gobierno de Chile, 2008, INE, 2008). Realizando un análisis del área boscosa total desde el año 1990 hasta el año 2008, se evidencia un aumento en el tiempo (figura 11).



**Figura 11: Superficie en miles de hectáreas de área boscosa en el tiempo**

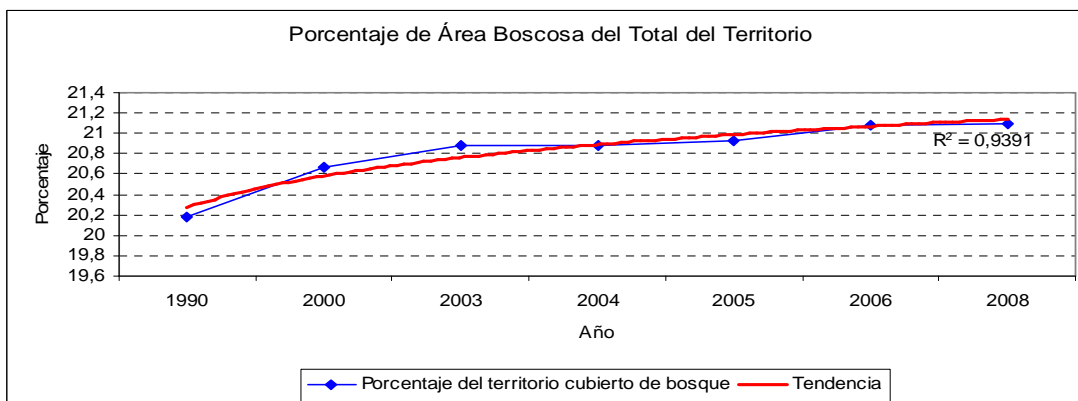
Elaborado por el autor en base a datos de Gobierno de Chile y PNUD, 2005 e INE, 2008.

**Resultado Indicador: POSITIVO.**

### 55. Área boscosa total como porcentaje del área total del territorio.

Objetivo: Tendencia - aumentar.

Nuevamente, el porcentaje del área boscosa evidencia un aumento a lo largo del tiempo después de la entrada en vigencia de la CDB en el país (figura 12).



**Figura 12: Porcentaje del territorio nacional cubierto por bosques en el tiempo**

Elaborado por el autor en base a datos de Gobierno de Chile y PNUD, 2005 e INE, 2008.

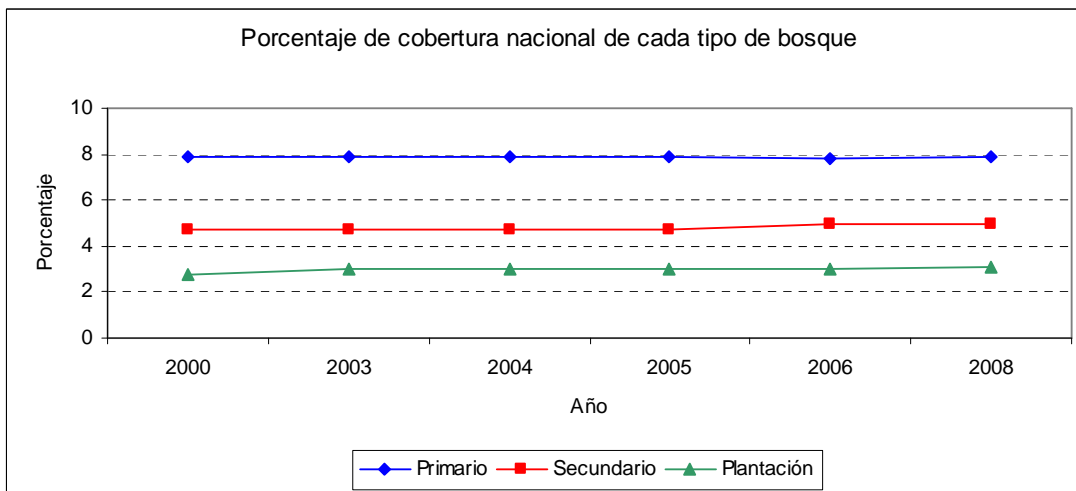
**Resultado Indicador: POSITIVO.**

#### **56. Porcentaje de cubierta boscosa por tipo de bosque (primario, secundario o plantaciones).**

Objetivo: Tendencia.

Los datos se obtuvieron del INE, disponibles a partir del año 2000 (INE, 2008). En estimaciones anteriores se observa que la estimación del área de bosque nativo no se presenta según tipo primario o secundario, sino que se menciona como bosque nativo productivo, por lo cual no fue posible contar con estimaciones de años anteriores. Para términos de este indicador no se analizan los tipos Adulto-Renoval, Achaparrado o Mixto entregados en los informes del INE.

Del análisis del porcentaje de tipo de bosque según la superficie del territorio nacional (figura 13), se observa que el tipo de bosque primario presenta una caída del 0,05% entre los años 2000 y 2008, mientras que el secundario aumenta en un 0,22% y las plantaciones aumentan un 0,26%.



**Figura 13: Porcentaje de cubierta boscosa por tipo de bosque**

Fuente: Elaboración propia en base a datos de INE, 2008.

Lo anterior podría explicarse por un aumento en el uso de plantaciones forestales, que ha crecido en un 180% desde 1990, lo cual ha aliviado la presión sobre los bosques nativos, cuya superficie se ha mantenido notablemente alta. De hecho, si bien en décadas anteriores hubo un aumento explosivo de plantaciones es desmedro del bosque nativo –sustituyéndolo por plantaciones exóticas- a partir de la entrada en vigencia de la CDB este proceso parece estar deteniéndose, a lo que se suma la promulgación de la Ley de Bosque Nativo.

**Resultado Indicador: POSITIVO.**

## 57. Lista de flora y fauna.

Objetivo: Existencia de la lista.

Si bien se han realizado diversos inventarios sobre flora y fauna, en el caso de ecosistemas forestales, al igual que el resto de los ecosistemas del país, sólo se han estudiado determinados taxa (fundamentalmente plantas leñosas y vertebrados), mientras una gran cantidad permanece desconocida. Lo anterior se puede explicar en parte la preferencia de las ciencias académicas por el estudio de determinados componentes de la biodiversidad, pero también influye fuertemente la labor de los organismos del Estado. En efecto, en Chile la ciencia es financiada fundamentalmente con recursos estatales a través de distintos instrumentos que pueden agruparse dentro de dos categorías: estudios que expliquen cómo funciona el mundo y estudios con un impacto claro y directo sobre el desarrollo económico (Estades, 2008). En definitiva, y como se ha mencionado anteriormente, el rol del Estado en la formulación de inventarios es fundamental, pero no se ha encargado de su incentivo.

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**



### 58. Porcentaje de área protegida del área boscosa total.

Objetivo: 10% de los ecosistemas protegidos (CONAMA, 2003).

De un análisis del SNASPE, se evidencia que la principal herramienta de protección del país presenta menos del 1% de protección para 86 de 127 pisos vegetacionales (67,7%). Más aún, el SNASPE no da protección a 25 de esos pisos, dentro de los cuales nueve corresponden a ecosistemas de bosques. Esto último implica que de una superficie de bosques total de 173.390 km<sup>2</sup>, un 7,42% no está protegido por el SNASPE (Luebert y Pliscoff, 2006). Al añadir otras figuras de protección (como Santuarios de la Naturaleza, Áreas protegidas privadas y Sitios Prioritarios), un 1,88% de dicha superficie permanece desprotegida, mientras que un 6,89%, correspondientes a cinco ecosistemas de bosque, presentan un nivel de protección menor al 10% (Pliscoff, 2007).

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

### 59. Áreas forestadas y reforestadas.

Objetivo: Aumentar.

Un hito importante en esta área fue la promulgación del Decreto Ley sobre Fomento Forestal en 1974 (reemplazado por el Decreto Ley N° 2.565/1979 y modificado por la Ley 19.561), el cual entregaba incentivos a la reforestación (MINAGRI, 1974). Sin embargo, en dicho decreto no se especificaba si la reforestación debía ser con especies nativas o exóticas. Otro hito es la promulgación de la Ley de Bosque Nativo el año 2008 (MINAGRI, 2007), aunque aún no existe el reglamento que la haga operativa.

En el cuadro 6 se presentan las tasas de forestación y reforestación para el periodo 1994-1998 a nivel nacional, contándose con información detallada antes de este periodo. Se observa que la tasa de forestación ha ido en descenso, a diferencia de la tasa de reforestación, la que ha mostrado oscilación durante esos años (Lara *et al.*, 2000). Sin embargo, no fue posible obtener una base de datos de años previos para comparación, ni de años más recientes para establecer tendencias, por lo cual este indicador no es analizado.

**Cuadro 6: Forestación y reforestación (en hectáreas) entre los años 1994 y 1998**

Año	Forestación (ha)	Reforestación (ha)	Total
1994	77.503	32.383	109.886
1995	60.266	39.591	99.857
1996	42.460	36.133	78.593
1997	44.337	35.148	79.485
1998	35.600	50.979	86.579

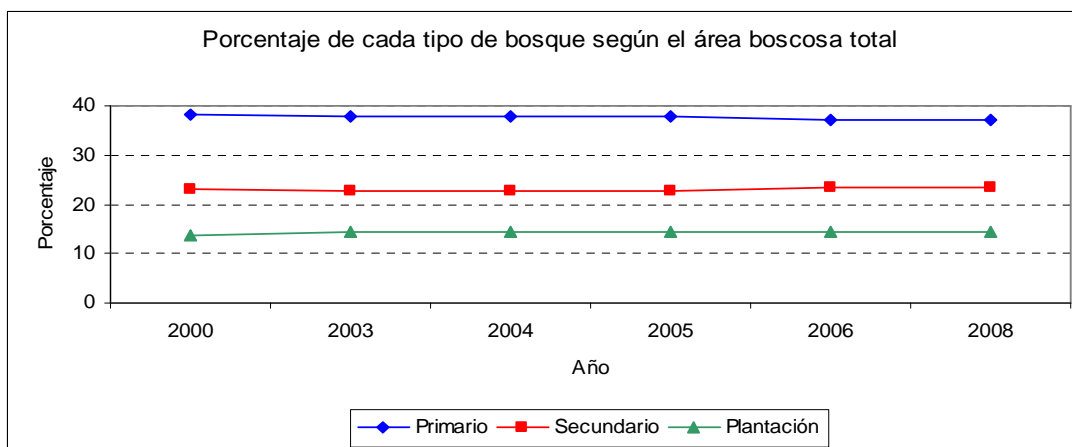
Fuente: Lara *et al.*, 2000.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

## 60. Cambios en el área boscosa por tipo de bosque (primario, secundario o plantación).

Objetivo: Tendencia – No disminuir bosque nativo.

Los datos se analizan a partir del año 2000 hasta el 2008, por las razones mencionadas en el Indicador 56. Del análisis de esos años se aprecia que, en función del área boscosa total, el porcentaje de bosque primario ha experimentado un leve descenso, aumentando los tipos secundarios y plantaciones (figura 14).



**Figura 14: Porcentaje de cada tipo de bosque según área boscosa total**

Fuente: Elaboración propia a partir de INE, 2008.

Lo anterior podría explicarse en términos similares al Indicador 56, es decir, por un aumento en el uso de plantaciones forestales a favor del mantenimiento de la cobertura de bosque nativo. Evidentemente, son necesarios más estudios para determinar si el ritmo de reclutamiento y regeneración de los bosques nativos es suficiente para mantener poblaciones viables, pero en términos de este indicador se cumple el objetivo de disminuir la pérdida de bosque nativo.

**Resultado Indicador: POSITIVO.**

## 61. Número de especies extintas, en peligro, amenazadas y vulnerables que dependen de bosques endémicos, por grupo (aves, mamíferos, vertebrados, invertebrados).

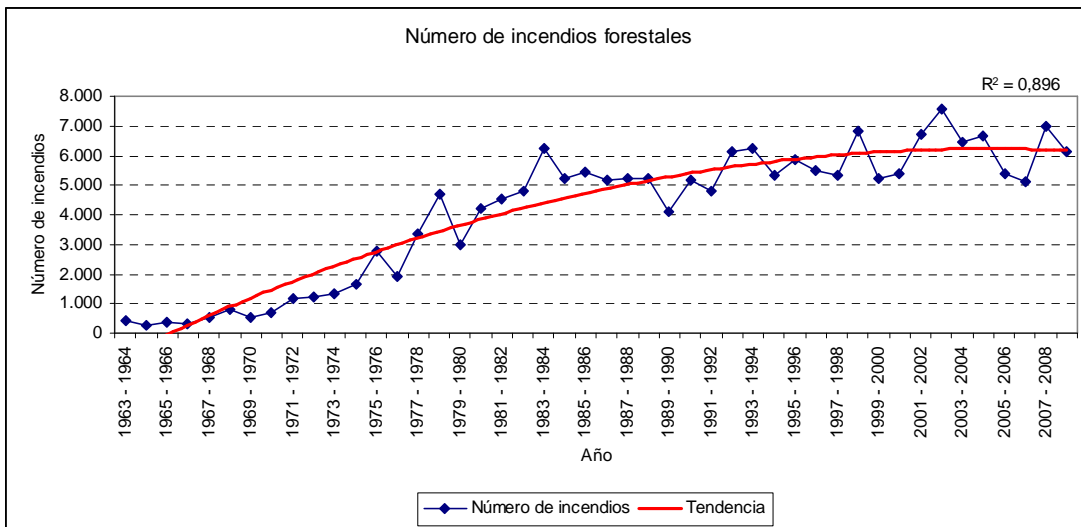
Se dispone sólo de información parcial.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

## 62.- Número y tamaño de incendios forestales.

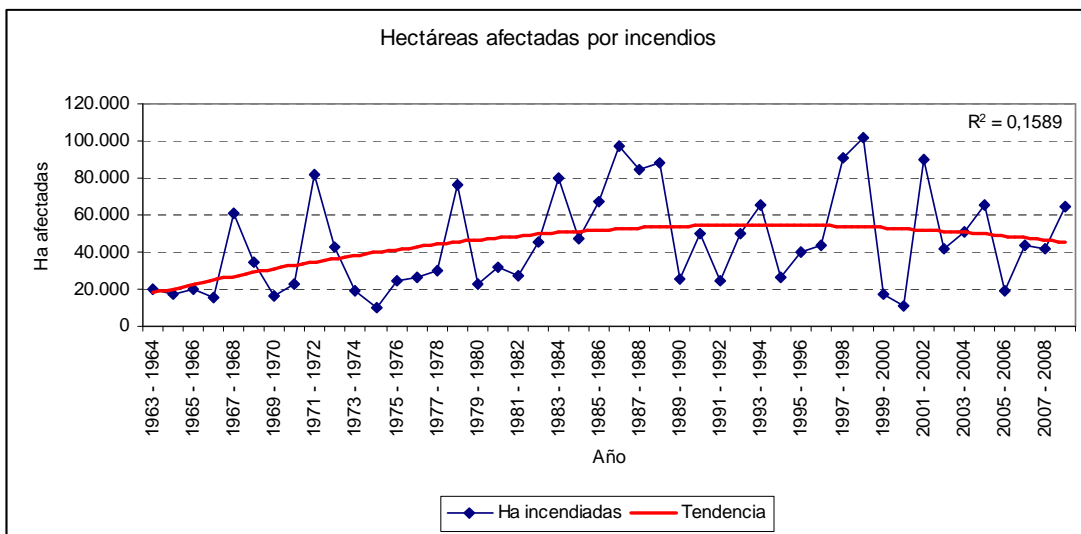
Objetivo: Tendencia - Disminuir.

Para el análisis de este indicador se recurrió a datos históricos recopilados por CONAF desde el año 1963 al 2009 (CONAF, 2009b). En la figura 15 se muestra la tendencia en el número de incendios por temporada y en la figura 16 las ha de vegetación natural afectadas.



**Figura 15: Número de incendios forestales por año**

Fuente: Elaboración propia a partir de CONAF, 2009b.



**Figura 16: Superficie en hectáreas afectada por incendios forestales por año**

Fuente: Elaboración propia a partir de CONAF, 2009b.

Se aprecia que antes de 1994, año de entrada en vigencia de la CDB, ambos componentes del indicador iban en aumento. A partir de entonces, el número de incendios, si bien de manera fluctuante, continúa incrementándose para llegar a una relativa estabilización en las últimas temporadas. Por otro lado, el promedio de incendios durante los 15 años previos a la CBD (1978 a 1993) es de 4.929 incendios por temporada, mientras que en los 15 años posteriores (1994 a 2009) es de 6.037, es decir, existe un incremento del 22%.

En el caso del número de ha afectadas, la situación es muy variable, sin presentarse una tendencia clara a la disminución. Lo anterior queda de manifiesto al observar que la línea de tendencia que más se aproxima a la serie de datos tiene un  $R^2$  de 0,1589, considerado bajo (Baker, 2002), explicado por la alta variación en el tiempo. En efecto, tanto en el periodo previo a la CDB como en el posterior se presentan valores históricos máximos (97.000 ha en 1986-1987 y 101.691 ha en 1998-1999) y mínimos (9.604 ha en 1974-1975 y 10.921 en 2000-2001). Sin embargo, cabe destacar que al comparar los periodos de 15 años antes y después de la CDB, existe una leve disminución del 9% en el total de ha afectadas desde 1994 (54.574 ha y 49.836 ha, respectivamente), lo cual podría indicar que en los últimos años se produce un mayor número de incendios, pero abarcan una menor superficie. No obstante, son necesarios más estudios para corroborar dicha situación.

A pesar de lo mencionado, en términos prácticos el objetivo del indicador es la existencia de una tendencia clara a la disminución de ambos componentes (número y tamaño de incendios), lo cual no se cumple, por lo que es evaluado como negativo.

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

### **63. Cambios en el uso de suelo, conversión de bosques a otros tipos de usos del territorio (tasa de deforestación).**

Objetivo: Disminuir la deforestación.

El proceso de conversión del uso del suelo que afecta al bosque nativo es una práctica de larga data en el país, y que continúa en las últimas décadas. Como se aprecia en el cuadro 7, la intervención de bosque nativo (deforestación) iba en aumento entre 1985 y 1994 (Lara *et al.*, 2000). De hecho, la sustitución de bosque nativo alcanzaba a 140.000 ha anuales en el periodo 1985-1994 (Figuerola y Calfucura, 2008).

**Cuadro 7: Superficie de bosque nativo convertido a otros usos del suelo**

<b>Tipo de intervención</b>	<b>1985-1990 (ha/año)</b>	<b>1991-1994 (ha/año)</b>	<b>% de variación</b>
Sustitución	16.724	26.134	56,3
Habilitación	13.540	21.105	55,9
Floreo	52.613	82.441	56,7

Fuente: Lara *et al.*, 2000.

Con posterioridad a la entrada en vigencia de la CDB, el panorama de deforestación se mantuvo, aunque a un ritmo menor. En los años 2001 y 2002 CONAF publicó los resultados de actualizaciones del Catastro de vegetación nativa para las regiones V y VI y RM. Anteriormente en los años 1999-2000 habían sido publicados resultados de monitoreos realizados para las regiones VII, VIII y X Norte. En el caso de la V región, la superficie de bosques que disminuyó en el período 1995 a 2000 corresponde a 1.418 ha, siendo la que presenta la mayor área de sustitución. En el caso de las regiones V, VI y Metropolitana, la mayor superficie de pérdida de bosques es por

habilitación de terrenos para uso agropecuario, siendo la VI región la que ha sufrido la mayor sustitución con un total de 6.066 ha entre 1995 y 2000. Para las regiones VII, VIII y X, la mayor superficie de pérdida fue por sustitución a plantaciones (Lara *et al.*, 2006).

A pesar de lo anterior, después del año 2000 el porcentaje de bosque nativo en el país ha permanecido relativamente constante, como se aprecia en el cuadro 8. Por lo tanto, si bien la deforestación continúa, ésta se da a un ritmo decreciente a nivel nacional después de la CDB, por lo que para términos de este estudio el indicador se considera positivo. De todos modos, son necesarios estudios más detallados, por parte de especialistas, para definir de manera precisa si la disminución en la tasa de deforestación es relevante en el contexto nacional.

**Cuadro 8: Porcentaje de la superficie del territorio nacional cubierta con plantaciones forestales y bosque nativo por año**

	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Plantaciones</b>	2,34	2,62	2,69	2,74	2,70	2,75	2,82	2,98
<b>Bosque Nativo</b>	17,84	17,78	17,75	17,75	17,75	17,79	17,93	17,90

Fuente: Gobierno de Chile, 2008.

**Resultado Indicador: POSITIVO.**

#### **64. Contribución del sector forestal al Producto Interno Bruto.**

La participación del sector forestal en la economía del país ha tenido un aumento constante en el tiempo, participando actualmente con el 3,5% del PIB (las exportaciones forestales alcanzan los US\$ 3.397 millones), siendo la segunda actividad económica más importante después de la minería (CONAF, 2009a).

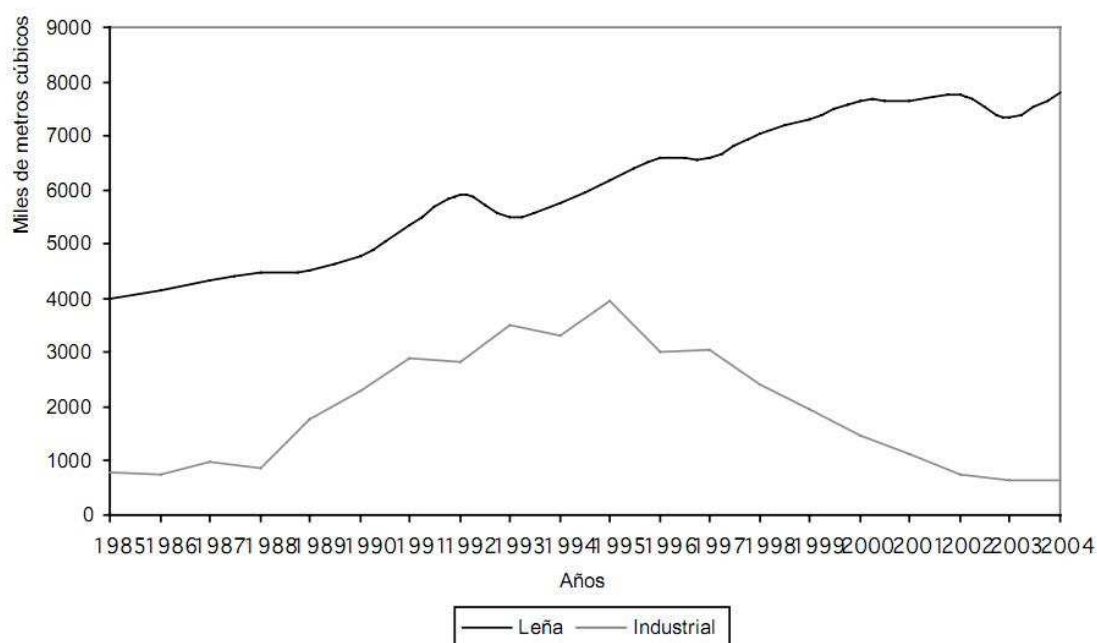
No se entregan más detalles de cómo medir este indicador en las directrices de la CDB, por lo que en términos prácticos este indicador se considera positivo. Sin embargo, sería un ejercicio útil determinar el porcentaje de la contribución que proviene de fuentes manejadas de manera sustentable.

**Resultado Indicador: POSITIVO.**

#### **65. Área y porcentaje de área boscosa afectada por efectos antropogénicos (tala, cosecha para subsistencia).**

No se encontraron bases de datos con información sobre el área afectada por tala y cosecha para subsistencia. Sin embargo, como se señaló en el Indicador 34, el consumo industrial de madera nativa tuvo un fuerte crecimiento hasta fines del año 1995, luego del cual hubo una fuerte caída, debido en parte a presiones medioambientales tanto a nivel nacional como internacional y los procesos de certificación ambiental a la cual se someten los importadores de astillas (Lara *et al.*, 2006).

En el caso del consumo de leña, los estudios orientados a dimensionar el consumo de leña en Chile han sido puntuales y muy escasos, razón por la cual no existe una cuantificación certera acerca de los reales niveles de consumo. A pesar de lo anterior, se han realizado estimaciones en base a datos del año 1992, que indicarían que el consumo de leña ha experimentado un aumento constante en el tiempo. Al respecto, Lara *et al.* (2006) señalan que el conocimiento silvícola que existe en Chile indica que cuando un bosque está degradado, sólo el 25% de la madera que se obtiene del manejo es utilizable para aserrío u otros fines con mayor valor agregado, y el resto es leña. Por el contrario, cuando un bosque se maneja adecuadamente y está en buenas condiciones estructurales esta proporción se invierte. Por lo tanto, en Chile en los últimos 20 años se ha degradado aún más los bosques, lo cual se refleja en la gran proporción que ocupa la leña con respecto al consumo total de maderas nativas (figura 17).



**Figura 17: Evolución del consumo de leña y uso industrial de especies nativas a nivel nacional para el periodo 1985-2004**

Fuente: Lara *et al.*, 2006.

Por las razones aludidas, es factible inferir que el área y porcentaje de área boscosa afectada por efectos antropogénicos ha ido en aumento.

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

#### **66. Abundancia absoluta y relativa, densidad, área basal y cubierta de varias especies.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

#### **67. Porcentaje de bosques manejados para producción maderera.**

Objetivo: Aumentar.

No fue posible contar con bases de datos en el tiempo que permitan evaluar este indicador, sólo estimaciones del total de bosque nativo con potencial productivo (CONAF-CONAMA-BIRF, 1999). A pesar de lo anterior, se sabe que históricamente el principal uso de los bosques nativos es la producción maderera, de la cual hasta 1997 un 67,7% del consumo en pie de especies nativas correspondía a astillas (Lara *et al.*, 2000), siendo reemplazada por la industria del aserrío a partir del año 2001. En la última década ha cobrado un interés creciente el comercio de productos forestales no madereros, pero la cuantificación de su producción y consumo es compleja debido a los altos niveles de autoconsumo y a la gran informalidad existente en la cadena de comercialización de muchos de ellos (Lara *et al.*, 2006).

En vista de la ausencia de información detallada, este indicador no es evaluado.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

#### **68. Existencia de procedimientos para identificar especies amenazadas, raras y en peligro.**

Desde el año 2005 existe el procedimiento de clasificación de especies.

**Resultado Indicador: POSITIVO.**

#### **69. Número de especies amenazadas, claves o bandera.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

#### **70. Existencia de estrategias para la conservación *in-situ* / *ex-situ* de la variación genética dentro de especies de flora y fauna comerciables, amenazadas, raras o en peligro.**

Objetivo: Existencia.

En términos de la *existencia* de estrategias, según la última publicación del Informe de Recursos Fitogenéticos del INIA (2009), entre las acciones tendientes a mejorar la conservación *in-situ* de la variación genética en el país se encuentran el aumento del SNASPE, la creación de áreas protegidas privadas y la promoción de prácticas productivas sustentables. En el caso de la conservación *ex-situ*, existen bancos de germoplasma que actualmente cuentan con muestras de 30 especies forestales, con un total de 3.730 accesiones, si bien una gran parte corresponde a *Pinus* spp. (1.382 accesiones) y *Eucalyptus* spp. (519 accesiones), mientras que 517 accesiones son de *Nothofagus* spp. (INIA y FAO, 2008).

En el caso de especies de fauna, junto a la protección *in-situ* mencionada en el caso de la flora, también existe una iniciativa de conservación *ex-situ* llevada a cabo por la Fundación para la Innovación Agraria sobre la creación de un banco de genes mediante criopreservación, el cual albergará muestras de ochos especies en extinción: el picaflor de Juan Fernández (*Sephanoides fernandensis fernandensis*), la taruca altiplánica (*Hippocamelus antisensis*), el zorro chilote

(*Lycalopex fulvipes*), las chinchillas (*Chinchilla lanigera* y *Ch. brevicaudata*), el huemul del sur (*Hippocamelus bisulcus*), la comadreja trompuda (*Rhyncholestes raphanurus*), el huillín (*Lontra provocax*) y la huiña (*Leopardus guigna*) (FIA, 2005).

**Resultado Indicador: POSITIVO.**

#### **71. Porcentaje de áreas protegidas con límites claramente definidos.**

Objetivo: Aumentar porcentaje.

Este indicador se analizó en términos del porcentaje de AP con límites definidos en función del total aproximado de AP existentes en el país. Además, sólo se consideraron ecosistemas terrestres por ser un indicador incluido dentro de la categoría de diversidad forestal.

Si se consideran las figuras de protección: SNASPE, APMC, BNP, SN, áreas privadas protegidas, áreas privadas con interés de conservación, zonas de interés turístico, áreas de interés científico y áreas libres de caza, el total de ha protegidas llega a cerca de 23.124.535 ha<sup>10</sup>, si bien algunas de las unidades incluidas en cada figura de protección no necesariamente se enfocan a la conservación de biodiversidad. Para términos de facilidad de análisis, basta considerar que el SNASPE, que abarca 15.271.230 ha y cuenta con límites definidos, constituye un 66% del total de AP mencionado. Por lo tanto, puede deducirse que un porcentaje mayoritario de AP cuenta con límites claramente definidos, presentando además una tendencia creciente, como se analizó en el Indicador 1.

**Resultado Indicador: POSITIVO.**

#### **72. Volumen y área anual de madera obtenida de bosques nativos y plantaciones.**

Objetivo: Disminuir bosque nativo – manejo sustentable.

En este indicador se analiza la obtención de madera en función de su origen. Al respecto, puede mencionarse que aunque las plantaciones forestales cubren menos del 3% del territorio nacional y representan poco más del 13% del patrimonio de bosques del país, abastecen el 97% la industria forestal (CORMA, 2009). Como se aprecia en el cuadro 9, la producción de madera proveniente de plantaciones ha experimentado un aumento constante en el tiempo, reemplazando a la obtenida desde bosques nativos. Como se ha mencionado anteriormente, esta situación estaría dada por la degradación del bosque nativo y por presiones medioambientales que han derivado en esfuerzos por un manejo sustentable del recurso forestal, como lo refleja la creciente certificación forestal que se menciona en el Indicador 77.

---

<sup>10</sup> El total se calculó en base a datos obtenidos de Pliscoff, 2007.



**Cuadro 9: Consumo nacional de madera en trozas (miles de metros cúbicos sin corteza) por año**

<b>Año</b>	<b>Miles de m3</b>	<b>Año</b>	<b>Miles de m3</b>	<b>Año</b>	<b>Miles de m3</b>
1985	9.561	1993	19.982	2001	25.682
1986	9.325	1994	21.401	2002	25.491
1987	11.569	1995	24.881	2003	27.491
1988	12.579	1996	22.938	2004	31.998
1989	12.562	1997	23.606	2005	32.657
1990	14.259	1998	21.315	2006	33.218
1991	17.044	1999	23.178	2007	38.416
1992	18.806	2000	24.437		

Fuente: ODEPA, 2009.

Si bien la obtención de madera nativa sigue en aumento, principalmente para leña, su participación es minoritaria en el volumen total, llegando a aproximadamente 8 millones de m<sup>3</sup> anuales (OCDE-CEPAL, 2005).

**Resultado Indicador: POSITIVO.**

### **73. Área y porcentaje del área boscosa afectada por desastres naturales (plagas, enfermedades, fuegos e inundaciones).**

Este indicador no se analiza ya que son fenómenos naturales, en los cuales el Estado participación, es decir, no cumple el criterio de Relevancia Política.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **74. Número y extensión de especies invasoras.**

Objetivo: Tendencia – Disminuir.

No existe una estimación precisa en el tiempo de la extensión de las especies invasoras relacionadas con áreas boscosas. Sin embargo, existe consenso en que la situación no es alentadora, lo que se explica en gran medida por las actividades forestales, desarrolladas mayoritariamente a partir de plantaciones de especies exóticas de rápido crecimiento, las cuales se han consolidado como un sector productivo de importancia en el país. De este modo, se estima que desde 1994 a 1998, entre el 52% y el 80% de la pérdida de superficie de bosque nativo fue causada por la sustitución por plantaciones de pino y eucalipto (Figuroa y Calfucura, 2008).

Dentro de la amplia lista de especies invasoras se encuentran el pino insigne (*Pinus radiata*), pino de oregón (*Pseudotsuga menziesii*), el aramo australiano (*Acacia melanoxylon*), el olivo (*Olea europaea*), el olmo (*Ulmus minor*) y el espinillo (*Ulex europaeus*). Este último es uno de los arbustos más abundantes en algunas zonas del centro-sur del país (Teillier *et al.*, 2003; Estados, 1998).

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

## 75. Porcentaje de áreas boscosas protegidas (por tipo de bosque, edad, clase y estado sucesional).

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

## 76. Intensidad de la cosecha de madera.

Objetivo: en este indicador se compara la tala de bosques como porcentaje del incremento neto anual de los mismos, es decir, forestación y reforestación (United Nations, 2001).

Respecto de la reforestación, un hito importante es la promulgación del Decreto Ley N° 701 sobre Fomento Forestal (MINAGRI, 1974). Según el Decreto, la tala de bosques debe hacerse previa presentación de un plan de manejo a la CONAF, que incluya la reforestación del terreno. Sin embargo, como se mencionó (Indicador 59), la reforestación no necesariamente debe ser con especies nativas. En términos reales, este decreto incidió en una mayor sustitución de este tipo de bosque por plantaciones. De este modo, la forestación y reforestación en el país en los últimos años se ha concentrado en especies exóticas, principalmente pino radiata y eucalipto (ver cuadro 10). Se espera revertir esta situación con la Ley sobre Bosque Nativo mencionada anteriormente.

**Cuadro 10: Evolución de la superficie anual de bosques plantados, en hectáreas según principales especies**

Año	Pino Radiata		Eucalipto		Otras especies	
	Forestación	Reforestación	Forestación	Reforestación	Forestación	Reforestación
1994	39.423,9	23.637,5	31.591,2	6.199,8	6.847,4	2.545,5
1995	30.593,8	32.129,6	24.126,3	5.428,1	5.545,5	2.033,5
1996	26.564,5	26.879,5	12.032,5	6.105,1	3.863,2	3.148,0
1997	28.376,4	27.492,6	11.444,3	5.598,2	4.515,8	2.056,8
1998	18.147,1	40.604,8	41.044,1	8.754,0	3.408,9	1.620,5
1999	22.605,6	47.319,8	13.242,6	20.305,8	3.758,7	1.036,8
2000	16.453,2	42.958,4	23.173,4	13.606,9	4.707,7	1.450,8
2001	14.884,1	33.548,4	22.738,8	15.805,7	6.552,8	1.325,2
2002	15.182,8	23.890,4	19.689,2	16.784,7	11.347,9	1.193,8
2003	17.136,9	41.076,9	31.028,7	18.623,0	8.578,1	3.052,7
2004	18.723,7	42.836,6	32.657,0	19.373,6	16.855,9	193,4

Fuente: CONAF, 2006.

Como se ha mencionado anteriormente, la degradación del bosque nativo es un hecho constatado durante las últimas décadas (Lara *et al.*, 2006), aunque su ritmo de disminución se ha reducido desde el año 2000 (ver Indicador 63). A pesar de lo anterior, no fue posible contar con una base de datos sobre la superficie en hectáreas de bosque talado para cosecha de madera (sólo datos sobre el volumen de madera obtenida) que permitan determinar la intensidad de cosecha que se solicita en este indicador, por lo cual no fue evaluado.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

## **77.- Proporción de bosques manejados.**

Objetivo: Aumentar.

La certificación forestal en Chile se implementó a partir de 1996 según la norma ISO 14.001, y ha tenido un rápido auge. En el caso de plantaciones, la certificación forestal alcanza a 2,1 millones de hectáreas de un total nacional de 2,3 millones hectáreas de plantaciones de especies introducidas, especialmente Pino y Eucalipto. Se certifica el manejo sustentable de las plantaciones mediante estándares, principios y criterios de dos instituciones: FSC y CERTFOR (FSC, 2009; CERTFOR, 2009). Por otro lado, se espera que la proporción de bosques nativos bajo manejo presente una tendencia al aumento tras la promulgación de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal (MINAGRI, 2007), que subsidia el manejo forestal sustentable para extracción de madera, extracción de productos no madereros (incluido el uso del bosque en ecoturismo) o solamente su preservación.

**Resultado Indicador: POSITIVO.**

## **78. Cambios en la proporción de predios manejados para la conservación y utilización de recursos genéticos (reservas de genes, colección de semillas, etc.).**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

## **79. Consumo de madera per cápita.**

Objetivo: Utilización sostenible.

El consumo de madera, especialmente la proveniente de bosque nativo, puede conllevar a la pérdida y fragmentación de este tipo de ecosistemas si no se establece un plan de manejo sostenible. En este contexto, la Alianza para la Conservación de Recursos plantea que es necesario adoptar medidas para disminuir el consumo de madera a través de cinco estrategias: rediseño, reutilización, reciclaje, reemplazo y reducción (Resource Conservation Alliance, 2009). Sin embargo, la situación es compleja, ya que muchos sustitutos de la madera tienen impactos adversos aún mayores sobre el medio ambiente que la madera. La solución, por lo tanto, radica en la utilización eficiente de los recursos y fuentes de energía, así como en recompensar el uso sostenible de la madera y transmitir a la sociedad las consecuencias que tienen sus elecciones de consumo (Bosworth, 2003).

Los estudios orientados a dimensionar el consumo de madera provenientes de bosques nativos han sido puntuales y muy escasos, razón por la cual no existe una cuantificación certera acerca de los reales niveles de consumo (Lara *et al.*, 2006). De manera similar, las estimaciones sobre el uso sostenible del recurso maderero son escasas. En Chile, la leña es la segunda fuente de energía, estimándose que casi el 50% de los hogares de Rancagua al sur utilizan este recurso, cifra que aumenta a casi el 90% entre Temuco y Coyhaique, proviniendo la mayor parte de esta leña de campos sin planes de manejo. Más aún, el 70% de la leña que se comercializa procede del

mercado informal (Soto, 2006). Esta situación provoca problemas como tala indiscriminada del bosque nativo y contaminación del aire por venta de leña húmeda. Un aspecto relevante es la creación del Sistema Nacional de Certificación de Leña, iniciativa de la sociedad civil, pero que la conforman organismos públicos y privados, con financiamiento de la Unión Europea, y que busca regular este mercado en Chile (SNCL, 2010). A lo anterior se añade la promulgación de la Ley de Bosque, que busca incentivar planes de manejo para la utilización sostenible del bosque nativo.

Si bien se han tomado medidas tendientes a la utilización sostenible del recurso maderero, no fue posible contar con datos para evaluar la efectividad de estas acciones que están en implementación, por lo cual este indicador no es analizado.

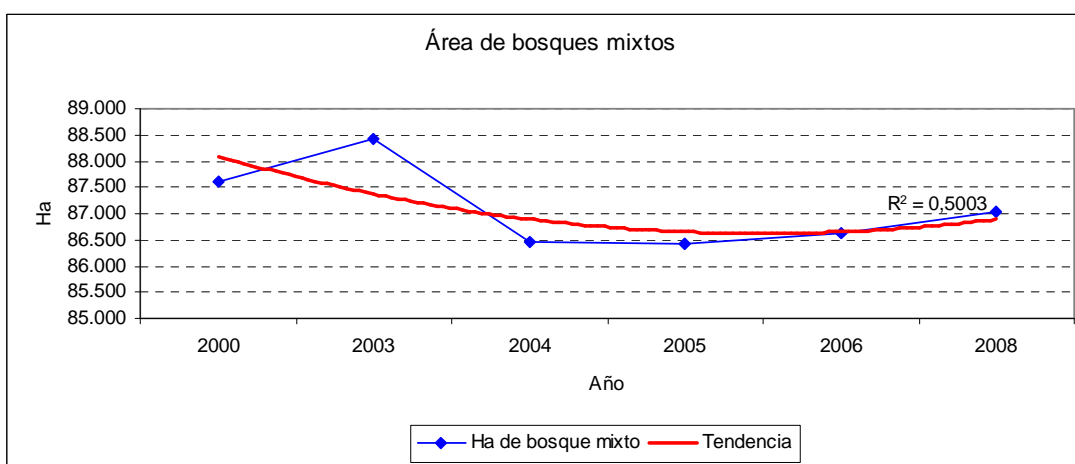
**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### 80. Extensión de predios mixtos.

Objetivo: Aumentar

La producción maderera ha sido tradicionalmente la principal razón de la existencia de operaciones forestales. Sin embargo, en años recientes ha habido una preocupación creciente por otros roles que como hábitat para otras especies, calidad del agua, ciclo de carbono y valores sociales. En este sentido, a menudo se considera que los predios mixtos cumplen mejor estas funciones que los monocultivos o plantaciones (Lindén, 2003).

Del análisis de datos entre los años 2000 y 2008 no se observa una tendencia clara al aumento (figura 18), en especial al comparar con el aumento constante que han experimentado las plantaciones (véase indicador 60).



**Figura 18: Superficie en hectáreas de bosques mixtos en el tiempo**

Fuente: Elaboración propia a partir de INE, 2008.

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

**81. Estimación del carbono almacenado.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

**82. Porcentaje de territorio boscoso manejado con fines recreativos y turísticos en relación al total del área boscosa.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

**83. Número de especies dependientes de bosques cuyas poblaciones están en declinación.**

No se dispone de fuentes de información

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

**84. Fragmentación de bosques.**

Objetivo: Disminuir.

Diversos autores concuerdan en que la explotación del bosque nativo ha resultado en una dramática fragmentación y reducción areal de estos bosques. Sin embargo, los estudios específicos que indiquen las consecuencias de este proceso de degradación por causa de actividad humana sobre la biodiversidad son muy escasos (Bustamante y Grez, 1995; Willson y Armesto, 2003).

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

**85. Especies arbóreas amenazadas como porcentaje de las 20 especies más utilizadas con fines comerciales.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

**86. Área y extensión de terrenos degradados regenerados a través de operaciones forestales.**

Objetivo: Aumentar.

Si bien no se obtuvo el área exacta, una muy alta proporción de las más de 2 millones de hectáreas de plantaciones forestales se han emplazado sobre suelos previamente erosionados, lo cual ha tenido efectos positivos sobre el medio ambiente (Figueroa y Calfucura, 2008).

**Resultado Indicador: POSITIVO.**

**87. Área y porcentaje de bosques manejados para la protección de cuencas.**

Objetivo: Aumentar.

Históricamente, los suelos clasificados en la categoría VIII (suelos no agrícolas) se han destinado a la conservación. No obstante lo anterior, no existe una política gubernamental de manejo de bosques para la protección de cuencas. De hecho, sólo el año 2006 se dio inicio a la “Estrategia Nacional de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas”, la cual aún se encuentra en desarrollo (CONAMA, 2009d).

Lo anterior cobra especial relevancia frente a estudios que muestran que los ecosistemas constituidos por bosques nativos tienen un papel clave en la acumulación del agua en el suelo y subsuelo, así como en la entrega gradual del agua a los arroyos y ríos, siendo esta capacidad mayor que las de plantaciones (Lara *et al.*, 2006). Cabe mencionar que las plantaciones se han desarrollado en muy alta proporción sobre áreas con suelos previamente erosionados, lo cual ha tenido efectos positivos en términos de la recuperación de cuencas productivas de agua (Figueroa y Calfucura, 2008).

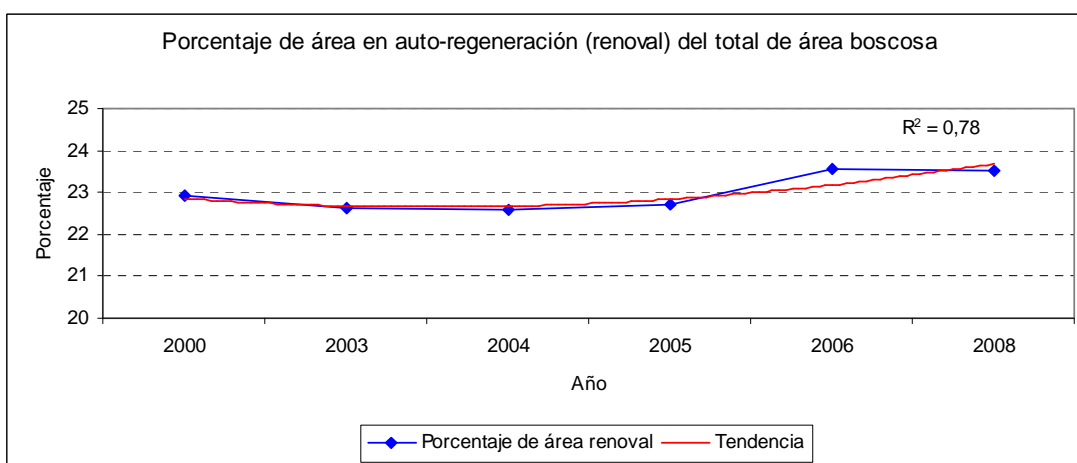
En vista de la ausencia de iniciativas gubernamentales para el manejo de bosques para la protección de cuencas, este indicador es considerado negativo.

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

### 88. Área en auto regeneración como porcentaje del área total.

Objetivo: Aumentar.

De los datos entre los años 2000-2008 se observa una leve tendencia al aumento, especialmente en los últimos cuatro años (figura 19). Por lo tanto, el indicador se presenta como positivo, si bien sería recomendable estudiar el área en auto-regeneración por cada tipo de especie arbórea, para determinar si las poblaciones no experimentan declinaciones.



**Figura 19: Porcentaje del área boscosa en auto regeneración**

Fuente: Elaboración propia a partir de INE, 2008.

**Resultado Indicador: POSITIVO.**

**89. Niveles poblacionales de especies representativas de diversos hábitats monitoreadas a lo largo de su distribución.**

No se dispone de fuentes de información.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

**90. Área en autoregeneración por tipo de hábitat.**

No se dispone de fuentes de información.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

**91. Proporción entre especies exóticas y nativas en áreas de plantación.**

No se dispone de fuentes de información.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

**92. Conversión de bosques que afectan ecosistemas raros por área.**

No se dispone de fuentes de información.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

**93. Área, longitud y número de corredores biológicos.**

No se dispone de fuentes de información.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

**94. Relación entre cubierta boscosa y frecuencia de inundaciones**

No se dispone de fuentes de información.

***Resultado Indicador: NO ANALIZADO.***

A continuación se presentan los indicadores correspondientes a biodiversidad agrícola, así como el cuadro C con un resumen de la selección de indicadores.

## C.- SELECCIÓN DE INDICADORES DE BIODIVERSIDAD AGRÍCOLA

**Cuadro C: Selección de Indicadores de Biodiversidad Agrícola<sup>11</sup>**

Criterio 1: Disponibilidad de información; Criterio 2: Relevancia política; PER: Modelo Presión Estado Respuesta; P: Presión; E: Estado; R: Respuesta.

Indicador	PER	Criterio 1	Criterio 2	Aplicable
95. Uso de pesticidas agrícolas	P	Sí	Sí	Sí
96. Área agrícola por cultivo (cereal, aceite, forraje, bosque)	E	Sí	Sí	No (no se especifica objetivo)
97. Cambios en el área de terreno agrícola (conversión a o desde la agricultura)	P	Parcial	Sí	No
98. Área agrícola (intensiva, semi-intensiva y no cultivada)	E	Parcial	Sí	No (no detalla categorías)
99. Diversidad de especies utilizadas para la alimentación	P	Parcial	Sí	No
100. Intensificación y extensificación de terrenos con uso agrícola	P	Sí	Sí	Sí
101. Erosión / pérdida de patrimonio de diversidad genética	P	Parcial	Sí	Sí
102. Reemplazo de variedades autóctonas por importadas	P	Parcial	Sí	Sí
103. Crecimiento de cultivos / ganado como porcentaje del número existentes hace 30 años	P	Sí	Sí	No (no se especifica objetivo)
104. Reemplazo de cultivos nativos	P	Parcial	Sí	Sí
105. Número de especies amenazadas por la agricultura por grupo (ej. Aves, mamíferos, plantas vasculares, vertebrados, invertebrados)	E	No	Sí	No
106. Acciones de cultivos y ganado en almacenamiento <i>ex-situ</i> (número o porcentaje)	R	Sí	Sí	Sí
107. Número de vertebrados que habitan terrenos agrícolas, por especie	E	No	Sí	No
108. Acciones de cultivos generados en la última década (porcentaje)	R	Sí	Sí	Sí
109. Diferencias en la diversidad de especies y abundancia de artrópodos y gusanos de tierra en tierras arables y cultivables, tanto orgánicas como convencionales	E	No	Sí	No
110. Coeficiente de parentesco de cultivos	E	No	Sí	No
111. Tasa de cambio de especies dominantes nativas a domesticadas	P	No	Sí	No
112. Tasa de endogamia / exogamia	E	No	Sí	No
113. Tasa de intercambio genético entre poblaciones (medido por la tasa de dispersión y reproducción posterior de los migrantes)	E	No	Sí	No

<sup>11</sup> Se analizaron 7 indicadores para esta área temática, de un total de 19. Los indicadores destacados son los que cumplieron los criterios para su análisis.



## Análisis de indicadores de Biodiversidad Agrícola

### 95. Uso de pesticidas agrícolas.

Objetivo: Disminuir.

Entre los agroquímicos, los pesticidas han sido los insumos con mayor crecimiento. En el periodo 1990-2000 su uso aumentó en alrededor de un 100%. Entre 2002 y 2003 la importación de herbicidas aumentó en 14 toneladas y la de fungicidas en 6,5 ton, mientras que solamente la importación de insecticidas disminuyó en una tonelada. Lo anterior ha afectado tanto a especies de fauna y flora como al suelo y la calidad de los cuerpos de agua (Figueroa y Calfucura, 2008).

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

### 96. Área agrícola por cultivo (cereal, aceite, forraje, bosque).

Si bien existe la información, no fue posible identificar el objetivo o meta que permita determinar si este indicador es positivo o negativo, por lo cual no es evaluado. Puede mencionarse, como se verá en los indicadores siguientes, que el área de los cultivos de cereal, aceite y forraje ha experimentado una disminución en las últimas décadas, aumentado la superficie de frutales y viñedos. En el caso del área boscosa, ésta ya fue analizada en los indicadores relativos a diversidad forestal.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### 97. Cambios en el área de terreno agrícola (conversión a o desde la agricultura).

Objetivo: Tendencia.

En la cuadro 11 se muestran los cambios en el área agrícola según los censos agropecuarios de 1976, 1997 y 2007 (el año 1986 no se realizó censo).

**Cuadro 11: Superficie en hectáreas del área agrícola según censos agropecuarios nacionales y su variación porcentual**

	Años			Variación porcentual		
	1975-1976	1996-1997	2006-2007	1976-1997	1997-2007	1976-2007
<b>Suelos de cultivo</b>	<b>3.300.803</b>	<b>2.297.249</b>	<b>2.045.061</b>	<b>-30,40</b>	<b>-10,98</b>	<b>-38,04</b>
Total cultivos anuales y permanentes	1.410.465	1.400.782	1.296.394	-0,69	-7,45	-8,09
Forrajeras permanentes y de rotación	607.651	453.533	395.630	-25,36	-12,77	-34,89
Barbecho y descanso	1.282.686	442.934	353.036	-65,47	-20,30	-72,48
<b>Otros suelos</b>	<b>11.992.526</b>	<b>12.924.959</b>	<b>11.850.519</b>	<b>7,78</b>	<b>-8,31</b>	<b>-1,18</b>
Praderas mejoradas	1.312.163	1.010.048	1.055.354	-23,02	4,49	-19,57
Praderas naturales	10.680.363	11.914.911	10.795.165	11,56	-9,40	1,07
<b>Total</b>	<b>15.293.329</b>	<b>15.222.208</b>	<b>13.895.580</b>	<b>-0,47</b>	<b>-8,72</b>	<b>-9,14</b>

Fuente: Adaptado de INE, 2007.

Se observa que la superficie de los suelos de cultivo ha experimentado una baja sostenida, pasando de poco más de 3,3 millones de hectáreas en 1976 a cerca de 2 millones en 2007. Debido a que en 1986 no se realizó el censo correspondiente, las cifras pueden no reflejar fielmente los cambios que experimentó la agricultura chilena, como resultado de las reformas estructurales implementadas y, sobre todo, por su apertura comercial (INE, 2007). De acuerdo a los datos censales, se aprecia que la conversión de terrenos a la agricultura persiste en los últimos años, principalmente en la forma de frutales, aunque el ritmo de conversión (en términos de la superficie total) ha disminuido. A pesar de lo anterior, este indicador no pudo ser evaluado ya que no fue posible obtener información respecto a la conversión de terrenos desde la agricultura, que es uno de los requisitos señalados.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

#### **98. Área agrícola (intensiva, semi-intensiva y no cultivada).**

No se entrega en este indicador una definición precisa de las categorías nombradas. Lo anterior es relevante al considerar que el método de producción y manejo del área agrícola varía según los distintos rubros del país. A modo de ejemplo, Santibáñez y colaboradores (2006), señalan que la agricultura empresarial usa intensivamente el suelo ganadero, destinando una mayor fracción de su superficie a forrajeras anuales, praderas artificiales y mejoradas, en relación con la pequeña agricultura (Santibáñez *et al.*, 2006).

En contraposición a lo anterior (en términos de las definiciones de este indicador), según el INE, ODEPA y MINAGRI (2007), las praderas mejoradas y naturales destinadas al pastoreo se incluyen dentro del área no cultivada, junto a la superficie plantada con árboles forestales, la superficie con bosques naturales y montes, la superficie indirectamente productiva ocupada por caminos interiores, construcciones e instalaciones y las extensiones de terrenos estériles sin potencial productivo.

A lo anterior se añade el que no se encontraron datos sobre áreas de uso semi-intensivo. A falta de una definición precisa que permita ajustar los datos según categoría de uso, este indicador no es evaluado.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

#### **99. Diversidad de especies utilizadas para la alimentación.**

Objetivo: No disminuir – Uso Sostenible.

No existe un catastro exhaustivo de la diversidad de plantas silvestres utilizadas como alimento, por lo cual este indicador no es evaluado. La cultura alimenticia del país, sin embargo, incorpora numerosas especies silvestres como alimento, entre ellas el rábano (*Raphanus sativus*), berro (*Rorippa nasturtium-aquaticum*), hinojo (*Foeniculum vulgare*), verdolaga (*Portulaca oleracea*), rosa mosqueta (*Rosa canina*), calafate (*Berberis buxifolia*), frutilla silvestre (*Fragaria chiloensis*) y murtilla (*Ugni molinae*), entre otras. También se utilizan varias especies de árboles nativos como

alimento, entre ellos el notro (*Embothrium coccineum*), avellano chileno (*Gevuina avellana*), piñón (*Araucaria araucana*), el fruto del maqui (*Aristotelia chilensis*) y el copao (*Eulychinia acida*) (INIA y FAO, 2008).

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

#### **100. Intensificación y extensificación de terrenos con uso agrícola.**

Objetivo: Tendencia – Uso sostenible.

La intensificación de la agricultura, si bien conlleva un aumento en la producción, también produce problemas como la pérdida de biodiversidad por monocultivos, altos niveles de uso de plaguicidas y otros agroquímicos y alta presión sobre el uso de recursos hídricos (FAO, 1996). Es por ello que en la última década se plantea la necesidad de una agricultura sostenible que tienda a la extensificación de los cultivos (Unión Europea, 2007).

En el caso de Chile, el uso del territorio se ha caracterizado por un cambio en la estructura de uso del suelo. Para el período histórico comprendido entre las temporadas agrícolas 1989-1990 y 1997-1998, el porcentaje de la superficie destinada a usos intensivo y extensivo ha variado de 23,4% a 27,1% y de 72,9% a 76,6% por ciento, respectivamente, lo que está revelando un cierto grado de intensificación de las actividades silvoagropecuarias (Santibáñez *et al.*, 2006).

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

#### **101. Erosión / pérdida de patrimonio de diversidad genética.**

Objetivo: Disminuir.

Las mayores amenazas en contra de las variedades tradicionales en América Latina provienen del proceso de modernización agrícola. En veinte años, un puñado de variedades modernas ha reemplazado las variedades tradicionales como resultado de esfuerzos nacionales e internacionales de desarrollo agrícola, produciéndose así lo que ha sido denominado "erosión genética" (Montecinos y Altieri, 1992).

En el caso de Chile, no existen datos sistematizados de los niveles de erosión genética. Sin embargo, se cuenta con algunos antecedentes sobre el maíz, donde se ha detectado en peligro de extinción seis formas raciales de este cultivo. También se estima que se está perdiendo la riqueza genética nativa de la papa en Chiloé, pues los agricultores prefieren plantar variedades comerciales mejoradas dejando de lados su ecotipos locales. Antes de la modernización agrícola, las comunidades indígenas y campesinas de Chiloé cultivaban alrededor de 800 a 1.000 variedades de papa. Actualmente, según la Universidad Austral de Chile se encuentran sobre 270 variedades (INIA y FAO, 2008).

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

## **102. Reemplazo de variedades autóctonas por importadas.**

Objetivo: Disminuir.

Se desconoce el número exacto de especies autóctonas que han sido desplazadas históricamente de las zonas de cultivo (Jorquera, 2001). A pesar de lo anterior, se sabe que la gran mayoría de los cultivos en el país utilizan variedades mejoradas, lo que muestra una fuerte sustitución de variedades antiguas por cultivos modernos. Los cultivos que aún utilizan variedades antiguas en Chile son: ajo, chícharo, garbanzo, zapallo de guarda, camote, comino, pepino dulce y quínoa. Algunos cultivos como la avena, cebada, lenteja, melón, papa, tomate, trigo, entre otros, han sido reemplazados por variedades mejoradas (INIA y FAO, 2008). Lo anterior es especialmente relevante al considerar que Chile tiene un importante número de razas locales y variedades antiguas de varios cultivos tradicionales y es centro de origen de la papa, tomate y frutilla, especies que presentan rasgos interesantes ante condiciones adversas tales como el calor, la sequía, salinidad, tolerancia al frío y resistencia a enfermedades, etc. Estos recursos, sin embargo, no están siendo adecuadamente valorados y conservados y se están perdiendo por desuso (Manzur y Lasén, 2003).

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

## **103. Crecimiento de cultivos / ganado como porcentaje del número existentes hace 30 años.**

En este indicador no fue posible establecer el objetivo o meta a conseguir para calificarlo de positivo o negativo. Si bien se puede relacionar el periodo de 30 años con los inicios de la "Revolución Verde"<sup>12</sup> y con los problemas sobre la biodiversidad que dicha revolución implicó, también este indicador puede relacionarse con la seguridad alimentaria de los países, siendo fundamental aumentar la producción de alimento en función del constante aumento de la población (BIP, 2009). De este modo, sería útil relacionar este indicador con prácticas de manejo sustentables o el consumo *per cápita* de la población. De todas maneras, aunque no se evalúa el indicador por las razones aludidas, se presenta a continuación la información recopilada en base a los requerimientos del indicador.

En el cuadro 12 se presenta la superficie según cultivos existentes en los años 1976 y 2007, según datos de los censos nacionales agropecuarios de los años respectivos. En el cuadro 13 se muestra la existencia de animales según ganado para los mismos años (INE *et al.*, 2007). Si bien no hay datos para 1976, en los últimos años ha habido un incremento en la producción avícola (ODEPA, 2009), así como en la producción de jabalíes, conejos y ciervos.

---

<sup>12</sup> La Revolución Verde se refiere a un período que abarca más o menos de 1960 a 1990, cuando hubo un gran auge en la productividad agrícola en el mundo en desarrollo, debido a la alta inversión en investigación agrícola y el uso de la ciencia moderna para producir más alimentos. Sin embargo, también trajo problemas a la biodiversidad, por el abandono de muchas variedades tradicionales que se extinguieron, el gran uso de plaguicidas y la necesidad de abundante irrigación con la consiguiente presión sobre los recursos hídricos (FAO, 1996).

**Cuadro 12: Superficie de cultivos en hectáreas en los años 1976 y 2007 y su variación porcentual**

Tipo de cultivo	1976	2007	Variación porcentual
Frutales	89.479	324.294	262,4
Viñas	106.017	128.946	21,6
Cereales y chacras	842.485	479.404	-43,1
Leguminosas y tubérculos	211.505	70.899	-66,5
Cultivos industriales	126.331	69.972	-44,6
Hortalizas	102.694	95.511	-7,0
Forrajeras	631.651	510.371	-19,2
<b>Total</b>	<b>2.110.161</b>	<b>1.679.397</b>	<b>-20,4</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de INE *et al.*, 2007.; INE, 2007.

**Cuadro 13: Existencia de animales según tipo de ganado en los años 1976 y 2007 y variación porcentual**

Tipo de ganado	1976	2007	Variación Porcentual
Bovino	3.380.367	3.718.532	10,0
Ovino	5.678.325	3.888.485	-31,5
Porcino	890.781	2.928.606	228,8
Caballares	443.991	304.252	-31,5
Mulares y Asnales	44.360	21.683	-51,1
Caprinos	1.134.516	705.527	-37,8
Llamas	70.338	48.989	-30,4
Alpacas	27.264	26.147	-4,1
Aves	-	44.756.000	-
Jabalíes	-	4.005	-
Ciervos	-	5.827	-
Conejos	-	43.630	-
<b>Total</b>	<b>11.669.942</b>	<b>11.642.221*</b>	<b>-0,2</b>

\* No considera los tipos de ganado de los cuales no se tiene información en el censo de 1976, es decir, aves, jabalíes, ciervos y conejos.

Fuente: Elaboración propia a partir de INE *et al.*, 2007; ODEPA, 2009.

Del análisis de los cuadros se aprecia que la superficie de cultivos ha experimentado un descenso en el lapso de 30 años en gran parte de los cultivos anuales, concentrándose los incrementos en los cultivos de frutales y viñas. En el caso del ganado, prácticamente no se aprecia un cambio al comparar la situación total hace 30 años con la actual, aunque sí han variado las proporciones de cada tipo de ganado. Es así como el ganado porcino ha presentado un fuerte incremento, seguido por el ganado bovino. En el caso de aves, según datos de ODEPA (2009), el año 1990 existían aprox. 19.358.000 de aves, mientras que para 2008 existían aprox. 44.038.000, lo que reporta un incremento de 127,5%.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

#### **104. Reemplazo de cultivos nativos.**

Objetivo: Disminuir.

Este indicador ha sido analizado en parte en el Indicador 102. A lo anterior se puede añadir que de las numerosas especies vegetales que se han introducido al país, cerca de 600 especies son consideradas malezas, y sus efectos sobre la diversidad biológica nativa y los cultivos son variados, aún cuando no se han cuantificado. No obstante, se presume que algunas de las especies introducidas constituyen amenazas significativas para la sobrevivencia de especies nativas, como *Pernettya rigida*. A lo anterior, se añade la carencia de estudios acerca de los posibles efectos de organismos transgénicos, que ya han sido introducidos, en la diversidad local (Simonetti *et al.*, 2006). Sin embargo, existen estimaciones sobre los posibles efectos que los Organismos Genéticamente Modificados (OGM) podrían tener sobre algunas especies nativas, como es el caso de *Lycopersicon esculentum* modificado para ser resistente a insectos, el cual podría ser una amenaza para *Lycopersicon chilense*, especie endémica de Chile que dio origen al tomate. Otro caso lo constituye la introducción de papas (*Solanum tuberosum*) resistentes a la bacteria *Erwinia carotovora*, las que podrían ser fuente de contaminación para 165 variedades originarias de papas de la isla de Chiloé (Manzur, 1999).

La artificialización del ambiente como resultado de la actividad agrícola, fuertemente incentivada por la política gubernamental de convertir al país en potencia agroalimentaria y forestal (MINAGRI, 2006), ha afectado la biodiversidad a través de la introducción de especies invasoras cuya distribución en el país está muy relacionada con los patrones de uso del suelo. Alrededor del 62% de las especies exóticas agrícolas encontradas en Chile continental y clasificadas como malezas se encuentran predominantemente en suelos agrícolas y otros hábitats perturbados, tales como caminos y viejos campos incorporados al paisaje manejado y natural (Figueroa y Calfucura, 2008).

Por otro lado, la actual dinámica de expansión agrícola, particularmente de frutales, junto a la tradición de cultivo bajo el sistema de "lluvias" y al pastoreo extensivo, han provocado el desplazamiento y/o desaparición de especies autóctonas, como las cactáceas *Prosopis chilensis*, *Geoffroea decorticans* y *Monttea chilensis*, entre otras (Jorquera, 2001).

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

#### **105. Número de especies amenazadas por la agricultura por grupo (ej. Aves, mamíferos, plantas vasculares, vertebrados, invertebrados).**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### 106. Acciones de cultivos y ganado en almacenamiento *ex-situ* (número o porcentaje)

Objetivo: Aumentar.

La importancia de este indicador radica en que los recursos fitogenéticos y zoogenéticos son fundamentales para alimentar a la población mundial, al ser la materia prima para mejorar la calidad y productividad de cultivos y ganado, siendo fundamental la cooperación internacional y el intercambio abierto de genes (FAO, 2009).

En Chile, ha habido un progresivo aumento de acciones de cultivos, existiendo actualmente 67.964 de ellas, principalmente en bancos de germoplasma (ver cuadro 14).

**Cuadro 14: Grupos de especies y acciones conservadas en bancos de germoplasma en Chile**

Categoría	Especies	Acciones	Porcentaje
Cereales	8	34.107	50,18
Leguminosas	10	9.610	14,14
Hortalizas	33	5.093	7,49
Forrajeras	42	3.952	5,81
Forestales	30	2.730	4,02
Tubérculos	9	2.338	3,44
Frutales y vides	42	836	1,23
Ornamentales	52	358	0,53
Oleaginosas	12	251	0,37
Aromáticas	4	206	0,30
Medicinales	20	67	0,10
Industriales	5	40	0,06
Subtotal cultivos	267	59.588	87,68
Plantas silvestres	349	8.376	12,32
<b>Total</b>	<b>616</b>	<b>67.964</b>	<b>100,00</b>

Fuente: INIA y FAO, 2008

En el caso del ganado, el Centro de Inseminación Artificial (CIA) de la Universidad Austral de Chile mantiene semen congelado de razas bovinas y en menor escala, de ovinos y caprinos. En la actualidad conserva aprox. 800.000 dosis de semen de 338 toros de 20 razas distintas. Con respecto a recursos zoogenéticos nativos, no existen bancos de genes de especies con importancia agropecuaria, pero existen criaderos, principalmente privados, que generalmente mantienen poca diversidad genética y manejan especies que tienen mayor demanda de mercado y/o de las cuales se posee un mayor conocimiento sobre sus métodos de crianza. En dichos criaderos se mantienen especímenes de camélidos (*Lama guanicoe*, *Vicugna vicugna*), chinchilla de cola larga (*Chinchilla lanigera*) y corta (*Chinchilla brevicaudata*), zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*) y zorro de Darwin (*Pseudalopez fulvipes*), coipos (*Myocastor coipus*) y pudúes (*Pudu pudu*) (Mujica, 2005).

**Resultado Indicador: POSITIVO.**

**107. Número de especies vertebradas que habitan en terrenos agrícolas por especie.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

**108. Accesiones de cultivos generados en la última década (porcentaje).**

Objetivo: Aumentar.

En los últimos 12 años se han realizado sólo cuatro misiones de recolección de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Destaca la recolección de 315 accesiones de *Lycopersicon chilense*, 115 accesiones de *Bromus* spp, 103 accesiones de *Ugni molinae* y 147 accesiones de *Vitis vinifera*, todas realizadas por el INIA. También hay antecedentes que otras instituciones han realizado colectas de quínoa, y otras especies nativas ornamentales y medicinales, esto en el contexto de proyectos específicos de investigación (INIA y FAO, 2008).

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

**109. Diferencias en la diversidad de especies y abundancia de artrópodos y gusanos de tierra en tierras arables y cultivables, tanto orgánicas como convencionales.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

**110. Coeficiente de parentesco de cultivos.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

**111. Tasa de cambio de especies dominantes nativas a domesticadas.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

**112. Tasa de endogamia / exogamia.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

**113. Tasa de intercambio genético entre poblaciones (medido por la tasa de dispersión y reproducción posterior de los migrantes).**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

A continuación, se presentan los indicadores sobre biodiversidad de aguas continentales, señalándose en el cuadro D aquellos indicadores seleccionados.



## D.- SELECCIÓN DE INDICADORES DE BIODIVERSIDAD EN AGUAS CONTINENTALES

**Cuadro D: Indicadores de Biodiversidad en Aguas Continentales<sup>13</sup>**

Criterio 1: Disponibilidad de información; Criterio 2: Relevancia política; PER: Modelo Presión Estado Respuesta; P: Presión; E: Estado; R: Respuesta.

Indicador	PER	Criterio 1	Criterio 2	Aplicable
114. Calidad de agua de superficie: nitrógeno, oxígeno disuelto, pH, pesticidas, metales pesados, temperatura	E	Parcial	Sí	No
115. Calidad de aguas subterráneas: nitratos, salinidad, tóxicos	E	Parcial	Sí	No
116. Demanda biológica de oxígeno en cuerpos de agua (eutroficación)	P	Sí	Sí	Sí
117. Diversidad de las familias de peces	E	No	Sí	No
118. Área de humedales	E	Parcial	Sí	No
119. Nivel freático	E	No	Sí	No
120. Comunidades de macroinvertebrados bentónicos	E	Parcial	Sí	No
121. Caudal	E	Sí	Sí	Sí
122. Número de especies de peces continentales introducidos	P	Sí	Sí	Sí
123. Número de fauna y flora endémica	E	Parcial	Sí	No
124. Número de especies de aguas continentales endémicas extintas, en peligro, amenazadas, vulnerables por grupo (ej. aves, mamíferos acuáticos, invertebrados, anfibios, plantas vasculares, fauna bentónica)	E	Parcial	Sí	No
125. Composición de especies macrófitas y distribución de profundidad	E	No	No	No
126. Especies de peces de agua dulce amenazadas como porcentaje del total de especies de peces de agua dulce conocidas	E	Sí	Sí	Sí
127. Cambios en la captura de peces por especie	E	Parcial	Sí	No
128. Especies indicadoras	E	No	Sí	No
129. Número de especies de flora y fauna exóticas (ej. peces, algas acuáticas)	P	Sí	Sí	Sí
130. Cambios en la distribución y abundancia de especies nativas de fauna y flora	E	No	Sí	No
131. Riqueza de especies (número por unidad de área, número por hábitat)	E	Parcial	Sí	No
132. Almacenamiento y carga de sedimento en las corrientes	E	No	Sí	No
133. Extensión de drenaje y llenado de humedales	P	No	Sí	No
134. Cambios en el tipo de vegetación a lo largo de los cursos de agua	E	No	Sí	No
135. Índice de vulnerabilidad del recurso agua	E	No	Sí	No
136. Proporción entre la máxima producción sostenible y el promedio real de abundancia	E	No	Sí	No
137. Fluctuaciones en los glaciares	E	Parcial	No	No

<sup>13</sup> Se analizaron 5 indicadores para esta área temática, de un total de 24. Los indicadores destacados son los que cumplieron los criterios para su análisis.

## **Análisis de indicadores de Biodiversidad en Aguas Continentales**

### **114. Calidad de agua de superficie: nitrógeno, oxígeno disuelto, pH, pesticidas, metales pesados, temperatura.**

Objetivo: Mejorar.

La Política Nacional de Recursos Hídricos (MOP y DGA, 1999) reconoce una falta significativa de información ambiental en lo concerniente a estos recursos, y la que existe está muy dispersa, en general de una calidad deficiente y no existe un apoyo significativo a la investigación.

En efecto, el análisis de los componentes mencionados en este indicador se ha realizado de manera parcial en el país, y sólo en algunas cuencas. Sin embargo, existen excepciones: el año 1996 la Dirección General de Aguas (DGA) presentó un estudio en el cual se entregan los valores de calidad de aguas para una serie de cuencas y parámetros químicos medidos en ellas (DGA, 1996). Frente a la falta de normas secundarias de calidad de aguas, en dicho estudio se utilizaron los parámetros establecidos por la norma de riego NCh 1333 y para el caso de nitratos se recurrió a las normas de agua potable. Entre los resultados se aprecia que de norte a sur se observa una disminución en las concentraciones de boro, arsénico, cobre, fierro y nitratos. Asimismo, de la I a la IV región se advierten concentraciones de boro y arsénico sobre la cantidad permitida por la NCh 1333, mientras que en las cuencas del río Cachapoal de la IV región se presentan valores de cobre y fierro que claramente superan la norma (Pizarro, *et al.*, 2006).

Otro estudio realizado el año 1993 por Peña y Salazar en las principales cuencas del país, midiendo conductividad eléctrica, pH y concentración de macroelementos, indicó que las aguas del Norte Grande se caracterizaron por sus altos contenidos de sales, lo que se reflejó en los elevados valores de conductividad eléctrica. Además, los ríos de esta zona mostraron un notable deterioro de la calidad de sus aguas a lo largo de su recorrido, lo que tiene causas naturales, como la disolución de sales contenidas en formaciones geológicas que son interceptadas por el cauce, y antropogénicas como las labores agrícolas. En contraste, la calidad del agua presenta una mejora gradual desde la zona Centro al Sur (Salazar, 2003).

En este mismo contexto, la OCDE plantea que a pesar que la calidad del agua es aceptable en la mayor parte de las masas de agua de Chile, en algunos lagos, ríos y aguas costeras la calidad es mala, debido a los vertidos urbanos e industriales de residuos líquidos no tratados, existiendo también la presión de los metales pesados de la minería en el norte, insumos de salmonicultura en el sur e insumos agrícolas en zonas rurales del país. Más aún, no existen objetivos de calidad de agua orientados a la conservación de ecosistemas (OCDE-CEPAL, 2005).

Por otro lado, un avance importante respecto a la medición de calidad de aguas ha sido llevado a cabo por la DGA, mediante el establecimiento de estaciones de monitoreo de la calidad del agua, existiendo más de 400 estaciones que realizan tres mediciones anuales (Pizarro *et al.*, 2006). A pesar de esto, no existe en el país una norma secundaria de calidad de aguas que permita realizar un balance nacional de la situación, si bien se están desarrollando proyectos en

regiones, estando especialmente avanzados en el caso del lago Llanquihue y los ríos Serrano y Bío-bío (CONAMA, 2009e). Lo anterior es especialmente relevante en vista de que las normas deben ser definidas en base no sólo a factores antropogénicos, sino también considerando factores naturales que pueden determinar la calidad natural del agua según la zona en que se realice la evaluación. En base a lo anterior, y en ausencia de normas de referencia, en términos prácticos no es posible evaluar este indicador.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

#### **115. Calidad de aguas subterráneas: nitratos, salinidad, tóxicos.**

Objetivo: Mejorar.

De manera similar a lo señalado anteriormente, la evaluación de este indicador no es posible por la ausencia de normas secundarias de calidad que determinen los parámetros para estimar la calidad de aguas subterráneas, si bien destaca la promulgación de una norma de *emisión* que regula la emisión de RILES a aguas subterráneas (MINSEGPRES, 2002), aunque dicha norma no se aplica a labores de riego, depósitos de relave e inyección de las aguas de formación a los pozos de producción en los yacimientos de hidrocarburos. A la vez, como se mencionó, la DGA también cuenta con estaciones de monitoreo para aguas subterráneas, pero no se han realizado estudios sistemáticos para evaluar la calidad de las aguas subterráneas a lo largo del país, sino que sólo se cuenta con investigaciones locales, realizadas por motivos específicos, y que han considerado sólo algunos parámetros de calidad (Orrego, 2002).

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

#### **116. Demanda biológica de oxígeno en cuerpos de agua (eutrofización).**

Objetivo: Disminuir.

A partir de diversos estudios se ha demostrado científicamente que los lagos de las regiones IX, X, y los lagos nor-patagónicos, han presentado un fuerte y acelerado aumento en los niveles de eutrofización. Algunos cuerpos de agua como los lagos Villarrica, Calafquén, Riñihue y Llanquihue presentan incluso estados mesotróficos. Los altos niveles de eutrofización de estos lagos, se deberían principalmente a las actividades económicas que se desarrollan en sus aguas, las cuales aportan un alto grado de nutrientes que se transforman en definitiva en los causantes del aumento en los contenidos de materia orgánica (Pizarro *et al.*, 2006). Por otro lado, según un informe de la Superintendencia de Servicios Sanitarios la carga orgánica (determinada por la demanda biológica de oxígeno estimada a cinco días o DBO5) contaminante evacuada a todas las cuencas del país y al borde costero era de alrededor de 127.000 toneladas al año, lo que es considerado alarmante, así como la falta de propuestas para la neutralización de este problema (Orrego, 2002). Se espera mitigar la situación al año 2010 por medio de las plantas de tratamiento que se han instalado en el país.

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

### **117. Diversidad de las familias de peces.**

Objetivo: Tendencia.

Según las especies que se han descrito, se conoce que en el país existen representantes de los órdenes Petromyzontiformes, Characiformes, Siluriformes, Perciformes, Atheriniformes, y Osmeriformes, con especies diadromicas de las familias Galaxiidae y Aplochitonidae (Vila y Pardo, 2008). Sin embargo, no se tiene información sobre tendencias en la diversidad de familias de peces en el tiempo.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **118. Área de humedales.**

Objetivo: No disminuir.

En Chile se registra, a partir del catastro de bosque nativo (CONAF-CONAMA-BIRF, 1997), una superficie aproximada de 4.616.795,03 hectáreas. Adicionalmente, en el Inventario preliminar realizado para la Estrategia Nacional de Humedales en el año 2002 se logró nominar y localizar 332 sitios. Otros trabajos han descrito 11.399 humedales pero no definen superficie, sólo localización, dada la multiplicidad de fuentes de información que se utiliza y la disparidad que entre estas existe, esto último, producto de los objetivos que persigue cada institución al realizar estos registros y catastros (CONAMA, 2009f). En efecto, como se ha mencionado la información de humedales es dispersa y no sistemática, no existiendo un catastro oficial. En vista de lo anterior, este indicador no puede ser analizado.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **119. Nivel freático.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **120. Comunidades de macroinvertebrados bentónicos.**

Objetivo: Tendencia.

Los grupos taxonómicos mejor estudiados en Chile son aquellos de mayor relevancia para la caracterización de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas dulceacuicolas, tales como Rotifera, Crustacea, Insecta, Bivalvia y Gastropoda (Valdovinos, 2008). Sin embargo, de manera similar al resto de las especies, no existen estimaciones temporales que permitan establecer tendencias, por lo cual este indicador no es analizado.

A pesar de lo anterior, se estima que muchas especies de invertebrados de la zona norte y central se encuentran amenazadas, en particular aquellas que presentan poblaciones pequeñas y con una baja capacidad de dispersión. Las principales causales serían la severa fragmentación de ríos por centrales hidroeléctricas y obras de riego, así como el deterioro progresivo de la calidad

del agua asociado al fuerte crecimiento industrial y urbano, y también la deforestación y sustitución del bosque nativo (Valdovinos, 2008).

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **121. Caudal.**

Objetivo: No disminuir.

El caudal varía en función del volumen de agua, precipitaciones, temperatura superficial y otros factores climáticos, así como por actividades humanas (Geoindicators, 2009c). Por ejemplo, en Chile la minería presiona por la extracción de agua en los humedales de la zona norte de Chile, incluidos dos sitios Ramsar que no son administrados por CONAF, tales como el salar de Surire y el salar del Huasco. En efecto, uno de los mayores impactos ambientales potenciales asociado a los grandes proyectos mineros es la alteración significativa de los humedales y acuíferos, desde los cuales obtienen agua para sus procesos productivos. Pese a los resguardos y dada la fragilidad de ambas fuentes, algunos de estos ecosistemas han comenzado a mostrar signos de los efectos de muchos años de extracción de agua. Lo anterior se ve agravado porque estas fuentes de agua han sido el sustento histórico de la vida para diferentes culturales locales, como las etnias aymara, atacameña y quechua (Figueroa y Calfucura, 2008).

Por otro lado, la sustitución de bosque nativo por plantaciones de pino y eucaliptos incide en una reducción de los índices de escorrentía y de los caudales, efecto que es más intenso en las Regiones VII a IX en que se concentra el 75% de las plantaciones. Ello, debido al hecho que las plantaciones cubren cuencas completas especialmente en el sector de la Cordillera de la Costa, así como a las menores precipitaciones, y su mayor concentración en invierno, en comparación con las regiones situadas más al sur. El efecto de las plantaciones sobre la disponibilidad de agua se ve intensificado por las fluctuaciones climáticas que muestran una tendencia a la disminución de las precipitaciones y caudales en las últimas décadas entre la VIII y la X Región y una alta variabilidad interanual. Esta situación se agrava por el aumento de la demanda de agua en las últimas décadas. La falta de agua durante la época estival en algunas áreas del secano costero de la VIII y IX Región han acentuado los problemas de pobreza, emigración rural, pérdida de identidad cultural y marginalidad de un grupo creciente de campesinos y habitantes rurales (Lara *et al.*, 2006).

Efectivamente, los problemas de abastecimiento de agua se ven acentuados por el aumento de la demanda para diferentes usos experimentado en las últimas décadas y por las tendencias observadas en la variabilidad climática. Las investigaciones respecto a los cambios climáticos globales observados en el período 1900 – 1999 muestran una disminución de las precipitaciones para vastas áreas del planeta. El Centro y Sur de Chile aparecen entre las áreas donde esta tendencia es más marcada, con una disminución de las precipitaciones de entre 40 y 50% entre 1900 y 1999 (Lara *et al.*, 2006).

Por otro lado, el mercado de derechos de agua existente en Chile no da lugar a asegurar un caudal mínimo por razones ecológicas (caudal ecológico), ya que muchos de los derechos de aprovechamiento fueron concedidos cuando aún no se tomaban en cuenta consideraciones

ecológicas. Al respecto, la DGA intenta reservar el 10% de los caudales en el proceso de constitución de nuevos derechos de aprovechamiento, pero sólo en el caso de los cauces de la IX Región al sur, ya que en el resto los derechos ya están otorgados. Es previsible que los conflictos por consideraciones de conservación ecológica se acentúen en el mediano y largo plazo, cuando los beneficiarios de derechos de aprovechamiento, como consecuencia de una mayor demanda por el recurso hídrico producto del crecimiento económico y demográfico, pretendan la utilización plena de sus derechos (Tapia *et al.*, 2000).

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

## **122. Número de especies de peces continentales introducidos.**

Objetivo: Disminuir.

La introducción desde fines del siglo XIX de especies hidrobiológicas exóticas, involuntariamente o para la acuicultura, la pesca deportiva, el comercio o el control biológico, ha resultado en la naturalización de 26 especies. Con fines de pesca y alimentación se liberaron (y se siguen liberando) en ríos y lagos peces como el pejerrey argentino (*Odontesthes bonariensis*) y varias especies de salmonídeos como la trucha café (*Salmo trutta*), la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), y la trucha de arroyo (*Salvelinus fontinalis*), entre otras. En 1993, se trajo al país el esturión blanco (*Acipenser transmontanus*), con fines de cultivo experimental en una piscicultura en Peñaflor, Región Metropolitana, y ya en 1998, pescadores lacustres capturaron con redes cuatro ejemplares en la desembocadura del río Maipo, lo que indica su posible aclimatación al país. Todas estas introducciones se hicieron sin evaluar los perjuicios o beneficios que dichas introducciones traerían. Varios trabajos científicos demuestran un fuerte impacto sobre los peces nativos, tanto por competencia por los mismos recursos como por depredación (Torres-Mura *et al.*, 2008).

Una presión adicional la representa el desarrollo de la salmicultura en los últimos 25 años, que ha convertido a Chile en el segundo productor y exportador de salmónes después de Noruega, pasando de 80 toneladas producidas en 1981 a 560.000 toneladas en 2004. Gajardo y Laikre (2003) indican que el boom exportador chileno, se ha basado en el cultivo de especies exóticas, que adicionalmente son invasoras. Tal vez no sorprendentemente, pocos investigadores chilenos están inclinados a etiquetar estas especies como invasoras, que deben ser erradicadas de los ecosistemas naturales, tal como es mandado por la CDB (Camus, 2005). Lo anterior, no obstante el hecho que sus efectos ecológicos negativos en comunidades y ecosistemas parecen estar fuera de cuestionamiento (Iriarte *et al.*, 2005). Un problema es que estas especies ya han invadido la mayoría de los hábitats apropiados y hay por lo tanto pequeñas esperanzas de reconstruir las cadenas tróficas originales, y de esta forma determinar el impacto de estos invasores (Pascual *et al.*, 2002).

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

### **123. Número de fauna y flora endémica.**

Objetivo: Tendencia.

Existe incertidumbre respecto al número de especies endémicas de aguas continentales. Lo anterior, debido a que hay familias en que aún no se delimitan en forma clara y precisa las especies. En el caso de flora acuática, se han registrado alrededor de 415 especies de plantas acuáticas, de las cuales un 30% serían nativas (Ramírez y San Martín, 2008a). En el caso de peces límnicos o de agua dulce, se han descrito alrededor de 46 especies de los cuales un 54% son endémicos (Vila y Pardo, 2008; Torres-Mura, 2008). Asimismo, se han descrito 56 especies de anfibios en Chile, de las cuales 37 (66%) son endémicas (Méndez y Correa, 2008).

A la falta de conocimiento se añade la ausencia de inventarios en el tiempo, por lo que este indicador no puede ser analizado.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **124. Número de especies de aguas continentales endémicas extintas, en peligro, amenazadas, vulnerables por grupo (ej. aves, mamíferos acuáticos, invertebrados, anfibios, plantas vasculares, fauna bentónica).**

Objetivo: Disminuir.

Como se ha mencionado en indicadores anteriores, el conocimiento tanto taxonómico como de conservación de las especies chilenas es deficiente, por lo cual no se puede evaluar este indicador. Sin embargo, es posible mencionar algunos datos relevantes al respecto:

- De las cerca de 415 especies de plantas acuáticas descritas, se considera extinta al menos una de ellas: *Potamogeton reniacoensis* (Ramírez y San Martín, 2008a).
- Existe consenso de que casi la totalidad de las especies de peces límnicos estarían en algún estatus de conservación comprometido (Vila y Pardo, 2008; Torres-Mura *et al.*, 2008).

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **125. Composición de especies macrófitas y distribución de profundidad.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **126. Especies de peces de agua dulce amenazadas como porcentaje del total de especies de peces de agua dulce conocidas.**

Objetivo: Disminuir.

Como se mencionó en el Indicador 124, si bien está en desarrollo la clasificación de especies, existe consenso que de aproximadamente 44 especies descritas en Chile, casi la totalidad (un 95%) estarían en algún estado de peligro de extinción (Torres-Mura *et al.*, 2008). De hecho, de 35 especies clasificadas hasta el año 2008 por el proceso (y por lo tanto oficializadas), en las categorías de En Peligro y Vulnerables en todo su rango de distribución, se encontraban 27

especies (un 77%). Del resto, tres especies se consideran Insuficientemente Conocidas en algún rango de su distribución, mientras que sólo una especie fue clasificada como Fuera de Peligro en toda su distribución (CONAMA, 2009a).

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

#### **127. Cambios en la captura de peces por especie.**

Objetivo: Tendencias.

Los peces de agua dulce de Chile constituyen un grupo pequeño de especies, que alimentaria y ornamentalmente son poco atractivos desde el punto de vista humano (Figuroa y Calfucura, 2008). Lo anterior ha incidido en la introducción de especies exóticas para acuicultura o pesca deportiva, como se señala en el Indicador 122. Por lo anterior, y dado el hecho que existe una prohibición de pesca de la mayoría de las especies nativas hasta el 27 de febrero de 2011, (SERNAPESCA, 2009) el presente indicador no es analizado en este estudio.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

#### **128. Especies indicadoras.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

#### **129. Número de especies de flora y fauna exóticas (ej. peces, algas acuáticas).**

Objetivo: No aumentar.

Si bien aún persisten claras deficiencias en la descripción de especies de flora acuática, se estima que de las 415 especies descritas, 293 (70%) de ellas son cosmopolitas, pudiendo colonizar el territorio nacional a través de métodos de dispersión naturales como a través de aves migradoras que usan humedales como paraderos en sus rutas. Algunas de las especies extranjeras que se pueden nombrar son *Scrophularia umbrosa*, *Lycopus europaeus* y *Lythrum salicaria*, de origen europeo, y *Aponogeton distachyon*, de origen africano (Ramírez y San Martín, 2008a).

En el caso de los peces continentales, la situación, como se describe en el Indicador 122 es francamente negativa. Por otro lado, la fluctuación en el número de aves acuáticas continentales es difícil de determinar dada la ausencia de registros y la alta capacidad migratoria de las mismas. Además, el estado del conocimiento de las aves acuáticas continentales es en algunos casos deficientes, particularmente en el caso de su función ecológica, estado de sus poblaciones y desplazamientos y/o migraciones dentro del país, y su relación con las otras poblaciones de los países vecinos (Vilina y Cofré, 2008).



En otros grupos, casos como la introducción del visón (*Mustela vison*), castor (*Castor canadensis*) y el sapo africano (*Xenopus laevis*) indican una tendencia negativa en este indicador (Estades, 1998; Fauna Australis, 2008; Solis *et al.*, 2005).

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

### **130. Cambios en la distribución y abundancia de especies nativas de fauna y flora.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **131. Riqueza de especies (número por unidad de área, número por hábitat).**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **132. Almacenamiento y carga de sedimento en las corrientes.**

Objetivo: Tendencia.

Los cambios en el sedimento de las corrientes reflejan cambios en las condiciones de la cuenca, incluyendo clima, suelos, tasas de erosión, vegetación, topografía y uso de tierras. Las fluctuaciones en la descarga de sedimentos afectan un gran número de procesos terrestres y costeros, incluyendo respuestas ecosistémicas, ya que los nutrientes son transportados junto a la carga de sedimentos (Geoindicators, 2009d).

Si bien la DGA mantiene estaciones de medición, existiendo al año 2004 un total de 69 estaciones que miden sedimentometría de algunos cuerpos de agua del país (de un total de 1.509 estaciones), hasta ahora no existen normas de calidad secundarias sobre sedimentos que permitan analizar el cumplimiento de este indicador (DGA, 2005).

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **133. Extensión de drenaje y llenado de humedales.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **134. Cambios en el tipo de vegetación a lo largo de los cursos de agua.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **135. Índice de vulnerabilidad del recurso agua.**

Este índice fue desarrollado por Raskin y colaboradores en 1997, basado en tres indicadores del nivel de estrés del recurso agua: confiabilidad (que involucra la capacidad de rellenado del stock de agua nacional, así como coeficientes de variación y precipitaciones),

proporción uso/recurso (entre la extracción y renovación natural) y capacidad de afrontar (relacionado con la capacidad de la ciudadanía de afrontar problemas con el agua) (UNEP-WMCM, 1998). Este índice no se ha determinado en Chile de acuerdo a las características descritas, por lo que este indicador no puede ser analizado.

Cabe mencionar que el año 2003 se publicó un “Manual para la Aplicación del Concepto de Vulnerabilidad de Acuíferos” (DGA, 2003), que se ha aplicado en algunos estudios locales, pero no hay estudios a nivel nacional sobre el tema.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **136. Proporción entre la máxima producción sostenible y el promedio real de abundancia.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **137. Fluctuaciones en los glaciares.**

Existen estudios parciales sobre glaciares, pero su fluctuación estaría dada principalmente por factores climáticos, por lo que en base al criterio de relevancia política este indicador no se analiza.

A modo de información, en Chile se han inventariado hasta el año 2007, cerca de 1.835 glaciares con una superficie de 15.489 km<sup>2</sup> de hielo. Se estiman además 4.700km<sup>2</sup> no inventariados, lo que totalizaría para el país una cubierta de glaciares aproximada de 20.189 km<sup>2</sup>. No obstante el avance en el catastro de glaciares experimentado en las últimas décadas, aún falta por inventariar gran parte del sur del país, especialmente en las regiones de Aysén y Magallanes, donde existen importantes superficies de glaciares (Laboratorio de Glaciología, 2009).

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

A continuación, corresponde la selección de indicadores correspondientes a biodiversidad marina y costera, como se presenta en el cuadro E.

## E.- SELECCIÓN INDICADORES DE BIODIVERSIDAD MARINA Y COSTERA

**Cuadro E: Indicadores de Biodiversidad Marina y Costera<sup>14</sup>**

Criterio 1: Disponibilidad de información; Criterio 2: Relevancia política; PER: Modelo Presión Estado Respuesta; P: Presión; E: Estado; R: Respuesta.

Indicador	PER	Criterio 1	Criterio 2	Aplicable
138. Cambios en la proporción de captura de peces, por especie, por temporada específica	P	Sí	Sí	Sí
139. Especies de peces amenazadas como porcentaje del total de especies de peces conocidas	E	No	Sí	No
140. Recuentos de Escherichia coli y niveles de nutrientes como porcentaje de los niveles de referencia	E	No	Sí	No
141. Niveles de lagos y salinidad	E	No	Sí	No
142. Posición de la línea costera	P	No	Parcial	No
143. Porcentaje de la zona costera con poblaciones que excedan los 100 habitantes / km <sup>2</sup>	P	No	Sí	No
144. Química de corales y patrones de crecimiento	E	No	No	No
145. Tasa anual de conversión de manglares	P	No Aplica	No aplica	No
146. Índice de algas	E	No	Sí	No
147. Número de buques de gran escala que utilizan pesca por arrastre de fondo por 1.000 km de área costera	P	No	Sí	No
148. Desplazamiento de superficie	P	No	Parcial	No
149. Actividad de suelos congelados	E	No	No	No
150. Cantidad de químicos venenosos y dinamita utilizados en la pesca de arrecifes	P	No aplica	No aplica	No

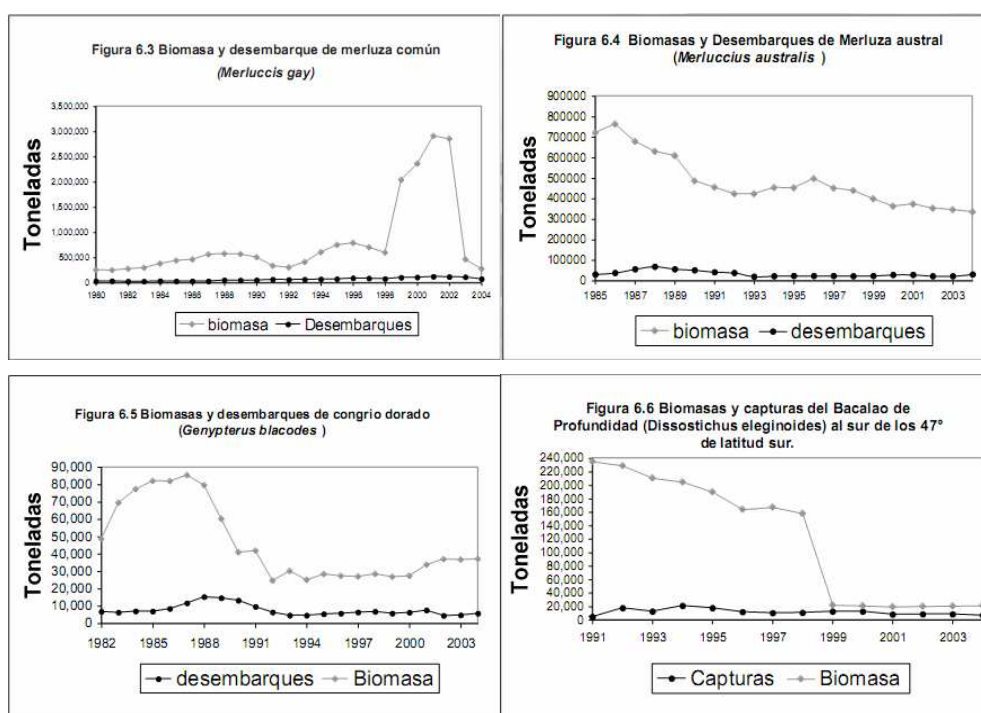
<sup>14</sup> Se analizó un indicador para esta área temática, de un total de 13. El indicador destacado es el que cumplió los criterios para su análisis.

## Análisis de indicadores de Biodiversidad Marina y Costera

### 138. Cambios en la proporción de captura de peces, por especie, por temporada específica.

Objetivo: Tendencia – Uso sostenible.

La dinámica del sector pesquero exportador puede relacionarse con las fluctuaciones de las capturas pesqueras totales del país, las que crecieron de 1,4 millones de toneladas en 1976, a 4,9 millones de ton en 1985, para alcanzar un máximo de 8 millones de ton en 1994, y posteriormente disminuir a 6 millones de toneladas al año 2004. Los aumentos significativos de las capturas registrados hasta mediados de los noventa y altos volúmenes de captura durante la última década hasta el presente, sin lugar a duda, han ejercido una fuerte presión sobre los recursos pesqueros. De este modo, las caídas en las capturas de algunas pesquerías durante los últimos años (figura 20) representarían un signo inequívoco de los efectos de la presión sobre la biodiversidad marina, con reducciones en los niveles de biomasa de las principales especies marinas hasta niveles críticos, que no hacen sustentable la actividad. Si bien desde el año 2003 se ha implementado un sistema de cuotas individuales y transferibles de pesca para casi la totalidad de las pesquerías pelágicas y demersales, éste no ha podido ser evaluado de manera fidedigna dada la reciente data de aplicación (Figuerola y Calfucura, 2008).



**Figura 20: Cambios en la captura (según desembarque) de algunas de las principales especies del sector pesquero nacional.**

Fuente: Moreno *et al.*, 2006.

**Resultado Indicador: NEGATIVO.**

### **139. Especies de peces amenazadas como porcentaje del total de especies de peces conocidas.**

Objetivo: Disminuir.

La última recopilación de especies fue realizada el año 1997, habiendo descritas alrededor de 1.182 nativas más 19 introducidas (Meléndez, 2008). Sin embargo, ya se ha mencionado que el proceso de clasificación de especies está en curso, y a la fecha no se ha oficializado categoría de clasificación para peces marinos.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **140. Recuentos de *Escherichia coli* y niveles de nutrientes como porcentaje de los niveles de referencia.**

Objetivo: Tendencia – Disminuir.

A la fecha no existen normas secundarias de calidad oficiales a nivel nacional que establezcan niveles de referencia para los recuentos señalados en este indicador. Sin embargo, desde el año 2004 se inició el proceso para la elaboración de “Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Marinas”, a partir de la Guía de CONAMA del mismo nombre, encontrándose en desarrollo proyectos de normas secundarias para diversas cuencas (CONAMA, 2004). En dicha Guía se indica que los recuentos de *E. coli* y nutrientes serán parte de la evaluación de la calidad de aguas marinas, pero aún no se cuenta con datos para analizar este indicador.

Cabe destacar que se han realizado avances en el tema de regular la contaminación de ambientes marinos y costeros, pudiendo mencionarse la publicación el año 2000 de una norma de emisión de residuos líquidos (MINSEGPRES, 2000) y el avance en el tratamiento de aguas servidas domésticas, ya que para 1990 el porcentaje de tratamiento era del 10%, mientras que para el año 2007 ese porcentaje llegaba al 82,3% (SISS, 2009).

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **141. Niveles de lagos y salinidad.**

Como se ha señalado, la información de humedales en Chile es dispersa y con una notable diferencia en los esfuerzos de investigación y caracterización realizados en las distintas regiones (CONAMA, 2006). No existen estimaciones temporales de la salinidad de los lagos.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

### **142. Posición de la línea costera.**

La posición de la línea costera varía a lo largo de un amplio espectro de escalas temporales, es respuesta a la erosión, acreción o levantamientos o hundimientos del terreno. La posición de la línea costera refleja la cantidad de sedimento existente, y cambios que indican efectos naturales o antropogénicos (GEOINDICATORS, 2009e).

Al respecto, la única evaluación de dunas en Chile se realizó en el año 1966. Las dunas, entre las Regiones de Coquimbo y Los Lagos, abarcaban una superficie de 130.900 ha, de las cuales, 74.500 ha correspondían a dunas litorales. No se ha cuantificado la erosión desde Coquimbo hasta el extremo norte, ya que es mayormente erosión de tipo geológica, especialmente en la región del desierto. Sin embargo, no deja de ser importante dado que invade los oasis y las escasas tierras regadas, como San Pedro de Atacama y Toconao (Santibáñez *et al.*, 2006). A pesar de la información anterior, no se cuenta con información suficiente para evaluar este indicador.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

**143. Porcentaje de la zona costera con poblaciones que excedan los 100 habitantes / km<sup>2</sup>.**

No se han definido objetivos para este indicador, aunque se sugiere debe ser analizado en función de las actividades que desarrollan las comunidades costeras (United Nations, 2008).

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

**144. Química de corales y patrones de crecimiento.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

**145. Tasa anual de conversión de manglares.**

No aplica a Chile.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

**146. Índice de algas.**

El índice de algas puede contener información de tres elementos: tipo de especies de algas (fitoplancton) presentes, la composición de las especies de algas, y la cantidad de algas presentes en la columna de agua, siendo la unidad de medida del indicador la cantidad de algas por litro (United Nations, 2004).

Sin embargo, en Chile falta mucho aún por estudiar la flora marina para tener un conocimiento comprensivo de ésta (Ramírez, 2008).

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

**147. Número de buques de gran escala que utilizan pesca por arrastre de fondo por 1.000 km de área costera.**

La pesca por arrastre de fondo está prohibida en las áreas reservadas a la pesca artesanal, que corresponde a la franja del mar territorial de cinco millas medidas desde las líneas de base normales, a partir del límite norte de la República y hasta el paralelo 41°28,6' de latitud sur,

y alrededor de las islas oceánicas, correspondiendo, por tanto, al área costera del país (Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, 1991).

A modo de información, en el Registro Pesquero Industrial se encuentran inscritas 230 naves en operación (15 de personas naturales, 13 de sociedades limitadas y 202 de sociedad anónimas) (SERNAPESCA, 2007). Sin embargo, en la búsqueda no fue posible encontrar el número de embarcaciones que ocupan redes de arrastre de fondo. No obstante lo anterior, la pesca por arrastre de fondo se utiliza para la extracción de especies de fondo y demersales (merluza de cola, merluza común, merluza del sur, orange roughy, besugo, congrio dorado, camarón nailon, langostino amarillo, langostino colorado y gamba) (SUBPESCA, 2003), muchas de las cuales se encuentran en franco decrecimiento en su stock disponible.

A lo anterior se suma el grave problema dado por la poca selectividad de este arte de pesca, capturando otras especies que no son objetivo o “fauna acompañante”. La baja especificidad y poca selectividad de este arte lleva a la depredación de especies de fondo de alto endemismo y, por lo tanto, con alto potencial biológico (Figueroa y Calfucura, 2008).

A falta de las fuentes de información relacionadas con este indicador, no es posible su análisis.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

#### **148. Desplazamiento de superficie.**

Los desplazamientos de superficie en ecosistemas costeros pueden provocar la inundación permanente de ecosistemas intermareales, o cambios en la línea costera con los consiguientes efectos en las comunidades costeras. Los desplazamientos son mayoritariamente causados por factores naturales, pero actividades antropogénicas como la extracción de aguas subterráneas, gas o petróleo también pueden ser causantes (Geoindicators, 2009f). A falta de las fuentes de información relacionadas con este indicador, no es posible su análisis.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

#### **149. Actividad de suelos congelados.**

No se dispone de fuentes de información.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

#### **150. Cantidad de químicos venenosos y dinamita utilizados en la pesca de arrecifes.**

No se aplica a Chile.

**Resultado Indicador: NO ANALIZADO.**

<p><b>Se analizaron 47 indicadores de un total de 150. Los resultados se resumen a continuación en la Sección II.</b></p>
---

## **RESULTADOS**

### **SECCIÓN II**

#### **Cuadros resúmenes de los indicadores analizados para la CDB.**

En el cuadro 15 se presenta el resultado de los 47 indicadores analizados, agrupados según área temática, indicándose además el objetivo de la CDB al cual se refiere el indicador. Además, se clasifican los indicadores según su correspondencia a los objetivos de la Convención. Como se señaló en la metodología, esta clasificación se realiza sólo en términos referenciales, ya que los indicadores se encuentran en desarrollo y para muchos es debatible su correspondencia con un único objetivo. Por otro lado, no se identificaron indicadores que den cuenta del objetivo 3: repartición justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de recursos genéticos, por lo que se plantea como un objetivo en el cual los indicadores deben ser desarrollados en el contexto de la realidad de cada país.

Posteriormente, se clasifican los indicadores según su cumplimiento (Positivo o Negativo) en función del modelo PER (cuadro 16). Después se presenta el total de 150 indicadores clasificados según el modelo PER y área temática (cuadro 17). Finalmente, se señala el número de indicadores que no fueron analizados, ya sea por no cumplir el Criterio 1 de Disponibilidad de Información (cuadro 18) o el Criterio 2 de Relevancia Política (cuadro 19).



**Cuadro 15: Resumen del resultado de los 48 indicadores analizados para el cumplimiento de la Convención sobre Diversidad Biológica**

P: Presión; E: Estado; R: Respuesta; Objetivo: Objetivo de la CDB al que corresponde el indicador; 1: Conservación de la biodiversidad; 2: Uso sustentable de la biodiversidad.

Indicador	P	E	R	Positivo	Negativo	Objetivo	
						1	2
<b>Indicadores de Aplicación General</b>							
1. Área total de Áreas Protegidas (AP) según definición de UICN			R	X		X	
2. Porcentaje de AP en relación al área total			R	X		X	
3. Tamaño y distribución de AP			R		X	X	
4. Porcentaje de área en estado de protección estricta			R	X		X	
5. Calidad del suelo		E			X		X
6. Existencia de capacidades institucionales, políticas y marcos regulatorios para la planificación, manejo y conservación de la biodiversidad			R	X			X
7. Especies endémicas en AP			R		X	X	
8. Especies amenazadas en colecciones <i>ex-situ</i>			R	X		X	
9. Número de especies y genomas introducidos	P				X	X	
10. Especies no nativas presentes por grupo	P				X	X	
11. Cambios en el tamaño promedio de un tipo de hábitat determinado		E			X		X
12. Cambios en la presencia, localización, áreas y número de especies invasoras de plantas o animales	P				X	X	
13. Cantidad de especímenes o especies de interés económico / científico eliminadas del ambiente	P				X		X
<b>Subtotal Aplicación General (13 indicadores)</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>4</b>
<b>Indicadores de Biodiversidad Forestal</b>							
1. Área boscosa total		E		X		X	
2. Área boscosa total como porcentaje del área total del territorio		E		X		X	
3. Porcentaje de cubierta boscosa por tipo de bosque (primario, secundario o plantaciones)		E		X			X
4. Lista de flora y fauna			R		X	X	
5. Porcentaje de área protegida del total de área boscosa			R	X		X	

Indicador	P	E	R	Positivo	Negativo	Objetivo	
						1	2
6. Cambios en el área boscosa por tipo de bosque (primario, secundario o plantación)		E		X			X
7. Número y tamaño de incendios forestales	P				X	X	
8. Cambios en el uso de suelo, conversión de bosques a otros tipos de usos del territorio (tasa de deforestación)	P			X			X
9. Contribución del sector forestal al Producto Interno Bruto	P			X			X
10. Área y porcentaje de área boscosa afectada por efectos antropogénicos (tala, cosecha para subsistencia)	P				X		X
11. Existencia de procedimientos para identificar especies amenazadas, raras y en peligro			R	X		X	
12. Existencia de estrategias para la conservación <i>in-situ</i> / <i>ex-situ</i> de la variación genética dentro de especies de flora y fauna comerciables, amenazadas, raras o en peligro			R	X			X
13. Porcentaje de áreas protegidas con límites claramente definidos			R	X		X	
14. Volumen y área anual de madera obtenida de bosques nativos y plantaciones	P			X			X
15. Número y extensión de especies invasoras	P				X	X	
16. Proporción de bosques manejados			R	X			X
17. Extensión de predios mixtos		E			X		X
18. Fragmentación de bosques	P				X		X
19. Área y extensión de terrenos degradados regenerados a través de operaciones forestales	P			X			X
20. Área y porcentaje de bosques manejados para la protección de cuencas			R		X		X
21. Área en auto regeneración como porcentaje del área total		E		X		X	
<b>Subtotal Forestal (21 indicadores)</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>12</b>

Indicador	P	E	R	Positivo	Negativo	Objetivo	
						1	2
<b>Indicadores de Biodiversidad Agrícola</b>							
1. Uso de pesticidas agrícolas	P				X		X
2. Intensificación y extensificación de terrenos con uso agrícola	P				X		X
3. Erosión / pérdida de patrimonio de diversidad genética	P				X		X
4. Reemplazo de variedades autóctonas por importadas	P				X	X	
5. Reemplazo de cultivos nativos	P				X	X	
6. Acciones de cultivos y ganado en almacenamiento <i>ex-situ</i> (número o porcentaje)			R	X		X	
7. Acciones de cultivos generados en la última década (porcentaje)			R		X	X	
<b>Subtotal Agrícola (7 indicadores)</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>Indicadores de Biodiversidad de Aguas Continentales</b>							
1. Demanda biológica de oxígeno en cuerpos de agua (eutroficación)	P				X	X	
2. Caudal		E			X		X
3. Número de especies de peces continentales introducidos	P				X	X	
4. Especies de peces de agua dulce amenazadas como porcentaje del total de especies de peces de agua dulce conocidas		E			X	X	
5. Número de especies de flora y fauna exóticas (ej. peces, algas acuáticas)	P				X	X	
<b>Subtotal Aguas Continentales (5 indicadores)</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
<b>Indicadores de Biodiversidad Marina y Costera</b>							
1. Cambios en la proporción de captura de peces, por especie, por temporada específica	P				X		X
<b>Subtotal Marina y Costera (1 indicador)</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<b>Total (47 Indicadores Analizados)</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>21</b>

**Cuadro 16: Resultado de los 47 indicadores analizados, en función del modelo PER y según área temática**

Área Temática	Presión		Estado		Respuesta		Total
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	
Aplicación General	-	4	-	2	5	2	13
Forestal	4	4	5	1	5	2	21
Agrícola	-	5	-	-	1	1	7
Aguas Continentales	-	3	-	2	-	-	5
Marina y Costera	-	1	-	-	-	-	1
Subtotal	4	17	5	5	11	5	
<b>Total</b>	<b>21</b>		<b>10</b>		<b>16</b>		<b>47</b>

**Cuadro 17: Total de indicadores clasificados según el modelo PER y área temática**

	Aplicación General	Forestal	Agrícola	Aguas Continentales	Marina y Costera	Total según PER
Presión	11	13	9	4	7	44
Estado	33	16	8	20	6	83
Respuesta	9	12	2	-	-	23
<b>Total (según área temática)</b>	<b>53</b>	<b>41</b>	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>150</b>

**Cuadro 18: Indicadores no analizados por no cumplir el Criterio 1 (disponibilidad de información) según modelo PER y área temática**

	Aplicación General	Forestal	Agrícola	Aguas Continentales	Marina y Costera	Total
Presión	5	4	3	1	2	15
Estado	27	9	6	16	4	62
Respuesta	2	5	-	-	-	7
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>84</b>

**Cuadro 19: Indicadores no analizados por no cumplir el Criterio 2 (relevancia política) según modelo PER y área temática**

	Aplicación General	Forestal	Agrícola	Aguas Continentales	Marina y Costera	Total según PER
Presión	2	1	-	-	2	5
Estado	4	1	-	2	2	9
Respuesta	-	-	-	-	-	-
<b>Total (según área temática)</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>14</b>

## RESULTADOS

### SECCIÓN III

#### Cumplimiento de otras Convenciones Internacionales.

##### 1.- CITES

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres fue ratificada por Chile en 1975. CITES regula este comercio mediante la inclusión de especies dentro de tres Apéndices:

I: amenazadas de extinción que están o pueden ser afectadas por el comercio.

II: no necesariamente amenazadas, pero que pueden llegar a estarlo si no se regula estrictamente su comercio para evitar un uso incompatible con su supervivencia. También se incluyen aquellas que pueden presentar características similares a las mencionadas, de manera de permitir un control efectivo de las mismas.

III: especies que alguna Parte identifique como sujeta a regulación dentro de su jurisdicción, y que sea necesario la cooperación de otras Partes para el control de su comercio (CITES, 1973).

Los principales requerimientos de CITES a las Partes son:

- 1.- Las Partes no permitirán el comercio de especímenes de especies incluidas en los Apéndices I, II y III, excepto mediante la entrega de certificados y permisos, sólo cuando el comercio no ponga en peligro la supervivencia de las especies.
- 2.- Las Partes deben establecer instrumentos legales a nivel nacional que den cumplimiento a los requerimientos de la Convención.
- 3.- Las Partes deben designar una o más Autoridades Administrativas (AA), encargadas de expedir los permisos y certificados, y una o más Autoridades Científicas (AC) encargadas de asesorar a la Autoridad Administrativa.
- 4.- Las Partes deben mantener registros sobre el comercio de especímenes incluidos en los Apéndices de la Convención.
- 5.- Las Partes deben enviar reportes anuales sobre el comercio concerniente a la Convención y reporte bienales sobre medidas legislativas, reguladoras y administrativas para dar cumplimiento a la Convención (CITES, 1973).

CITES fue ratificada por Chile en 1975, convirtiéndose en Ley de la República a través del Decreto Ley N° 141/1975 (MINREL, 1975). Las AA son la Dirección de Medio Ambiente del MINREL, el SAG, CONAF y SERNAPESCA. Las AC son la CONICYT, el Museo Nacional de Historia Natural, INFOR y SERNAPESCA. Para la observancia y fiscalización del cumplimiento de

la Convención se han nombrado como responsables al SAG, SERNAPESCA, CONAF, Policía de Investigaciones de Chile y el Servicio Nacional de Aduanas (CITES, 2009a).

En este punto es posible observar una medida que contraviene las recomendaciones de la Convención, y es el caso de especies hidrobiológicas: SERNAPESCA es la AA y AC al mismo tiempo, es decir, la misma institución encargada de otorgar los permisos es la que decide el impacto que pueden tener dichos permisos sobre las especies. Una situación similar ocurría en el caso de flora leñosa, en que CONAF cumplía las labores de AA y AC al mismo tiempo, hasta que el año 2004 el INFOR fue designado AC (Gobierno de Chile, 2004).

Respecto al marco legislativo, en Chile la Ley de Caza estipula la prohibición de caza, captura, venta y exportación de casi todas las especies chilenas autóctonas, dando cumplimiento a los requerimientos de CITES, estableciendo sanciones para los infractores (MINAGRI, 1998; OCDE-CEPAL, 2005). Sin embargo, esta ley se aplica sólo a especies de fauna terrestre, por lo cual las especies hidrobiológicas y de flora leñosa no cuentan con normativa que de cumplimiento a CITES (Tala, 2008. Com pers.). Una excepción la constituyen la Ley N° 20.293 del año 2008, mediante la cual se protegen a todas las especies de cetáceos presentes espacios marítimos de soberanía y jurisdicción nacional (SUBPESCA, 2008).

Con respecto a los informes, Chile cumple con el envío de informes anuales (CITES, 2009b), aunque en el caso de los informes bienales aún no se han enviado los correspondientes a los bienios 2005-2006 y 2007-2008 (CITES, 2009c).

Cabe mencionar que, reconociendo que es indispensable implementar mecanismos normativos institucionales y coordinar los esfuerzos de las distintas instituciones para el cumplimiento de CITES, el año 2006 se creó el Comité Nacional CITES con el objetivo de asesorar al MINREL y servir de instancia de coordinación entre los distintos órganos del Estado e instituciones vinculadas al comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (MINREL, 2006a).

En cuadro 20 se presenta un resumen del cumplimiento de los requerimientos de esta Convención.

**Cuadro 20: Cumplimiento de los requerimientos de la CITES por parte de Chile.**

Requerimiento CITES	Cumplimiento en Chile
1. No permitir comercio de especies en Apéndices	Positivo.
2. Instrumentos legales a nivel nacional	Negativo, falta hidrobiológica.
3. AA y AC	Positivo, con duplicidad de funciones de SERNAPESCA.
4. Registro sobre comercio	Positivo.
5. Informes anuales y bienales	Negativo, faltan informes de últimos años.
<b>Resultado</b>	<b>Se cumplen 3 de 5 objetivos (60%).</b>

**Cumplimiento CITES: POSITIVO.** Falta dar protección a especies hidrobiológicas y flora leñosa, separar funciones en el caso de AA y AC de SERNAPESCA y actualizar informes.

## 2.- Convención RAMSAR

La Convención sobre Humedales de Importancia Internacional o Convención Ramsar, tiene por misión la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y la cooperación internacional. Para ello, se exigen cuatro compromisos principales:

1.- Inscripción de sitios en la Lista: al menos un sitio incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional y promover su conservación. Además, las Partes se comprometen a tomar las medidas necesarias para informarse lo antes posible acerca de las modificaciones de las condiciones ecológicas de los humedales en su territorio e incluidos en la Lista, y que se hayan producido o puedan producirse como consecuencia del desarrollo tecnológico, de la contaminación o de cualquier otra intervención del hombre.

2.- Uso racional: las Partes tienen el deber general de incluir las cuestiones relativas a la conservación de los humedales en sus planes nacionales de uso del suelo.

3.- Reservas y capacitación: las Partes deben establecer reservas de naturaleza en humedales, estén o no inscritos en la Lista de Ramsar, y se espera asimismo que promuevan la capacitación en materia de estudio, manejo y custodia de los humedales.

4.- Cooperación internacional: las Partes deben sostener consultas con otros integrantes de la Convención, especialmente en lo relativo a los humedales transfronterizos, los sistemas hídricos compartidos y las especies compartidas (RAMSAR, 2009a).

La Convención RAMSAR fue aprobada en Chile como Ley de la República en septiembre de 1980 y promulgada como tal a través del Decreto Supremo N°771 de 1981 (CONAMA, 2005d). Actualmente el país cuenta con 11 sitios Ramsar, los que se mencionan en el cuadro 21.

**Cuadro 21: Sitios Ramsar presentes en Chile**

Sitio Ramsar	Fecha de promulgación	Superficie (ha)
Bahía Lomas	06/12/2004	58.946
Carlos Andwanter	27/07/1981	4.877
Humedal el Yali	02/12/1996	520
Laguna del Negro Francisco y Laguna Santa Rosa	02/12/1996	62.460
Salar de Aguas Calientes IV	14/08/2009	15.529
Salar de Pujsa	14/08/2009	17.397
Salar de Surire	02/12/1996	15.858
Salar de Tara	02/12/1996	5.443
Salar del Huayco	02/12/1996	6.000
Santuario de la Naturaleza Laguna Conchalí	02/02/2004	34
Sistema hidrológico de Soncor	02/12/1996	5.016

Fuente: Ramsar, 2009b.

En relación al cumplimiento de los compromisos adoptados por Chile, como se ha mencionado, la información de humedales en el país es dispersa, no sistemática, diversa, y con una notable diferencia en los esfuerzos de investigación y caracterización realizados en las distintas regiones. En este contexto, no existe un catastro de humedales a nivel nacional, la información disponible es acotada a algunos humedales y componentes específicos (ej: calidad de agua, avifauna). La falta de información limita la generación de un análisis ambiental integrado de los humedales a nivel nacional (CONAMA, 2006). Lo anterior, a pesar de la promulgación el año 2005 de la Estrategia Nacional de Humedales (24 años después de la entrada en vigencia de RAMSAR en el país), que en este caso posiblemente estaría constituyendo más bien una declaración de principios que no se ha visto transformada en acciones prácticas. En efecto, además del alto grado de desconocimiento de los humedales del país, destaca el hecho que en Chile no existen cuerpos de agua protegidos, con excepción de aquellos incluidos dentro del SNASPE (Ramírez y San Martín, 2008b). Más aún, mediante la ley 18.450 de fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje de 1985, el estado puede llegar a financiar hasta el 75% de una obra de transformación de un humedal a un área apta para la agricultura. Originalmente esta ley, que estaba planeada para mantenerse en vigor sólo durante ocho años, fue modificada en 1994, ampliando su vigencia hasta el 31 de diciembre de 1999 y, posteriormente, hasta el 1 de enero del 2010 (CONAMA, 2006).

Por otro lado, el desconocimiento de los humedales ha incidido en que no se tomen las medidas necesarias para informarse lo antes posible acerca de las modificaciones de las condiciones ecológicas de los humedales, como ha quedado patente en el caso del sitio Ramsar Carlos Andwanter, en el cual en el año 2004 se comenzaron a encontrar decenas de cisnes desnutridos, con daño neurológico o muertos, junto a la muerte de unas 2.000 ha de luchecillo (Simonetti *et al.*, 2006). A pesar que se han encargado estudios (de manera reactiva al suceso), los resultados son contradictorios y las causas aún son inciertas.

Cabe destacar que el año 2006 se dio inicio a la Estrategia Nacional de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas, siendo aprobada el año 2008, y que busca mejorar las bases de información y la toma de decisiones en lo correspondiente a la gestión del recurso hídrico y recursos naturales asociados (CONAMA, 2009d). Además, el año 2005 se aprobó la “Estrategia Regional de Conservación y Uso Sostenible de los Humedales Altoandinos” de la Convención Ramsar, estrategia que trata de un marco orientador para la cooperación regional entre los países involucrados (Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica Ecuador, Perú y Venezuela), con una proyección de 10 años (2005-2015) (RAMSAR, 2005).

En el cuadro 22 se presenta un resumen del cumplimiento de los requerimientos de esta Convención.



**Cuadro 22: Cumplimiento de los requerimientos de la Convención RAMSAR por parte de Chile**

Requerimiento Ramsar	Cumplimiento en Chile
1. Inscripción en Lista y reunir información	Negativo, hay carencia manifiesta de información.
2. Uso racional	Negativo, sólo estrategias.
3. Reservas y capacitación	Negativo, no hay protección excepto los de SNASPE.
4. Cooperación Internacional	Positivo.
<b>Resultado</b>	<b>Se cumple 1 de 4 objetivos (25%).</b>

**Cumplimiento Ramsar: NEGATIVO.** Falta sistematizar estudios sobre humedales, implementar efectivamente estrategias y dar protección a todos los humedales inscritos.

### 3.- CMS

La Convención sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres o Convención de Bonn, busca conservar las especies migratorias terrestres, marinas y aviarias a lo largo de su área de distribución. Las Partes en la CMS colaboran para contribuir a la conservación de las especies y de sus hábitats disponiendo una protección estricta de las especies migratorias en peligro del Apéndice I de la Convención, concertando Acuerdos multilaterales para la conservación y el aprovechamiento racional de las especies migratorias incluidas del Apéndice II; y realizando trabajos de investigación conjuntos (CMS, 2009).

En lo particular, la CMS solicita a las partes:

- 1.- Promover, apoyar o cooperar en investigaciones sobre especies migratorias.
- 2.- Conceder protección inmediata a las especies migratorias enumeradas en el Apéndice I.
- 3.- Procurar la conclusión de acuerdos sobre la conservación, cuidado y aprovechamiento de las especies migratorias enumeradas en el Apéndice II.

En Chile, la CMS fue promulgada el año 1981 por Decreto Supremo N° 868 del Ministerio de Relaciones Exteriores (MINREL, 1981), entrando en vigencia el mismo año. Su coordinación está fundamentalmente bajo el SAG y el MINREL. Respecto al cumplimiento de la CMS, en un informe elaborado por la Contraloría General de la República el año 2007, se señala que la protección y fiscalización de las especies citadas en los apéndices del Convenio no tienen amparo legal por el Convenio por si mismo, sino que están amparadas por la Ley de Caza y CITES. Otra situación a subsanar es que los organismos involucrados en el Convenio no disponen de presupuesto especial dedicado a las actividades de la Convención, sino que realizan actividades de protección de la fauna y flora sobre la base de presupuestos institucionales y en virtud de las facultades con que cuentan para la aplicación de la normativa pertinente (Contraloría General de la República, 2007).

En una situación similar a CITES, el año 2006 se creó el Comité Nacional CMS para asesorar al MINREL y servir de instancia de coordinación entre los distintos órganos del Estado vinculados a la conservación de especies migratorias (MINREL, 2006b).

Entre las actividades que se han llevado a cabo en el marco de la Convención se pueden destacar la promulgación en 2005 del Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles y sus Anexos, el Memorándum de Entendimiento entre la República de Argentina y la República de Chile para la Conservación del Canquén de Cabeza Colorada el año 2006, y la promulgación de la Prohibición de Captura de Especies de Cetáceos en Aguas de Jurisdicción Nacional (MINREL, 2006b, SUBPESCA, 2008).

En el cuadro 23 se presenta un resumen del cumplimiento de los requerimientos de esta Convención.

**Cuadro 23: Cumplimiento de los requerimientos de la CMS por parte de Chile**

Requerimiento CMS	Cumplimiento en Chile
Investigación en especies migratorias	Negativo, no se dedican esfuerzos de manera específica.
Protección de especies del Apéndice I	Negativo, no hay herramientas legales concretas para CMS.
Acuerdos multilaterales para especies del Apéndice II	Positivo.
<b>Resultado</b>	<b>Se cumple 1 de 3 objetivos (33%)</b>

**Cumplimiento CMS: NEGATIVO.** Falta destinar fondos y esfuerzos específicos para dar cuenta de los objetivos de la CMS, ya que se al parecer se da una importancia secundaria de la convención.

#### 4.- UNCCD

La Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación nace del consenso de las naciones participantes de la Cumbre de la Tierra de 1992, sobre la necesidad urgente de abordar y detener la desertificación y los problemas sociales, económicos y ambientales que ella conlleva (UNCCD, 2009a). La Convención, suscrita en 1994, solicita a las Partes:

- 1.- Dar prioridad y asignar recursos suficientes al combate de la desertificación.
- 2.- Definir estrategias y órdenes de prioridad.
- 3.- Atacar las causas profundas de la desertificación, con especial atención a los factores socioeconómicos que contribuyen al proceso.
- 4.- Promover la toma de conciencia y participación de las poblaciones locales, en especial de mujeres y jóvenes, con apoyo de ONGs.
- 5.- Proveer un entorno propicio, fortaleciendo la legislación vigente o promulgando nuevas leyes y estableciendo políticas y programas de acción a largo plazo (UNCCD, 2009b).

Esta Convención se relaciona fuertemente con la degradación del suelo y la erosión, reflejando la preocupación por sus efectos socioeconómicos: la pérdida de productividad de la tierra, la pobreza y la migración campo-ciudad. Así, esta convención se define, más que ser una de carácter ambiental –como la de Biodiversidad y Cambio Climático- como una convención cuyo foco es el desarrollo humano (RIDES, 2007). Chile firmó la UNCCD en 1995, siendo ratificada por el Congreso Nacional en 1997 por el Decreto Supremo N° 2.065, y entrando en vigor en 1998 (RIDES, 2007). Cabe destacar que se estima que dos tercios del territorio nacional (aprox. 48 millones de ha) se encuentran afectados por desertificación o sequía (Alfaro, 2007). CONAF es el punto focal de esta Convención y le corresponde el trabajo de coordinar su implementación a través del Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequía (PANCCD), promulgado por el Gobierno de Chile a través del Consejo de Ministros de Medio Ambiente en 1997 (CONAF, 2009c). Asimismo, por Resolución N° 37/1997, se crea el Comité Consultivo Nacional de lucha contra la Desertificación y Sequía, conformado por servicios con responsabilidad en el tema, representantes de la sociedad civil y del mundo académico (Alfaro, 2007).

En relación con el cumplimiento de la Convención, el PANCCD es el principal documento de políticas públicas promulgado en el país, si bien el mismo destaca por plantearse como una *propuesta* de plan para la implementación del Programa de Acción Nacional. En este sentido, el PANCCD no tiene un status normativo oficial, sin embargo, es reconocido por la Convención y citado permanentemente –tanto al interior del sector público como fuera de este- como el texto que operacionaliza los compromisos de Chile y busca avanzar en la solución al problema de la desertificación y la sequía. Es, asimismo, hasta el presente, el Programa sobre el cual se sostiene la discusión sobre la implementación y la respuesta nacional al fenómeno en Chile, entrando recién el 2007 –diez años después de su redacción- en un proceso de revisión y actualización sistemático (RIDES, 2007).

En ausencia de niveles más operativos de política, en el país la UNCCD se ejecuta a través de tres instrumentos de fomento:

Ley N° 18.450/1985 o Ley de Fomento al Riego: Este instrumento es operado por la Comisión Nacional de Riego (CNR) y consiste en poner a disposición del sector privado subsidios de hasta un 75% del costo total de los proyectos para acceder a infraestructura y sistemas de riego tecnificado.

Decreto Ley N°701/1974: Instrumento administrado por CONAF, que se sustenta en el desarrollo de plantaciones de bosque como sinónimo de recuperación de suelo, desde una orientación económica y productiva dentro de un plan de desarrollo del agro.

Decreto Fuerza Ley N° 235/1999 establece el Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados (SIRSD), gestionado por el SAG y que tiene como propósito detener o revertir los procesos de erosión de los suelos, la pérdida sostenida de fósforo y la acidificación

progresiva de los mismos, producto del uso intensivo o de la aplicación de tecnologías inapropiadas de explotación (RIDES, 2007).

En general, se reconoce que en el mundo la Convención UNCCD presenta un serio déficit político producto de la falta de una estrategia a largo plazo de la Convención con metas que permitan definir necesidades de apoyo. En Chile este déficit de apoyo se entiende además como resultado del bajo nivel jerárquico de la coordinación nacional del PANCCD-Chile, radicada en la Oficina de Coordinación Nacional PANCCD-Chile del Departamento MADEFOR, Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal de CONAF. Por otro lado, existe consenso también en que Chile no tiene una Política de Estado en materia de Lucha contra la Desertificación y la Sequía que contribuya a darle sostenibilidad ambiental al lineamiento estratégico de transformar a Chile en potencia agroalimentaria y forestal. De la misma manera, Chile no tiene una Política de Estado en materia de Ordenamiento del Uso de la Tierra, entendiendo que el foco de la aplicación de la Convención UNCCD es el uso y manejo sustentable de la tierra. Asimismo, los instrumentos de política pública requieren urgentemente ser adaptados, focalizados y asegurar su vigencia para que contribuyan directamente a la implementación de la UNCCD en el país, así como a la implementación de otros acuerdos multilaterales de desarrollo sostenible. Por otra parte, aún no se dispone de un Sistema Nacional de Monitoreo de Desertificación y Sequía (Alfaro, 2007).

En líneas generales, por lo tanto, puede mencionarse que el Gobierno Chile ha mostrado un cierto nivel de inacción frente a los requerimientos de la UNCCD. Esta situación ha sido reafirmada por la Red Internacional de ONG sobre la Desertificación (RIOD), que entre las conclusiones de una reunión entre diversas ONGs y académicos realizada el 2008, indica después de 10 años de ratificada la UNCCD aún no se conocen los resultados concretos de su aplicación, así como tampoco se ha integrado esta convención con otros acuerdos internacionales firmados por el país como es el caso del cambio climático, de modo que no existen herramientas efectivas para disminuir la degradación de suelos áridos, ni las actividades que la causan (OLCA, 2008). A lo anterior se puede añadir una evaluación realizada dentro del marco del proyecto GEF/CONAMA "Autoevaluación de las Necesidades Nacionales en materia de Capacidad para la Ordenación del Medio Ambiente Mundial", en la cual el nivel de las políticas públicas en relación a la UNCCD fue calificado como "muy bajo" (RIDES, 2007).

En el cuadro 24 se presenta un resumen del cumplimiento de los requerimientos de esta Convención.

**Cuadro 24: Cumplimiento de los requerimientos de la UNCCD por parte de Chile**

Requerimiento UNCCD	Cumplimiento en Chile
Priorizar combate de la desertificación	Negativo.
Definir estrategias y órdenes de prioridad	Negativo, sólo PANCCD.
Atacar causas profundas de desertificación	Negativo.
Promover toma de conciencia	Negativo, no existe una estrategia comunicacional.
Fortalecer legislación, políticas y planes de acción	Negativo, sólo PANCCD.
<b>Resultado</b>	<b>Ningún objetivo se cumple (0%)</b>

**Cumplimiento UNCCD: NEGATIVO.** Se le ha dado una importancia secundaria a esta convención y, a excepción de una propuesta de política, ninguno de los objetivos se han cumplido.

## 5.- UNFCCC

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático es una de las tres Convenciones (junto a la CDB y la UNCCD) que nace de la Cumbre de la Tierra, siendo su principal objetivo la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Dentro del marco de la UNFCCC, suscrita en 1992, se adoptó el Protocolo de Kyoto, que entró en vigor el año 2005 (UNFCCC, 2009a). Los principales compromisos de las Partes que adoptan la UNFCCC son:

- 1.- Elaborar y actualizar periódicamente inventarios nacionales de las emisiones antropógenas por las fuentes y de la absorción por los sumideros, de los gases de efecto invernadero.
- 2.- Formular, aplicar, publicar y actualizar regularmente programas nacionales con medidas orientadas a mitigar el cambio climático.
- 3.- Promover tecnologías, prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan emisiones.
- 4.- Promover la gestión sostenible de los sumideros de gases de efecto invernadero.
- 5.- Incorporar consideraciones relativas al cambio climático en sus políticas y medidas sociales, económicas y ambientales.
- 6.- Promover la investigación y transferencia tecnológica.
- 7.- Promover y apoyar la sensibilización del público respecto del cambio climático y estimular la participación amplia en ese proceso, incluida la de ONGs (Naciones Unidas, 1992).

Chile ratificó la UNFCCC en 1994, convirtiéndose en Ley de la República en 1995 a través del Decreto Supremo N° 654 del Ministerio del Interior. En 1996 se crea el Comité Nacional Asesor sobre Cambio Global, el cual tiene por labor generar una postura del país ante las negociaciones internacionales en el marco de la UNFCCC (RIDES, 2007).

El año 2006, once años después de la entrada en vigor de la Convención, se promulgó la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), cuyos ejes principales son: la adaptación a los

impactos del cambio climático; mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y; creación y fomento de capacidades en cambio climático (Comité Nacional Asesor sobre Cambio Global, 2006). Para dar un nivel operativo a la estrategia, en diciembre del año 2008 se publicó el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008-2012, el cual define una serie de líneas prioritarias de acción en base a los ejes de la ENCC. Las acciones están en proceso de implementación, por lo cual no se tienen evaluaciones respecto a los resultados de este plan (CONAMA, 2008).

En relación al periodo anterior a este plan de acción, la evaluación del cumplimiento de la convención se presenta como negativa. Si bien Chile presentó su primera comunicación nacional el año 2000, en concordancia al primer requerimiento de la Convención, para el resto de los requerimientos prevalece una cierta inacción por parte del Estado. En efecto, según la evaluación del proyecto GEF/CONAMA “Autoevaluación de las Necesidades Nacionales en materia de Capacidad para la Ordenación del Medio Ambiente Mundial”, no ha existido una política expresa respecto al cambio climático, sino que lo que se ha hecho hasta el momento ha estado enmarcado en un proceso irregular, reactivo, sin lógica formal y con baja prioridad política. También se señala que Chile solamente ha participado suscribiendo la Convención, pero no ha realizado una adecuada implementación de ésta y tampoco se ha realizado un seguimiento de sus resultados. Al mismo tiempo, se critica que no se ha avanzado, por ejemplo, en políticas voluntarias de reducción de emisiones, en políticas de adaptación a los efectos del cambio climático ni tampoco en cambios conductuales de la ciudadanía, las instituciones y sus políticas (RIDES, 2007).

Al respecto, si bien a la fecha Chile tiene registrados 36 proyectos en el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)<sup>15</sup> (UNFCCC, 2009b), la participación del sector privado en este mecanismo ha estado centrada en el acceso a recursos para mejorar procesos productivos y obtener beneficios económicos gracias al negocio que reviste la captura y venta de bonos de carbono, con un débil aprovechamiento de las oportunidades de transformación tecnológica y del modelo de desarrollo del país. En este sentido, según la evaluación GEF/CONAMA, se critica la postura de la propia CONAMA en ofrecer los MDL sin una conducción ni educación, como una forma de compensar a las empresas por los obstáculos que las políticas ambientales imponen a la inversión. En este sentido, la lucha contra el calentamiento global es un subproducto y no el elemento principal de las acciones (RIDES, 2007).

En el cuadro 25 se presenta un resumen del cumplimiento de los requerimientos de esta Convención.

---

<sup>15</sup> El Mecanismo de Desarrollo Limpio es un mecanismo establecido bajo el Protocolo de Kyoto que otorga Créditos de Reducción de Emisiones a proyectos que cumplan con dichas características. Dichos créditos pueden ser comercializados y utilizados por países desarrollados para cumplir sus propios objetivos de reducción de emisiones bajo el Protocolo de Kyoto (UNFCCC, 2009c).

**Cuadro 25: Cumplimiento de los requerimientos de la UNFCCC por parte de Chile**

<b>Requerimiento UNFCCC</b>	<b>Cumplimiento en Chile</b>
1. Inventarios Nacionales	Negativo, sólo una comunicación a la fecha.
2. Programas nacionales	Negativo, sólo a partir de 2006.
3. Promover la reducción de emisiones	Negativo, sólo a través de MDL.
4. Promover gestión sostenible de sumideros	Negativo.
5. Incorporar consideraciones de cambio climático en políticas y medidas	Negativo.
6. Promover investigación y transferencia tecnológica	Negativo.
7. Promover sensibilización del público	Negativo.
<b>Resultado</b>	<b>Ningún objetivo se cumple (0%)</b>

**Cumplimiento UNFCCC: NEGATIVO.**

## DISCUSION

De los 150 indicadores propuestos para la evaluación del cumplimiento de la CDB, para tres de ellos no fue posible encontrar una definición precisa del procedimiento de evaluación y otros dos indicadores no se aplican al país. Por lo tanto, de un total de 145 indicadores posibles de ser evaluados, 47 de ellos cumplieron con los dos criterios planteados para ser analizados (Disponibilidad de Información y Relevancia Política). Es decir, fue factible analizar el 32,4% de los indicadores. En el cuadro 26 se presenta la cantidad y porcentaje de indicadores según el área temática correspondiente, mientras que en el cuadro 27 se muestran los indicadores según cómo fueron clasificados.

**Cuadro 26: Distribución de indicadores y su respectivo porcentaje, según área temática**

	Aplicación General	Forestal	Agrícola	Aguas Continentales	Marina y Costera
<b>No cumple Criterio 1</b>	34 (64%)	18 (44%)	9 (47%)	17 (71%)	6 (46%)
<b>No cumple Criterio 2</b>	6 (11%)	2 (5%)	-	2 (8%)	4 (31%)
<b>No especifica objetivo</b>	-	-	3 (16%)	-	-
<b>No aplica a Chile</b>	-	-	-	-	2 (15%)
<b>Analizados</b>	13 (25%)	21 (51%)	7 (37%)	5 (21%)	1 (8%)
<b>Total (150 indicadores)</b>	53 (100%)	41 (100%)	19 (100%)	24 (100%)	13 (100%)

**Cuadro 27: Distribución de indicadores y su respectivo porcentaje según la clasificación de indicadores**

	No cumple Criterio 1	No cumple Criterio 2	No especifica objetivo	No aplica a Chile	Analizados
<b>Aplicación General</b>	34 (40%)	6 (43%)	-	-	13 (28%)
<b>Forestal</b>	18 (22%)	2 (14%)	-	-	21 (45%)
<b>Agrícola</b>	9 (11%)	-	3 (100%)	-	7 (15%)
<b>Aguas Continentales</b>	17 (20%)	2 (14%)	-	-	5 (10%)
<b>Marina y Costera</b>	6 (7%)	4 (29%)	-	2 (100%)	1 (2%)
<b>Total (150 indicadores)</b>	84 (100%)	14 (100%)	3 (100%)	2 (100%)	47 (100%)

De los indicadores analizados, 20 de ellos (43%) presentaron un resultado positivo, mientras que 27 (57%) fueron negativos. Cabe recordar que los indicadores aportados por la CDB no plantean de manera específica una meta a alcanzar, en vista que la situación ideal varía en función de la realidad nacional de cada país que utiliza los indicadores, por lo cual queda planteada la necesidad de un análisis más detallado de los resultados una vez que en Chile se hayan fijado umbrales detallados a superar. Al analizar los indicadores según área temática (cuadro 28), se observa que para todas las áreas, excepto para la biodiversidad forestal, el resultado negativo fue mayoritario.



**Cuadro 28: Resultado de indicadores y su respectivo porcentaje, según área temática**

	Aplicación General	Forestal	Agrícola	Aguas Continentales	Marina y Costera
<b>Positivo</b>	5 (38%)	14 (67%)	1 (14%)	-	-
<b>Negativo</b>	8 (62%)	7 (33%)	6 (86%)	5 (100%)	1 (100%)
<b>Total</b>	13 (100%)	21 (100%)	7 (100%)	5 (100%)	1 (100%)

Para un análisis más detallado de las situaciones que estarían impulsando estos resultados, se recurre a modelo PER. En este caso, como se presentó en el cuadro 16, 17 de los 21 indicadores de presión son negativos, es decir, un 81%, lo que indicaría que después de la entrada en vigencia de la CDB se mantiene mayoritariamente una presión negativa sobre la biodiversidad. Para los indicadores de estado, la relación es pareja, presentándose un 50% de resultados positivos y negativos. De acuerdo a esto, si bien se está aún lejos de una situación ideal, el estado de la biodiversidad no se presenta mayoritariamente negativo después de la CDB. Lo anterior se puede relacionar con los indicadores de respuesta, de los cuales 11 de 16 (69%) son positivos, lo que estaría dando cuenta de una reacción por parte del Estado una vez vigente la CDB.

Al analizar los resultados según el modelo PER, a partir de los cuadros 16 y 17 presentados anteriormente en la Sección II de los resultados, se observa:

*Aplicación General:*

- Presión: existe una presión negativa sobre la biodiversidad en general, especialmente en lo relacionado a la introducción de especies que pueden constituir una amenaza para la fauna y flora nativa, la cual ha sido catalogada por diversos autores como uno de los principales mecanismos de pérdida de biodiversidad en Chile, junto a la pérdida, modificación y fragmentación del hábitat y la sobreexplotación de especies (Simonetti *et al.*, 2006; Manzur, 2005; Calfucura y Figueroa, 2005).

- Estado: el estado se presenta como negativo, lo que según los indicadores que pudieron ser analizados, se puede relacionar con otro de los grandes motores de pérdida de biodiversidad: la modificación, fragmentación y pérdida de hábitat.

- Respuesta: los indicadores son mayoritariamente positivos (5 de un total de 7), traduciéndose la respuesta principalmente en la creación de áreas silvestres protegidas, cuya superficie ha presentado un progresivo aumento en el tiempo. En este contexto, se apreció en la evaluación de los indicadores que si bien las áreas silvestres de propiedad estatal siguen en aumento, este incremento ha presentado un ritmo menor después de la entrada en vigencia de la CDB. Lo anterior podría explicarse por una disminución de los terrenos de propiedad estatal que pueden ser afectados, por lo cual la inclusión de terrenos privados dentro de un sistema público-privado se presenta como una alternativa para alcanzar la meta del 10% de los ecosistemas relevantes del país protegidos.

Por otro lado, los indicadores de respuesta negativo estarían indicando que la distribución de las áreas protegidas del país no es suficientemente representativa de los distintos ecosistemas, ni estarían protegiendo efectivamente a las especies endémicas del país.

#### *Biodiversidad Forestal:*

- Presión: los resultados negativos en este caso, se relacionan con la sobreexplotación, la introducción de especies exóticas y la modificación, pérdida y fragmentación del hábitat. Los resultados positivos se relacionan con el aumento en la explotación de plantaciones forestales, lo que ha aliviado la presión sobre el bosque nativo.

- Estado: el estado de la biodiversidad forestal ha experimentado un progreso positivo después de la CDB, mayoritariamente dado por el aumento del área boscosa por las plantaciones forestales y una disminución de la sustitución del bosque nativo.

- Respuesta: las respuestas positivas en esta área temática son mayoritarias, dadas principalmente por la protección de áreas boscosas, el manejo y certificación de explotaciones forestales y la existencia de estrategias de conservación y clasificación de especies en peligro. Sin embargo, existen aspectos negativos, como la ausencia de un manejo de bosques orientado a la protección de cuencas.

#### *Biodiversidad Agrícola:*

- Presión: los resultados son principalmente negativos, relacionándose con la contaminación dada por el uso de pesticidas, la modificación y pérdida de hábitat y la introducción de especies y genomas. Por otro lado, como aspecto positivo se evidencia una disminución en el ritmo de conversión de terrenos hacia la agricultura, lo que estaría dado por las reformas estructurales que ha sufrido la agricultura, como son la reorientación de la producción y la intensificación de los cultivos, aunque esto último puede implicar una mayor degradación del terreno.

- Estado: no se analizaron indicadores de estado en esta área temática.

- Respuesta: de los indicadores que pudieron ser analizados, se aprecia una respuesta positiva en lo relativo a la conservación *ex-situ* de cultivos y ganado, aunque en la última década este mismo indicador se presenta como negativo por la escasa recolección que se ha realizado.

#### *Biodiversidad de Aguas Continentales:*

- Presión: todos los indicadores analizados dan un resultado negativo, relacionándose con la modificación de hábitat y la introducción de especies exóticas.

- Estado: los indicadores son negativos, por el alto nivel de amenaza en que se encuentra la fauna nativa y la disminución del caudal dada principalmente por la sustitución a lo largo de décadas del bosque nativo, y por el aumento de la demanda de agua, recurso sobre el cual la mayoría de los derechos se encuentran en manos de privados.

- Respuesta: no se analizaron indicadores para esta área temática.

*Biodiversidad Marina y Costera:*

- Sólo se pudo analizar un indicador en esta área temática, el cual indica la existencia de una presión negativa sobre los recursos, dada por la sobreexplotación de especies.

Ciertamente, los resultados obtenidos en este estudio se presentan más bien como una aproximación a la situación real de cada una de las áreas temáticas, ya que como se mencionó, sólo un tercio del total de indicadores pudieron ser analizados, y la proporción de indicadores que se analizaron según área temática es muy desigual, como se evidencia en el cuadro 29.

**Cuadro 29: Cantidad y porcentajes de indicadores analizados según área temática**

	Aplicación General	Forestal	Agrícola	Aguas Continentales	Marina y Costera	Total
<b>Indicadores analizados</b>	13 (28%)	21 (44%)	7 (15%)	5 (10%)	1 (2%)	47 (100%)

Lo anterior, sin embargo, está dado principalmente por la falta de información que existe sobre muchos temas de biodiversidad en el país, lo cual podría considerarse en sí mismo un factor de amenaza a la biodiversidad. Es así como de los 98 indicadores que no se analizaron, 84 de ellos (86%) fue por falta de información, y 14 (14%) por no tener relevancia política. Al clasificarlos según área temática, se observa que de 84 indicadores que no cumplen el Criterio 1, 34 de ellos (40%) corresponden a Aplicación General, 18 (22%) a Biodiversidad Forestal, 9 (11%) a Biodiversidad Agrícola, 17 (20%) a Biodiversidad de Aguas Continentales, y 6 (7%) a Biodiversidad Marina y Costera (ver cuadro 18 de la Sección II de Resultados). Del mismo modo, para todas las áreas temáticas la cantidad de indicadores no evaluados por falta de información es mayor que la de los indicadores evaluados.

Por otro lado, al analizar en mayor detalle la cantidad de indicadores no evaluados por falta de información dentro de cada área temática, se aprecia que en el caso de Aguas Continentales se presenta el mayor nivel de desconocimiento, ya que un 71% de los indicadores no pudieron ser analizados por esta causa (ver cuadro 27). Esta situación concuerda con lo señalado por la propia CONAMA, respecto a que la información en esta área es “dispersa, no sistemática y diversa” (CONAMA, 2006). Lo anterior se repite en el caso de las otras áreas temáticas, donde cerca de la mitad de los indicadores no pudieron ser evaluados, principalmente por la carencia de inventarios en el tiempo, lo que impide establecer tendencias sobre el comportamiento de los componentes de la diversidad biológica.

En el contexto del modelo PER, en todas las áreas temáticas existe mayoritariamente un desconocimiento del Estado de la biodiversidad en sus tres niveles: ecosistemas, especies y

genes. Lo anterior se evidencia, por ejemplo, con la ausencia hasta hace sólo unos años de un procedimiento de clasificación de especies estandarizado que permita conocer los efectos de las presiones antropogénicas sobre las especies. A lo mencionado se añade la carencia de inventarios exhaustivos de especies, así como su ecología, tendencias poblacionales e información sobre el funcionamiento de los ecosistemas. Al respecto, la ausencia de un sistema de clasificación de ecosistemas estandarizado, validado por la autoridad, dificulta su utilización para comparar tendencias y sentar las bases de un modelo de gestión de la biodiversidad en Chile. La situación es similar en el caso de conocimiento del patrimonio genético, en que se han realizado pocos estudios al respecto, aunque su número es creciente (Manzur, 2005). Más aún, en Chile no existe legislación específica respecto a la utilización ni el acceso a recursos genéticos, ni tampoco un registro público sobre actividades de bioprospección (Manzur y Lasén, 2003). Por otro lado, en Chile no hay una ley de bioseguridad respecto a la liberación de organismos genéticamente modificados (OGM), ni ha entrado en vigencia el Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad, que busca regular los potenciales riesgos de los OGM resultado de la biotecnología moderna. Este Protocolo, emanado de la CDB, fue firmado el año 2000 por Chile, pero no a la fecha aún no ha sido ratificado (CDB, 2009e). Lo anterior es especialmente relevante ya que, si bien en Chile sólo se permite la introducción de semillas transgénicas para reexportación (no para consumo nacional), existen indicios de contaminación de variedades de maíz convencional con material transgénico, como es el caso de cuatro predios cercanos a semilleros transgénicos de la VI Región detectados el año 2008 (Manzur, 2009).

Al analizar los indicadores según la clasificación realizada de acuerdo a los objetivos de la CDB (cuadro 30), se aprecia que de 26 indicadores correspondientes al objetivo 1, conservación de la biodiversidad, 11 de ellos (42%) tienen un resultado positivo, mientras que los restantes 15 (58%) son negativos. En el caso del objetivo 2, uso sustentable de la biodiversidad, de 21 indicadores, 9 (45%) son positivos y 12 (55%) son negativos. No se identificaron indicadores que den cuenta del objetivo 3 de la CDB: repartición justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de recursos genéticos. Se manifiesta, en un panorama general, la predominancia de una situación negativa respecto al cumplimiento de la Convención. En el contexto de áreas temáticas, se aprecia que para el objetivo 1, sólo en el caso de la biodiversidad forestal los resultados son mayoritariamente positivos (6 indicadores de 9, es decir, un 66%), mientras que en el resto de las áreas predomina el resultado negativo. Lo anterior se reitera en el caso del objetivo 2, en que nuevamente sólo en el caso de biodiversidad forestal la situación se plantea positiva (8 indicadores de 13, que equivale al 62%). Estos resultados pueden relacionarse a un mayor interés por el uso sustentable del recurso bosque, dado por el aumento de la certificación de las empresas forestales por exigencias ambientales más estrictas, especialmente a nivel internacional.

**Cuadro 30: Clasificación de los 47 indicadores de acuerdo los objetivos de la CDB.**

Pos: Positivo; Neg: Negativo.

Objetivo CDB	Aplicación General		Forestal		Agrícola		Aguas continentales		Marina y costera		Total	
	Pos	Neg	Pos	Neg	Pos	Neg	Pos	Neg	Pos	Neg	Pos	Neg
Conservación biodiversidad	4	5	6	3	1	3	-	4	-	-	11	15
Uso sustentable	1	3	8	4	-	3	-	1	-	1	9	12
<b>Total</b>	5	8	14	7	1	6	-	5	-	1	20	27

De las situaciones anteriormente expuestas, se concluye que el cumplimiento de la CDB por parte de Chile es más bien deficitario, dada la falta de información respecto a la biodiversidad del país y por la predominancia de un modelo de desarrollo de explotación y exportación de recursos naturales. A pesar de lo anterior, existe un creciente interés por dar cumplimiento a la convención, lo que se refleja en las estrategias y políticas emanadas en los últimos años, aunque los resultados de dichos programas aún no han evaluado.

Con respecto al cumplimiento de las otras convenciones internacionales en estudio, en el cuadro 31 se presenta un resumen de los resultados.

**Cuadro 31: Cumplimiento de las convenciones CITES, de Ramsar, CMS, UNCCD y UNFCCC.**

Convención	Cumplimiento
CITES	Positivo
Ramsar	Negativo
CMS	Negativo
UNCCD	Negativo
UNFCCC	Negativo

La única convención en que se presenta un desempeño es CITES, la cual es la convención en vigencia en el país de mayor antigüedad, dentro de las analizadas. No obstante, se detectan algunas debilidades como la falta de protección efectiva en términos de la convención para especies hidrobiológicas y flora leñosa, así como la necesidad de diferenciar las responsabilidades de Autoridad Científica y Administrativa, que actualmente tiene SERNAPESCA, a la vez que actualizar los informes requeridos. Para las otras convenciones, el cumplimiento es evaluado como negativo. En el caso de Ramsar, el mayor retraso en su cumplimiento puede explicarse por la carencia de información respecto a los ecosistemas de humedales, como ya se ha mencionado anteriormente. Esto por cierto dificulta el establecimiento de bases de un modelo de gestión

racional de los humedales, así como de la habilidad de predecir posibles efectos nocivos de las actividades antropogénicas sobre estos ecosistemas.

Un factor relevante a mencionar es la aparente importancia secundaria que se da a las convenciones para las que no se cumplen los compromisos. Es así como para la CMS, no existe protección *per se* para las especies de su lista, ni se destinan fondos específicos para dar cuenta de los objetivos de dicha convención. Para las Convenciones UNCCD y UNFCCC, el rendimiento negativo se debe nuevamente a que no se les ha dado la prioridad necesaria, recurriendo a políticas que tienen más bien un sentido declaratorio pero sin herramientas normativas que reflejen un interés real por avanzar en su cumplimiento, y con escasos esfuerzos por generar conciencia e informar a la población sobre los objetivos de las convenciones.

Por otro lado, no existe una articulación en el modo en que se implementan cada una de las convenciones, existiendo una aproximación segregada sobre el modo de enfrentar la biodiversidad (RIDES, 2007).

Finalmente, a partir de los análisis anteriores, se presenta a continuación un análisis FODA, con las principales conclusiones emanadas de este estudio (cuadro 32).

**Cuadro 32: Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas según la evaluación del cumplimiento de las Convenciones en estudio (CDB, CITES, Ramsar, CMS, UNCCD, UNFCCC).**

Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento de la superficie bajo protección oficial.</li> <li>- Existencia de programas de conservación <i>ex-situ</i>.</li> <li>- Disminución del ritmo de pérdida de bosque nativo.</li> <li>- Certificación de plantaciones forestales.</li> <li>- En términos formales Chile ha integrado las preocupaciones sobre la conservación y uso sustentable de la biodiversidad en diversos instrumentos de gestión ambiental.</li> <li>- Promulgación de herramientas legales sobre protección de recursos naturales.</li> </ul>
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Articulación del SNASPE con las áreas protegidas privadas.</li> <li>- Alto grado de endemismo de las especies presentes en Chile.</li> <li>- Exigencias de tratados comerciales internacionales sobre una utilización racional de los recursos naturales.</li> <li>- Chile es parte de la mayoría de los acuerdos ambientales multilaterales.</li> <li>- Promoción de prácticas productivas sostenibles como Acuerdos de Producción Limpia.</li> <li>- Potencial de desarrollo sostenible con el medio ambiente, como el turismo.</li> <li>- Creciente interés de la ciudadanía por cuestiones ambientales.</li> </ul>
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Representatividad de las áreas silvestres protegidas.</li> <li>- Sobreexplotación, introducción de especies exóticas y modificación, pérdida y fragmentación del hábitat continúan siendo factores importantes de pérdida de biodiversidad.</li> <li>- Contaminación de ecosistemas por pesticidas, residuos líquidos y sólidos, entre otros.</li> <li>- No existe legislación sobre recursos genéticos.</li> <li>- Ausencia de normativas para la aplicación de algunas convenciones.</li> <li>- Las instituciones del Estado con competencia en materia ambiental, también deben fomentar la actividad productiva (CONAF, SAG, SERNAPESCA).</li> <li>- Aproximación sectorial a la gestión ambiental, no existe articulación efectiva.</li> <li>- La mayoría de las políticas sectoriales no contemplan indicadores sobre el logro de las actividades propuestas, lo que dificulta evaluar la magnitud real que las acciones tienen sobre la conservación de los componentes de la diversidad biológica.</li> <li>- No existen en el país instrumentos de ordenamiento del espacio terrestres que armonicen las diferentes demandas por el uso del espacio.</li> <li>- La participación de la comunidad en la toma de decisiones respecto a la biodiversidad es minoritaria.</li> </ul>
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El modelo exportador de desarrollo económico, basado en la explotación excesiva de recursos naturales, con poco valor agregado.</li> <li>- No existe una ley específica sobre conservación de la biodiversidad, la cual es vista como una fuente de recursos naturales comerciables.</li> <li>- Carencia de información sobre el estado de la biodiversidad.</li> <li>- El Estado no prioriza financiamiento para estudios de conservación propiamente tal.</li> <li>- La privatización de los derechos de agua que impiden la optimización del uso de este recurso.</li> <li>- Actividades de bioprospección e introducción de OGM en ausencia de marcos legislativos sobre bioseguridad.</li> </ul>

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo al artículo 7 de la CDB, las Partes deben identificar y monitorear los componentes importantes de la diversidad biológica (CDB, 1992). En este contexto, los indicadores propuestos por la CDB que fueron analizados en este estudio permiten conocer las acciones que las Partes están ejecutando para cumplir con el artículo 7 señalado. Del mismo modo, los objetivos y metas planteados por cada indicador permiten evaluar la efectividad de dichas acciones, al tiempo que permiten identificar falencias e ir ajustando de manera dinámica el manejo y gestión de la biodiversidad (CDB, 2009f). Al respecto, en Chile no se han implementado de manera oficial estos indicadores, y en la mayoría de las políticas promulgadas no se plantean metas que permitan evaluar el cumplimiento de los objetivos. Esto es especialmente relevante es vista que los indicadores deben necesariamente ser adaptados a la realidad de cada país para determinar umbrales o situaciones óptimas a alcanzar, de modo de permitir una medición eficiente de la situación de la biodiversidad. En este contexto, este estudio permite una primera aproximación al grado de cumplimiento que se ha hecho de las convenciones en estudio. En el caso de la CDB, pudo establecerse la existencia de un cumplimiento deficitario respecto a los objetivos de la convención. Los indicadores de presión a dichos componentes son mayoritariamente negativos, mientras que las respuestas se han enfocado en la creación de áreas silvestres protegidas, que si bien cubren un gran porcentaje del país, adolecen de problemas de representatividad, y la promoción de prácticas productivas sustentables, como por ejemplo, la certificación forestal y buenas prácticas agrícolas (MINAGRI, 2009). Sin embargo, estas respuestas se concentran en ecosistemas terrestres, faltando mucho por avanzar en el caso de ecosistemas de aguas continentales y marinos y costeros. Por otro lado, el estado de los tres componentes de la biodiversidad es mayoritariamente desconocido, lo que representa un factor importante en contra del cumplimiento de los tres objetivos de la CDB: conservación de biodiversidad, uso sustentable y repartición justa y equitativa.

En el caso de las otras convenciones, el análisis de las exigencias planteadas por cada una indica un cumplimiento parcial para la mayoría, siendo negativo en el caso de las convenciones UNCCD y UNFCCC, evidenciándose que no se ha dado prioridad al cumplimiento de las convenciones, al tiempo que se espera dar cumplimiento mediante la promulgación de políticas y estrategias que no se apoyan en acciones específicas. Como un aspecto positivo destaca que en los últimos años se han planteado planes de acción para corregir esta debilidad, si bien en el caso de la mayoría de las convenciones ha transcurrido más de una década antes que esta situación se llevara a cabo. Lo anterior podría relacionarse en manera importante con la firma de tratados comerciales internacionales que exigen al país dar cumplimiento a los compromisos adoptados (OCDE-CEPAL, 2005).



En resumen, el país presenta un desempeño destacado al momento de firmar tratados multilaterales sobre medio ambiente, pero existen falencias en cuanto a su aplicación y evaluación de la efectividad de las actividades realizadas, para lo cual es fundamental la inclusión de indicadores de desempeño que permitan una gestión y manejo adaptativos de la biodiversidad.

En este contexto, como recomendaciones es posible mencionar:

- Pasar desde una situación declarativa, de creación de instrumentos de gestión, a un estado de aplicación o implementación real de los mismos.
- Desarrollar indicadores de cumplimiento de las políticas, planes y estrategias adoptadas, así como indicadores que permitan predecir el impacto de actividades productivas propias de la realidad nacional. Por ejemplo, los indicadores acá analizados no dan cuenta de forma directa de la actividad minera.
- Contar con procesos sistemáticos de recopilación de información sobre el estado y tendencias de los componentes de la biodiversidad. Lo anterior puede implementarse mediante una iniciativa coordinada de los organismos estatales y las instituciones académicas para construir una base de conocimientos científicos necesaria para el manejo de la naturaleza.
- Las diversas reparticiones del Estado deben pasar de una aproximación sectorial de la gestión ambiental a un modelo integral y coordinado.
- Incentivar la sustentabilidad ambiental de las actividades productivas en todos los sectores, especialmente en lo competente a biodiversidad de aguas continentales, marinas y costeras.
- Acelerar el avance hacia el establecimiento de un sistema eficaz de ordenamiento territorial, que sea capaz de incorporar los valores de la diversidad biológica.
- Proveer una ley específica de conservación de la naturaleza.
- Incrementar los esfuerzos financieros para satisfacer el objetivo de proteger el 10% de los ecosistemas relevantes, incluidos los marinos y costeros.
- Desarrollar una visión estratégica de los papeles complementarios de las áreas protegidas estatales y privadas con el fin de lograr una red coherente de áreas núcleo protegidas, zonas de amortiguamiento y corredores ecológicos.
- Contar con mayores grados de participación de los diferentes actores sociales con un enfoque integrado o sinérgico.
- Mejorar los canales de información al público sobre las convenciones y su importancia.
- Identificar y usar mecanismos adicionales, incluidos los instrumentos económicos, para crear oportunidades en las políticas de turismo y de naturaleza de beneficio mutuo.

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

ALFARO, W. 2007. Agenda Internacional OPANCCD-Chile. Programa de Trabajo PANCCD-CHILE 2007. 12 pp.

ARROYO, M.; MARQUET, P.; MARTICORENA, C.; SIMONETTI, J.; CAVIERES, L.; SQUEO, F.; ROZZI, R.; MASSARDO, F. 2008. Nuestra Diversidad Biológica. El Hotspot Chileno, Prioridad Mundial para la Conservación. Pp: 90-93. En: CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile. Segunda Edición Actualizada. 639 pp.

BAKER, S. R-Squared. University of South Carolina. [en línea] <<http://hspr.sph.sc.edu/Courses/J716/a02/R-squared.html>> [consulta: 01-03-2010].

BANCO CENTRAL DE CHILE (2009). Producto Interno Bruto por Clase de Actividad Económica. [en línea] <[http://www.bcentral.cl/estadisticas-economicas/series-indicadores/index\\_aeg.htm](http://www.bcentral.cl/estadisticas-economicas/series-indicadores/index_aeg.htm)> [consulta: 01-03-2010].

BENNUM, L.; BROOKS, T.; SMART, J. s.f. Key Biodiversity Areas: Identifying priority sites for conservation. BirdLife International; Conservation International; PlantLife. 3 pp. [en línea] <[http://www.plantlife.org.uk/international/assets/data-zone/key\\_biodiversity\\_areas.pdf](http://www.plantlife.org.uk/international/assets/data-zone/key_biodiversity_areas.pdf)> [consulta: 01-03-2010].

BENOIT, I. (Ed.). 1989. Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile. Corporación Nacional Forestal. Santiago, Chile. 157 pp.

BIP. 2009. Indicators. Biodiversity Indicators Partnership. [en línea] <<http://www.twentyten.net>> [consulta: 01-03-2010].

BOSWORTH, D. 2003. Sustainable Forest Management: Moving Forward Together. [en línea] <<http://www.fao.org/docrep/article/wfc/xii/c16-e.htm>> [consulta: 01-03-2010].

BUSTAMANTE, R.; GREZ, A. 1995. Consecuencias ecológicas de la fragmentación de los bosques nativos. Revista Ambiente y Desarrollo. CIPMA. Vol. XI, N°2. Pp: 58-63.

CALFUCURA, E.; FIGUEROA, E. 2005. Capítulo VI: Valoración Económica de los Recursos Marinos de Chile: Uso y Conservación de la Biodiversidad. Pp: 235-282. En: Figueroa, E. 2005. Biodiversidad Marina: Valoración Usos y Perspectivas. ¿Hacia dónde va Chile? PIEB. Editorial Universitaria. 590 pp.

CAMUS, P. 2005. Introducción de especies exóticas en ambientes marinos chilenos: no sólo exóticas, no siempre evidentes. En: Iriarte *et al.* 2005. Invasive vertebrate species in Chile and their control and monitoring by governmental agencies. Revista Chilena de Historia Natural 78: 143-154.

CDB. 1992. Texto de la Convención. 28 pp. United Nations – Treaty Series. Vol. 1760, I-30619.

CDB. 2001. Indicators and Environmental Impact Assessment: Designing national level monitoring programmes and indicators. Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice. Seventh Meeting (SBSTTA). Montreal, Canada. 24 pp.

CDB. 2003a. Developing indicators for national-level monitoring of biodiversity. [en línea] <[http://www.unep-wcmc.org/collaborations/BINU/working\\_docs/indicator/CBD%20Indicators%20draft.doc](http://www.unep-wcmc.org/collaborations/BINU/working_docs/indicator/CBD%20Indicators%20draft.doc)> [consulta: 01-03-2010].

CDB. 2003b. 2010 Biodiversity Target. Documents: A. Indicators. [en línea] <<http://www.cbd.int/2010-target/documents.shtml>> [consulta: 01-03-2010].

CDB. 2008. Directrices para los Cuartos Informes Nacionales. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Achieving the 2010 Biodiversity Target. 31 pp.

CDB. 2009a. National Level Indicators. [en línea] <<http://www.cbd.int/indicators/nationalindicators.shtml>> [consulta: 01-03-2010].

CDB. 2009b. Available and potential indicators reported by 52 Parties and other Governments between May 2001 and February 2003. [en línea] <<http://www.cbd.int/indicators/testedindicators.shtml>> [consulta: 01-03-2010].

CDB. 2009c. Goal and Sub-Targets. [en línea] <<http://www.cbd.int/2010-target/goals-targets.shtml>> [consulta: 01-03-2010].

CDB. 2009d. Indicators for Assessing Progress towards the 2010 Biodiversity Target: Datasets total and strictly protected land in Canada of Potential Measure Coverage according to World List Protected areas. [en línea] <<http://www.cbd.int/2010-target/indicators/datasets/view.aspx?id=111>> [consulta: 01-03-2010].

CDB. 2009e. The Cartagena Protocol on Biosafety. [en línea] <<http://www.cbd.int/biosafety/>> [consulta: 01-03-2010].

CDB. 2009f. Identification, Monitoring, Indicators and Assessments. [en línea] <<http://www.cbd.int/indicators/>> [consulta: 01-03-2010].

CERTFOR. 2009. Sistema chileno de certificación de manejo forestal sustentable. [en línea] <<http://www.certfor.cl>> [consulta: 01-03-2010].

CIREN. 2009. Determinación de la erosión potencial y actual del territorio de Chile. [en línea] <[http://www.ciren.cl/cirenxml/proyectos/es\\_proyectos.htm](http://www.ciren.cl/cirenxml/proyectos/es_proyectos.htm)> [consulta: 01-03-2010].

CITES. 1973. Texto de la Convención. [en línea] <<http://www.cites.org/esp/disc/text.shtml>> [consulta: 01-03-2010].

CITES. 2009a. National Focal Points: Chile. [en línea] <[http://www.cites.org/common/directy/e\\_directy.html](http://www.cites.org/common/directy/e_directy.html)> [consulta: 01-03-2010].

CITES. 2009b. Informes anuales de las Partes en la CITES. [en línea] <[http://www.cites.org/common/resources/annual\\_reports.pdf](http://www.cites.org/common/resources/annual_reports.pdf)> [consulta: 01-03-2010].

CITES. 2009c. Biennial Reports of CITES Parties. [en línea] <<http://www.cites.org/eng/resources/reports/biennial.shtml>> [consulta: 01-03-2010].

CMS. 2009. Convención sobre las Especies Migratorias. [en línea] <<http://www.cms.int>> [consulta: 01-03-2010].

COMITÉ NACIONAL ASESOR SOBRE CAMBIO GLOBAL. 2006. Estrategia Nacional de Cambio Climático. 8 pp. [en línea] <[http://www.sinia.cl/1292/articles-35209\\_estr\\_cc.pdf](http://www.sinia.cl/1292/articles-35209_estr_cc.pdf)> [consulta: 01-03-2010].

CONAF. 2006. Sector Forestal Chile – 2006. [en línea] <<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/publicaciones/NodosExcelencia/SectorForestalChile.pdf>> [consulta: 01-03-2010].

CONAF. 2009a. Corporación Nacional Forestal. [en línea] <<http://www.conaf.cl>> [consulta: 01-03-2010].

CONAF. 2009b. Incendios Forestales – Estadísticas Históricas. [en línea] <<http://www.conaf.cl/conaf/seccion-estadisticas-historicas.html>> [consulta: 01-03-2010].

CONAF. 2009c. Control de la Desertificación. [en línea] <<http://www.conaf.cl>> [consulta: 01-03-2010].

CONAF, CONAMA, BIRF. 1997. Catastro y evaluación de los recursos vegetacionales nativos de Chile. Corporación Nacional Forestal; Comisión Nacional del Medio Ambiente. Santiago.

CONAF; CONAMA; BIRF. 1999. Catastro y evaluación de los recursos vegetacionales nativos de Chile – Informe Nacional con Variables Ambientales. Corporación Nacional Forestal; Comisión Nacional del Medio Ambiente. Santiago. 87 pp.

CONAMA. 1998. Una Política Ambiental para el Desarrollo Sustentable. Aprobado por el Consejo Directivo de Ministros de CONAMA en la Sesión del 9 de enero de 1998. 47 pp.

CONAMA. 2003. Estrategia Nacional de Biodiversidad. Aprobada por el Consejo Directivo de CONAMA. Gobierno de Chile. Diciembre de 2003. 19 pp.

CONAMA. 2004. Guía CONAMA para el Establecimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Marinas. 18 pp.

CONAMA. 2005a. Plan de Acción País para la Implementación de la Estrategia Nacional de la Biodiversidad 2004 -2015. Gobierno de Chile. Abril de 2005. 139 pp.

CONAMA. 2005b. Política Nacional de Áreas Protegidas. Aprobada por el Consejo Directivo de CONAMA. Gobierno de Chile. Diciembre de 2005. 18 pp.

CONAMA. 2005c. Política Nacional para la Protección de Especies Amenazadas. Aprobada por el Consejo Directivo de CONAMA. Gobierno de Chile. Diciembre de 2005. 18 pp.

CONAMA. 2005d. Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile. Aprobada por el Consejo Directivo de CONAMA. Gobierno de Chile. Diciembre de 2005. 30 pp.

CONAMA. 2006. Protección y Manejo Sustentable de Humedales Integrados a la Cuenca Hidrográfica. Informe Final. Centro de Ecología Aplicada Ltda., Comisión Nacional del Medio Ambiente. Diciembre de 2006. 114 pp.

CONAMA. 2008. Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008-2012. Gobierno de Chile. Andros Impresores. 76 pp.

CONAMA. 2009a. Clasificación de Especies. [en línea] <<http://www.conama.cl/clasificacionespecies/>> [consulta: 01-03-2010].

CONAMA. 2009b. Resumen Procesos de Clasificación de Especies. Reglamento de Clasificación de Especies. Primero al Quinto Período de Clasificación. 18 pp.

CONAMA. 2009c. Política Nacional de Educación para el Desarrollo Sustentable. 20 pp.

CONAMA. 2009d. Estrategia Nacional de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas. [en línea] <<http://www.conama.cl/portal/1301/article-42435.html>> [consulta: 01-03-2010].

CONAMA. 2009e. Programa de Desarrollo de Normas Secundarias de Calidad de Aguas. [en línea] <<http://www.conama.cl/portal/1301/article-34855.html>> [consulta: 01-03-2010]

CONAMA. 2009f. ¿Qué son los humedales? [en línea] <<http://www.conama.cl/portal/1301/article-46783.html>> [consulta: 11-09-2009]

CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. 2007. Informe Final N° 147 sobre Auditoría al Convenio sobre la Conservación de Especies Migratorias de Fauna Salvaje (CMS o Convención de Bonn) en el Servicio Agrícola y Ganadero.

CORMA. 2009. Plantaciones forestales. [en línea] <[http://www.corma.cl/portal/menu/recurso\\_forestal/Plantaciones](http://www.corma.cl/portal/menu/recurso_forestal/Plantaciones)> [consulta: 01-03-2010].

CUBILLOS, A. 1994. Recursos Fitogenéticos de la Biodiversidad Chilena: Una Proposición de Priorización para su Preservación. *Simiente* 64 (4): 229-235.

DGA. 1996. Mapa Hidroquímico Nacional. 97 pp.

DGA. 2003. Manual para la Aplicación del Concepto de Vulnerabilidad de Acuíferos establecido en la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas (Decreto Supremo N° 46/2002). 32 pp.

DGA. 2005. Informe de Gestión 2004. 44 pp.

DI CASTRI, F. 1968. Esquisse écologique du Chili. En: *Biologie de l'Amérique Australe* (Delamare-Deboutville, C. y E. Rapoport. eds.), Vol. IV. Pp 6-52. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.

DINERSTEIN, E.; OLSON, D.; GRAHAM, D.; WEBSTER, A.; PRIMM, S.; BOOKBINDER, M.; LEDEC, G. 1995. A conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Washington D.C., US. 129 pp.

DUDLEY, N. (editor) 2008. Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas. IUCN; Comisión Mundial de Áreas Protegidas; Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. 96 pp.

EL MERCURIO. 2008. Áreas protegidas son insuficientes para 73% de los vertebrados chilenos. [en línea] < <http://bloglemu.blogspot.com/2008/09/reas-protegidas-son-insuficientes-para.html> > [consulta: 18-03-2010]

ESPINOZA, G.; HAJEK, E.; FUENTES, E. 1984. Distribución geográfica de los deslizamientos de tierras asociados a desastres en Chile. [en línea] <[http://www.cipma.cl/RAD/1984-85/2\\_Espinosa-Hajek-Fuentes.pdf](http://www.cipma.cl/RAD/1984-85/2_Espinosa-Hajek-Fuentes.pdf)> [consulta: 01-03-2010].

ESTADES, C. 1998. Especie non grata: efectos ecológicos de las especies exóticas. *Ciencia al Día*, Vol. 1, N°2. Pp: 1-12.

- ESTADES, C. 2008. Investigación para la Conservación de la Biodiversidad. Pp: 609-611. En: CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile. Segunda Edición Actualizada. 639 pp.
- FAO. 1996. Enseñanzas de la Revolución Verde: hacia una nueva revolución verde. [en línea] <<http://www.fao.org/DOCREP/003/W2612S/w2612s06.htm>> [consulta: 01-03-2010].
- FAO. 2000. Assessing Forest Integrity and Naturalness in Relation to Biodiversity. Forest Resources Assessment Programme. 65 pp.
- FAO. 2009. Tratado internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 56 pp.
- FAUNA AUSTRALIS. 2008. Proyecto visión: *Mustela vison*. [en línea] <[http://www.fauna-australis.puc.cl/castellano/areas\\_investigacion/especies\\_invasoras.html](http://www.fauna-australis.puc.cl/castellano/areas_investigacion/especies_invasoras.html)> [consulta: 01-03-2010].
- FIA. 2005. Conservarán para el futuro especies chilenas en vías de extinción. [en línea] <<http://www.fia.gob.cl/Inicio/Noticias/tabid/121/ItemID/988/View/Details/Default.aspx>> [consulta: 01-03-2010].
- FIGUEROA, E. 2007. Estudio Análisis Económico y Estudio de Factibilidad para el Financiamiento del Sistema de Áreas Protegidas del Proyecto PNUD-GEF "Construyendo un Sistema Nacional de Áreas Protegidas Comprensivo para Chile". Informe Final. 426 pp.
- FIGUEROA, E.; CALFUCURA, E. 2008. Principales Actividades Productivas y su Relación con la Biodiversidad. Pp: 434-461. En: CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile. Segunda Edición Actualizada. 639 pp.
- FSC. 2009. Consejo de Manejo Forestal FSC Chile. [en línea] <<http://www.fsc-chile.org>> [consulta: 01-03-2010].
- GAJARDO, R. 1994. La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago. 154 pp.
- GAJARDO, G.; LAIKRE, L. 2003. Chilean aquaculture boom is based on exotic salmon resources: a conservation paradox. En: Iriarte. 2005. Invasive vertebrate species in Chile and their control and monitoring by governmental agencies. Revista Chilena de Historia Natural 78: 143-154.
- GEOINDICATORS. 2009a. Volcanic Unrest. [en línea] <[http://www.lgt.lt/geoin/doc.php?did=cl\\_volcanic](http://www.lgt.lt/geoin/doc.php?did=cl_volcanic)> [consulta: 01-03-2010].
- GEOINDICATORS. 2009b. Karst Activity. [en línea] <[http://www.lgt.lt/geoin/doc.php?did=cl\\_karst](http://www.lgt.lt/geoin/doc.php?did=cl_karst)> [consulta: 01-03-2010].
- GEOINDICATORS. 2009c. Streamflow. [en línea] <[http://www.lgt.lt/geoin/doc.php?did=cl\\_streamf](http://www.lgt.lt/geoin/doc.php?did=cl_streamf)> [consulta: 01-03-2010].
- GEOINDICATORS. 2009d. Stream Sediment Storage and Load. [en línea] <[http://www.lgt.lt/geoin/doc.php?did=cl\\_streams](http://www.lgt.lt/geoin/doc.php?did=cl_streams)> [consulta: 01-03-2010].
- GEOINDICATORS. 2009e. Shoreline position. International Union of Geological Sciences. [en línea] <[http://www.lgt.lt/geoin/doc.php?did=cl\\_shoreline](http://www.lgt.lt/geoin/doc.php?did=cl_shoreline)> [consulta: 01-03-2010].

- GEOINDICATORS. 2009f. Surface Displacement. [en línea] <[http://www.lgt.lt/geoin/doc.php?did=cl\\_surfaced](http://www.lgt.lt/geoin/doc.php?did=cl_surfaced)> [consulta: 01-03-2010].
- GLADE, A. 1993. Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile. Corporación Nacional Forestal. Santiago, Chile. 68 pp.
- GOBIERNO DE CHILE. 2004. Notificación a las Partes. Informe Bienal 2003-2004. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. 21 pp.
- GOBIERNO DE CHILE. 2008. Objetivo 7. Garantizar la Sostenibilidad del Medio Ambiente. Los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Segundo Informe del Gobierno de Chile. Pp 159-200.
- GOBIERNO DE CHILE; PNUD. 2005. Los Objetivos del Desarrollo del Milenio. Primer Informe del Gobierno de Chile. Gobierno de Chile, Ministerio de Planificación (MIDEPLAN). 188 pp.
- IISD. 2009. Compendium: A Global Directory to Indicator Initiatives. [en línea] <<http://www.iisd.org/measure/compendium>> [consulta: 01-03-2010].
- INE. 2007. Cambios Estructurales en la Agricultura Chilena. Análisis Intercensal 1976-1997-2007. 69 pp.
- INE. 2008. Estadísticas del Medio Ambiente. [en línea] <[http://www.ine.cl/canales/chile\\_estadistico/estadisticas\\_medio\\_ambiente/medio\\_ambiente.php](http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_medio_ambiente/medio_ambiente.php)> [consulta: 01-03-2010].
- INE; ODEPA; MINAGRI. 2007. VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal. [en línea] <<http://www.censoagropecuario.cl>> [consulta: 01-03-2010].
- INIA. 2009. Programa Nacional de Recursos Fitogenéticos. [en línea] <<http://www.inia.cl/recursosgeneticos>> [consulta: 01-03-2010].
- INIA; FAO. 2008. Estado de los Recursos Fitogenéticos: Conservación y utilización sostenible para la alimentación y la agricultura. 72 pp.
- INVASIVE SPECIES SPECIALIST GROUP. 2008. Global Invasive Species Database. [en línea] <<http://www.issg.org/database/welcome/>> [consulta: 01-03-2010].
- IREN; CORFO. 1979. Fragilidad de los Ecosistemas Naturales de Chile. [en línea] <<http://bibliotecadigital.ciren.cl/gsdlexterna/collect/bdirenci/index/assoc/HASH018b.dir/I104079V1a.pdf>> [consulta: 01-03-2010].
- IRIARTE, J.; FEINSINGER, P.; JAKSIC, F. 1997. Trends in wild-life use and trade in Chile. *Biological Conservation*, N° 81. Pp: 9-20.
- IRIARTE, J.; LOBOS, G.; JAKSIC, F. 2005. Invasive vertebrate species in Chile and their control and monitoring by governmental agencies. *Revista Chilena de Historia Natural* 78: 143-154.
- IUCN. 2009. Indicators of Ecosystem Status. [en línea] <[http://www.iucn.org/about/union/commissions/cem/cem\\_work/cem\\_indicators](http://www.iucn.org/about/union/commissions/cem/cem_work/cem_indicators)> [consulta: 10-05-2009].
- IUGS. 2009. Geoindicators Initiative. International Union of Geological Sciences. [en línea] <<http://www.lgt.lt/geoin/index.php>> [consulta: 01-03-2010].

JAKSIC, F. 1998. Vertebrate invaders and their ecological impacts in Chile. *Biodiversity and Conservation* 7, 1427-1445.

JORQUERA, C. 2001. La Agricultura Regional y el Deterioro de la Vegetación Nativa: una Visión Actualizada. En: SQUEO, F.; ARANCIO, G.; GUTIÉRREZ, J. 2001. Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile. 15: 239 – 251.

LABORATORIO DE GLACIOLOGÍA. 2009. Inventario de Glaciares de Chile. [en línea] <<http://www.glaciologia.cl/inventario-2007.html>> [consulta: 01-03-2010].

LARA, A.; CORTÉS, M.; ECHEVERRÍA, C. 2000. Bosques. En: Universidad de Chile. 2000. Informe País: Estado del Medio Ambiente en Chile – 1999. Centro de Análisis de Políticas Públicas: Área de Desarrollo Sustentable. Pp: 131-173.

LARA, A.; REYES, R.; URRUTIA, R. 2006. Capítulo IV: Diversidad Biológica. Pp: 141-170. En: Centro de Análisis de Políticas Públicas de la Universidad de Chile. 2006. Estado del Medioambiente en Chile 2005. Informe País. Pp: 107-139.

LARRAÍN, S.; PALACIOS, K.; PAZ, M. 2003. Propuestas para la sustentabilidad ambiental. Biodiversidad. Propuesta Ciudadana para el Cambio. Programa Chile Sustentable. 211 pp.

LAZO, I.; GINOCCHIO, R.; COFRÉ, H.; VILINA, Y.; IRIARTE, A. 2008. Nuestra Diversidad Biológica. Introducción. Pp: 49-55. En: CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile. Segunda Edición Actualizada. 639 pp.

LINDÉN, M. 2003. Increment and Yield in Mixed Stands with Norway Spruce in Southern Sweden. Southern Swedish Forest Research Centre. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. Silvestria* 260. 42 pp.

LUEBERT, F.; PLISCOFF, P. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria. 316 pp.

MANZUR, M. 1999. Biotecnología y Bioseguridad: La situación de los transgénicos en Chile. *Revista Chile Sustentable*. Julio de 1999. 33 pp.

MANZUR, M. 2005. Capítulo I: Situación de la Biodiversidad en Chile. Situación de la Biodiversidad en Chile. Desafíos para la Sustentabilidad. Programa Chile Sustentable. Propuesta Ciudadana para el Cambio. Pp. 15-40.

MANZUR, M. 2008. Diversidad Genética. Pp: 396-403. En: CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile. Segunda Edición Actualizada. 639 pp.

MANZUR, M. 2009. Cartilla Informativa sobre Organismos Transgénicos. Fundación Sociedades Sustentables; Global Green Grants Funds; Fundación Heinrich Boll. Noviembre de 2009. 15 pp.

MANZUR, M.; LASÉN, C. 2003. Acceso a Recursos Genéticos: Chile en el Contexto Mundial. Fundación Sociedades Sustentables; Darwin Initiative; Foundation for International Environmental Law and Development. 24 pp.

MELÉNDEZ, R. 2008. Peces Marinos. Pp: 292-299. En: CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile. Segunda Edición Actualizada. 639 pp.



MÉNDEZ, M.; CORREA, C. 2008. Pp: 285-289. En: CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile. Segunda Edición Actualizada. 639 pp.

MINAGRI. 1974. Decreto Ley 701/1974 sobre Fomento Forestal. Sustituido por el Decreto Ley 2.565/1979.

MINAGRI. 1998. Decreto Supremo N°05/1998. Reglamento de la Ley de Caza. 42 pp.

MINAGRI. 2000. Una Política de Estado para la Agricultura Chilena. Período 2000-2010. 140 pp.

MINAGRI. 2006. Lineamientos Programáticos de la Política Agroalimentaria y Forestal Chilena. 26 pp.

MINAGRI. 2007. Ley N°20.283/2007 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.

MINAGRI. 2009. Buenas Prácticas Agrícolas. [en línea] <<http://www.buenaspracticass.cl/>> [consulta: 01-03-2010].

MINISTERIO DE BIENES NACIONALES. 2009. Bienes Protegidos [en línea] <<http://www.bienes.cl/>> [consulta: 01-03-2010].

MINISTERIO DE DEFENSA. 1998. Decreto Supremo N°475 - Establece Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la República.

MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN. 1991. Ley N° 18.892/1991: Ley general de Pesca y Acuicultura (Actualizada a 2008). 102 pp.

MINISTERIO DE MINERÍA. 2005. Política Minera del Bicentenario. 50 pp.

MINREL. 1975. Decreto Ley N° 141/1975. Aprueba la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

MINREL. 1981. Decreto Supremo N° 868/1981. Promulga el convenio sobre la Conservación de Especies Migratorias de la Fauna Salvaje.

MINREL. 2006a. Decreto N°162/2006. Crea Comité Nacional CITES.

MINREL. 2006b. Decreto N°2/2006. Crea Comité Nacional CMS.

MINSEGPRES. 2000. Decreto Supremo N° 90/2000. Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales. 15 pp.

MINSEGPRES. 2002. Decreto Supremo N° 46/2002. Establece Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas. 10 pp.

MONTECINOS, C.; ALTIERI, M. 1992. Situación y tendencias de la conservación de recursos genéticos a nivel local en América Latina. Revista Agroecología y Desarrollo. Centro Latinoamericano de Desarrollo Sustentable (CLADES). Número especial 2/3 de 1992.

MOP; DGA. 1999. Política Nacional de Recursos Hídricos. 58 pp.

MORENO, C.; FEDELE, A.; ALZAMORA, J. 2006. Capítulo 6: Ecosistemas Marinos y del Borde Costero. En: Centro de Análisis de Políticas Públicas de la Universidad de Chile. Estado del Medioambiente en Chile 2005. Informe País. Pp: 205-233.

MUJICA, F. 2005. Diversidad, Conservación y Utilización de los Recursos Genéticos Animales en Chile. Osorno, Chile. Boletín INIA N°137. 124 p p.

NACIONES UNIDAS. 1992. Texto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. 26 pp.

OCDE. 2008. Key Environmental Indicators. OCDE Environment Directorate. Paris, France. 36 pp.

OCDE; CEPAL. 2005. Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile. Naciones Unidas, CEPAL. 246 pp.

ODEPA. 2009. Estadística y precios / Productivas. [en línea] <<http://www.odepa.gob.cl>> [consulta: 01-03-2010].

OLCA. 2008. ¿Qué hacemos en Chile para detener la desertificación?. Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales. [en línea] <<http://www.olca.cl/oca/desertificacion/informe029.htm>> [consulta: 01-03-2010].

ORREGO, J. 2002. El estado de las aguas terrestres en Chile: Cursos y aguas subterráneas. Fundación Terram. 69 pp.

PASCUAL, M.; MACCHI, P.; URBANSKI, J.; MARCOS, F.; RIVA ROSSI, C.; NOVARA, M.; DELL'ARCIPRETE. 2002. Evaluating Potential Effects of Exotic Freshwater Fish From Incomplete Species Presence-absence Data. Biological Invasions, Vol. 4, N° 1-2, 2002. Pp: 101-113(12)

PÉREZ, C.; GONZÁLEZ, J. Diagnóstico sobre el estado de degradación del recurso suelo en el país. Boletín INIA número 15. 196 pp.

PIZARRO, R. 2006. Los cinco problemas de la Institucionalidad Ambiental. Santiago: Expansiva. En: RIDES. 2007. Componente transversal de análisis de las políticas públicas asociadas a la implementación de las Convenciones de Biodiversidad, Cambio Climático y Lucha contra la Desertificación y Sequía. 114 pp.

PIZARRO, R.; MORALES, C.; ROMÁN, L.; VARGAS, J.; GODOY, P. 2006. Capítulo 2: Aguas Continentales. En: Centro de Análisis de Políticas Públicas de la Universidad de Chile. Estado del Medioambiente en Chile 2005. Informe País. Pp 71-105.

PLISCOFF, P. 2007. Análisis de Representatividad Ecosistémica de las Áreas Protegidas Públicas y Privadas en Chile. 178 pp.

RAMÍREZ, B.; MIETHKE, S.; ARCE, S. 2007. Análisis de Representatividad de las Áreas Marinas en Chile. CONAMA; The Nature Conservancy. 7 pp.

RAMÍREZ, M. 2008. Algas marinas bentónicas. Pp: 346-355. En: CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile. Segunda Edición Actualizada. 639 pp.

- RAMÍREZ, C.; SAN MARTÍN, C. 2008a. Flora Acuática. Pp: 358-363. En: CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile. Segunda Edición Actualizada. 639 pp.
- RAMÍREZ, C.; SAN MARTÍN, C. 2008b. Ecosistemas Dulceacuícolas. Pp: 106-116. En: CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile. Segunda Edición Actualizada. 639 pp.
- RAMSAR. 2005. Estrategia Regional de Conservación y Uso Sostenible de los Humedales Altoandinos. 34 pp.
- RAMSAR. 2009a. The Ramsar Convention on Wetlands. [en línea] <<http://www.ramsar.org>> [consulta: 01-03-2010].
- RAMSAR. 2009b. The List of Wetlands of International Importance. 20 November 2009. 42 pp.
- REID, W.; McNEELY, J.; TUNSTALL, D.; BRYANT, D.; WINOGRAD, M. 1993. Biodiversity Indicators for Policy Makers. World Resources Institute; UICN. 42 pp.
- RIDES. 2007. Componente transversal de análisis de las políticas públicas asociadas a la implementación de las Convenciones de Biodiversidad, Cambio Climático y Lucha contra la Desertificación y Sequía. Documento elaborado por Andrés Marín con la colaboración de Valeria Torres. Santiago: RIDES. 114 pp.
- ROVIRA, J. 2008a. Comunicación personal. Ingeniero Agrónomo. Departamento de Protección de Recursos Naturales de la Comisión Nacional del Medio Ambiente.
- ROVIRA, J. 2008b. Ecosistemas Terrestres. En: CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile. Pp: 74.
- ROVIRA, J.; ORTEGA, D.; ÁLVAREZ, D.; MOLT, K. 2008. Áreas Protegidas de Chile. Pp: 506-561. En: CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile. Segunda Edición Actualizada. 639 pp.
- SALAZAR, C. 2003. Reporte de Investigación: Situación de los Recursos Hídricos en Chile. Third World Centre for Water Management; The Nippon Foundation. 102 pp.
- SANTIBÁÑEZ, F.; ROA, P.; SANTIBÁÑEZ, P.; FUENTES, C.; ROYO, A. 2006. Capítulo 5: Suelos. En: Centro de Análisis de Políticas Públicas de la Universidad de Chile. Estado del Medioambiente en Chile 2005. Informe País. Pp 171-204.
- SANTIBÁÑEZ, F.; ROA, P.; SANTIBÁÑEZ, P. 2008. El Medio Físico. Pp: 21-45. En: CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile. Segunda Edición Actualizada. Segunda Edición Actualizada. 639 pp.
- SEGUEL, I. 2008. Bancos de Germoplasma Nativo. Pp: 572-579. En: CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile. Segunda Edición Actualizada. 639 pp.
- SEREY, I.; RICCI, M.; SMITH-RAMÍREZ, C. (eds.) 2007. Libro Rojo de la Región de O'Higgins. Corporación Nacional Forestal - Universidad de Chile. Rancagua, Chile. 222 pp.
- SERNAPESCA. 2007. Pesca Industrial: Registro Pesquero Industrial. [en línea] <<http://www.sernapesca.cl>> [consulta: 01-03-2010]

SERNAPESCA. 2009. Vedas, cuotas y artes. [en línea] <[http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com\\_remository&Itemid=246&func=select&id=371](http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com_remository&Itemid=246&func=select&id=371)> [consulta: 01-03-2010].

SERNATUR. 2005. Política Nacional de Turismo. 19 pp.

SIMONETTI, J.; ARROYO, M.; SPOTORNO, A.; LOZADA, E. 1995. Diversidad biológica de Chile. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica. Santiago. 364 pp.

SIMONETTI, J.; VILLARROEL, P.; SEPÚLVEDA, C.; TACÓN, A. 2006. Capítulo IV: Diversidad Biológica. Pp: 141-170. En: Centro de Análisis de Políticas Públicas de la Universidad de Chile. 2006. Estado del Medioambiente en Chile 2005. Informe País. 372 pp.

SISS. 2009. Evolución Histórica de la Cobertura de Tratamiento de Aguas Servidas Nacional. [en línea] <<http://www.siss.cl/article-3683.html>> [consulta: 01-03-2010].

SNCL. 2010. Sistema Nacional de Certificación de Leña. [en línea] <<http://www.lena.cl/>> [consulta: 01-03-2010].

SOLIS, R.; LOBOS, G.; IRIARTE, A. 2005. Antecedentes sobre la biología de *Xenopus laevis* (sapo africano) y su introducción a Chile. Boletín División de Protección de los Recursos Naturales (DIPROREN). Vol. 2, N° 9.

SOTO, A. 2006. Certificación de leña. [en línea] <<http://www.elamaule.cl/admin/render/noticia/6465>> [consulta: 01-03-2010].

SQUEO, F.; ARANCIO, G.; GUTIÉRREZ, J. 2001. Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo. Gobierno Regional de Coquimbo - Corporación Nacional Forestal - Universidad de la Serena. Coquimbo, Chile. 372 pp.

SQUEO, F.; ARANCIO, G.; GUTIÉRREZ, J.; LETELIER, L.; ARROYO, M.; LEÓN-LOBOS, P.; RENTERÍA-ARRIETA, L. 2008. Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama. Ediciones Universidad de La Serena. La Serena, Chile. 456 pp.

STUTZIN, M. 2008. Centros de Rehabilitación y Reproducción de Fauna Nativa. Pp: 568-569. En: CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile. Segunda Edición Actualizada. 639 pp.

SUBPESCA. 2003. Arrastre de Fondo. [en línea] <[www.subpesca.cl/mostrarchivo.asp?id=6613](http://www.subpesca.cl/mostrarchivo.asp?id=6613)> [consulta: 01-03-2010].

SUBPESCA. 2008. Decreto Supremo N° 179/2008. Esta blece Prohibición de Captura de Especies de Cetáceos que se indican en Aguas de Jurisdicción Nacional.

TALA, C. 2008. Comunicación personal. Encargado de unidad de vida silvestre y ecosistemas. Departamento de Recursos Naturales. CONAMA.

TAPIA, R.; MÉNDEZ, C.; CÁCERES, C.; DUMAS, J. 2000. Recursos Hídricos. En: Universidad de Chile. 2000. Informe País: Estado del Medio Ambiente en Chile – 1999. Centro de Análisis de Políticas Públicas: Área de Desarrollo Sustentable. Pp: 75-115.

TEILLIER, S.; RODRÍGUEZ, R.; SERRA, M. 2003. Lista preliminar de plantas leñosas, alóctonas, asilvestradas en Chile Continental. Chloris Chilensis. Año 6, N° 2.

TORRES-MURA, J.; CASTRO, S.; OLIVA, D. 2008. Conservación de la Biodiversidad. Pp: 413-431. En: CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile. Segunda Edición Actualizada. 639 pp.

UACH. 2006. Actualización y validación de la clasificación de las zonas biogeográficas litorales. Informe Final Proyecto FIP N° 2004-28. 191 pp.

UNCCD. 2009a. United Nations Convention to Combat Desertification. [en línea] <<http://www.unccd.int/>> [consulta: 01-03-2010].

UNCCD. 2009b. Text of the United Nations Convention to Combat Desertification. [en línea] <<http://www.unccd.int/convention/text/convention.php>> [consulta: 01-03-2010].

UNEP-WCMC. 1998. Freshwater Biodiversity: a preliminary global assessment. [en línea] <[http://www.unep-wcmc.org/information\\_services/publications/freshwater/5.htm](http://www.unep-wcmc.org/information_services/publications/freshwater/5.htm)> [consulta: 01-03-2010].

UNEP-WCMC. 2009. Coverage of Protected Areas: Guidance for national and regional use. Version 1.2. Biodiversity Indicators Partnership. 21 pp.

UNEP y GRID-ARENDA. 2009. Environmental Knowledge for Change: Road Density. [en línea] <<http://enrin.grida.no/biodiv/biodiv/national/estonia/press1.htm>> [consulta: 01-03-2010].

UNFCCC. 2009a. United Nations Framework Convention on Climate Change. [en línea] <<http://unfccc.int/>> [consulta: 01-03-2010].

UNFCCC. 2009b. Registered Project Activities by Host Party. [en línea] <<http://cdm.unfccc.int/Statistics/Registration/NumOfRegisteredProjByHostPartiesPieChart.html>> [consulta: 01-03-2010].

UNFCCC. 2009c. Clean Development Mechanism. [en línea] <<http://cdm.unfccc.int/index.html>> [consulta: 01-03-2010].

UNIÓN EUROPEA. 2007. Orientaciones para una agricultura sostenible. [en línea] <[http://europa.eu/legislation\\_summaries/agriculture/environment/l28101\\_es.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/agriculture/environment/l28101_es.htm)> [consulta: 01-03-2010].

UNITED NATIONS. 2001. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. 310 pp.

UNITED NATIONS. 2004. Indicators of Sustainable Development. Chapter 17: Protection of the Oceans, All Kind of Seas and Coastal Areas. United Nations, Division for Sustainable Development. [en línea] <<http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/indisd/english/chapt17e.htm>> [consulta: 01-03-2010]

UNITED NATIONS. 2008. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies – Third edition. Methodology sheets. 393 pp.

UNITED NATIONS. 2009. Indicators of Sustainable Development. UN Department of Economic and Social Affairs. Division for Sustainable Development. [en línea] <[http://www.un.org/esa/dsd/dsd\\_aofw\\_ind/ind\\_index.shtml](http://www.un.org/esa/dsd/dsd_aofw_ind/ind_index.shtml)> [consulta: 01-03-2010].

UNIVERSIDAD DE CHILE; SAG. 2005. Criterios de Calidad de Suelo y Aguas de Riego. [en línea]  
<[http://www2.sag.gob.cl/biblioteca\\_digital/documentos/medio\\_ambiente/criterios\\_calidad\\_suelos\\_aguas\\_agricolas/inicio.htm](http://www2.sag.gob.cl/biblioteca_digital/documentos/medio_ambiente/criterios_calidad_suelos_aguas_agricolas/inicio.htm)> [consulta: 01-03-2010].

VALDOVINOS, C. 2008. Invertebrados dulceacuícolas. Pp: 202-223. En: CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile. Segunda Edición Actualizada. 639 pp.

VERGARA, G.; GAYOSO, J. 2004. Efecto de factores físico-sociales sobre la degradación del bosque nativo. [en línea] <[http://www.bcn.cl/carpeta\\_temas/temas\\_portada.2005-10-27.5914140963/pdf/bosqueN.pdf](http://www.bcn.cl/carpeta_temas/temas_portada.2005-10-27.5914140963/pdf/bosqueN.pdf)> [consulta: 01-03-2010].

VILA, I.; PARDO, R. 2008. Peces Límnicos. Pp: 302-307. En: CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile. Segunda Edición Actualizada. 639 pp.

VILINA, Y.; COFRÉ, H. 2008. Aves Acuáticas Continentales. Pp: 266-273. En: CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile. Segunda Edición Actualizada. 639 pp.

WDPA. 2009. World Database on Protected Areas. [en línea] <<http://www.wdpa.org/>> [consulta: 01-03-2010]

WILLSON, M.; ARMESTO, J. 2003. Efectos de la fragmentación de bosques para las aves de los bosques australes chilenos. Revista Ambiente y Desarrollo. CIPMA. Vol. XIX, N°3 y 4. Pp: 54-59.

## **ANEXO I**

### **Abreviaturas**

AP: Área Protegida.

APMC: Áreas Protegidas Marinas y Costeras.

CDB: Convención sobre la Diversidad Biológica.

CERTFOR: Sistema Chileno de Certificación de Manejo Forestal Sustentable.

CIREN: Centro de Información de Recursos Naturales.

CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

CMS: Convención sobre Especies Migratorias.

CoP: Conferencia de las Partes.

CONAMA: Comisión Nacional del Medio Ambiente.

DGA: Dirección General de Aguas.

ENBD: Estrategia Nacional de Biodiversidad.

ENCC: Estrategia Nacional de Cambio Climático.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

FSC: Consejo de Manejo Forestal.

FIA: Fundación para la Innovación Agraria.

INE: Instituto Nacional de Estadísticas.

INFOR: Instituto Forestal.

INIA: Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

IUGS: Unión Internacional de Ciencias Geológicas.

MDL: Mecanismo de Desarrollo Limpio.

MINAGRI: Ministerio de Agricultura.

MINREL: Ministerio de Relaciones Exteriores.

MN: Monumento Natural.

MOP: Ministerio de Obras Públicas.

OCDE: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos.

ODEPA: Oficina de Estudios y Políticas Agrarias.

OGM: Organismo Genéticamente Modificado.

PANCCD: Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequía.

PER: Modelo de Presión – Estado – Respuesta.

PN: Parque Nacional.

RN: Reserva Nacional.

SERNAPESCA: Servicio Nacional de Pesca.

SERNATUR: Servicio Nacional de Turismo.

SISS: Superintendencia de Servicios Sanitarios.

SN: Santuario de la Naturaleza.

SNASPE: Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado.

SUBPESCA: Subsecretaría de Pesca.

UNCCD: Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación.

UNEP: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

UNFCCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

UACH: Universidad Austral de Chile.

UICN: Unión Mundial para la Naturaleza.

USACH: Universidad de Santiago de Chile.

## **ANEXO II**

### **Expertos entrevistados durante la realización de este estudio**

Se agradece a las personas que contribuyeron con información para el cuarto Informe Nacional, del cual emana este trabajo. Dichas personas fueron:

- De Andrade, Roberto: Coordinador Nacional Proyecto GEF Marino.
- Figueroa, Alejandra: Coordinadora Comité Nacional de Humedales. CONAMA.
- Ramírez, Beatriz: Encargada de recursos hidrobiológicos. Departamento de Recursos Naturales. CONAMA.
- Rovira, Jaime: Ingeniero Agrónomo. Departamento de Recursos Naturales. CONAMA.
- Serrano, Ricardo: Departamento de Recursos Naturales. CONAMA.
- Tala, Chariff: Encargado de unidad de vida silvestre y ecosistemas. Departamento de Recursos Naturales. CONAMA.