

## Capítulo 11

### Las Áreas Protegidas de Atacama y los Aportes del Libro Rojo a su Gestión y Planificación

MARIO MELÉNDEZ & CARLA LOUIT

#### RESUMEN

En este Capítulo se analiza como se ha gestado el actual Sistema de Áreas Protegidas en la Región de Atacama, con base en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE) administrado por CONAF, y la reciente inclusión de nuevas Áreas Protegidas, bajo el amparo de otras figuras de protección, que se desprenden fundamentalmente de la identificación de los Sitios Prioritarios de la Estrategia Regional de Biodiversidad de Atacama. A lo anterior se agrega el esfuerzo por implementar Áreas Protegidas Privadas (APP), específicamente, la Reserva Natural Privada Los Huascoaltinos de propiedad de la Comunidad Agrícola del mismo nombre. Se entregan los fundamentos que respaldan a las Áreas Silvestres Protegidas (ASP), como una herramienta de protección exitosa en el logro de la conservación de los recursos naturales, junto con los cimientos legales y tratados internacionales actualmente vigentes. Posteriormente se caracterizan las actuales Áreas Protegidas de Atacama (APA) en cuanto a sus objetivos de conservación, superficie, figura legal, historial de declaración entre otras. La segunda parte del capítulo vincula los resultados obtenidos en el Libro Rojo, en el contexto y objetivos de las APA. Además, se realiza un análisis de la representatividad de las Formaciones Vegetales definidas por Gajardo (1994) en las actuales Áreas Protegidas y las alternativas del Estado para reducir el actual déficit. Por último se analiza el potencial de conservación efectiva que cada AP posee para las especies vegetales amenazadas.

**Palabras Clave:** SNASPE, SNAP, APA, APP, formaciones vegetales.

#### INTRODUCCIÓN

Con el fin de estudiar las consecuencias de las grandes alteraciones sobre el estado de los ecosistemas del planeta, por las actividades antrópicas y como éstas han incidido sobre el propio bienestar humano, la organización de las Naciones Unidas (ONU) desarrolló durante el periodo 2001-2005, el programa de trabajo internacional denominado *Evaluación del Milenio*. Programa que ha puesto de manifiesto cómo en los últimos 50 años los seres humanos han transformado los océanos y los continentes en forma más rápida y extensa que en ningún otro periodo de la historia de la Tierra. Los resultados indican que un tercio del planeta ha sido transformado en cultivos por la acción humana (ONU 2005). Aproximadamente el 60% de los 24 grandes ecosistemas del planeta se están degradando. Las tasas de extinción de especies han aumentado exponencialmente; para algunos grupos este aumento ha supuesto la extinción

de hasta el 20% de las especies conocidas. De esta manera queda de manifiesto que las intervenciones humanas se han incrementado desde la escala local a la global, por lo que hoy en día los problemas ambientales, como el calentamiento global, la desertificación y la pérdida de zonas húmedas alcanzan un nivel planetario.

La concepción antigua de los ecosistemas, como fuente inagotable de recursos y sumidero de residuos, queda muy atrás y surge la necesidad de mantener la economía global dentro de los límites aceptables de crecimiento, cobrando gran valor el desarrollo sostenible o sostenibilidad (Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo 1998)

La experiencia mundial ha consensuado, que el establecimiento de un Sistema de Áreas Silvestres Protegidas, constituye una de las acciones más eficaces y difundidas para el logro de la conservación de los recursos naturales en forma integrada. Esto se ha ratificado con la firma de la *Convención sobre Diversidad Biológica*, donde se insta a los Estados parte, a proceder en el establecimiento de estos sistemas. Chile como país firmante de este convenio, está avanzando en el establecimiento de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas, público - privada, terrestres y acuáticas en concordancia con el Art. 34 de la Ley N°19.300 de General de Bases del Medio Ambiente. El nuevo sistema se estructura en base a las áreas protegidas (AP) existentes, fundamentalmente del SNASPE, y de otras figuras de protección vigentes. Los principales desafíos son la articulación Público-Privada y el fomento de las AP en terrenos privados generando los incentivos y la asesoría técnica necesaria para el éxito de estas iniciativas. Un aporte importante puede estar dado por la reciente aprobación de la Ley de Bosque Nativo y la consecuente entrada en vigencia del Reglamento de Áreas Protegidas Privadas.

## LA EVOLUCIÓN DE LA CONSERVACIÓN

La moderna concepción de materializar esfuerzos conservacionistas sobre un territorio, se ratifica legalmente por primera vez con la creación del Parque Nacional Yellowstone en 1872. Bajo la corriente paisajística de la época, se declara este Parque Nacional con la finalidad de proteger la belleza escénica del paisaje, atendiendo a argumentos mas afectivos que ecológicos, y aplicando un modelo de conservación donde predomina la idea de no intervención.

En la actualidad, la definición internacional de AP, se centra en la protección de la diversidad biológica. La definición adoptada en el IV Congreso de Parques Nacionales y Áreas Protegidas en Caracas 1992, concibe a las áreas silvestres protegidas (ASP) como *espacios dedicados a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, así como de los recursos naturales y culturales, manejados a través de medios eficaces como los jurídicos* (UINC 1994). Y en función de un gradiente de naturalidad o intensidad de explotación, se conciben diferentes categorías de manejo para las ASP, que van dejando atrás la exclusiva visión de preservación, basada en medidas absolutamente restrictivas a la intervención humana.

Chile estuvo entre los países que se incorporaron tempranamente a la declaración de AP, es así como en 1907 se crea la Reserva Forestal Malleco,

que durante el 2007 conmemoró sus 100 años de creación. A partir de la década de 1970, la Corporación Nacional Forestal (CONAF) desarrolló el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), que a fines de la década de 1980 comprendía 29 Parques Nacionales, 36 Reservas Nacionales y 9 Monumentos Naturales, que cubrían un área aproximada de 14 millones de hectáreas custodiadas por 269 guardaparques. En la actualidad el sistema esta constituido por 95 unidades, 32 en las categoría de Parque Nacional, 48 en la de Reserva Nacional y 15 en Monumento Natural, abarcando un 19% del territorio nacional. El SNASPE cumple objetivos fundamentales para el desarrollo sustentable del país, incluyendo entre ellos, la conservación de la diversidad biológica, la protección de los recursos hídricos de cuencas y glaciares, la mantención de la capacidad productiva de los suelos, el sustento del patrimonio natural y cultural, la generación de oportunidades de recreación y turismo de naturaleza, y la promoción de la educación e investigación científica. La importancia y singularidad de los ecosistemas que protege y a la gran extensión que abarca en Chile, fundamentan que la mantención y el fortalecimiento del SNASPE, es de interés nacional e internacional (WWF 2005). Varias convenciones internacionales han aportando al fortalecimiento de las actuales áreas protegidas (Tabla 1).

**Tabla 1** Convenios y Convenciones Internacionales que promueven la creación de áreas protegidas (se muestran los más relevantes).

Convenio o Convención	Fecha	Componente que Protege
Washington	1940	Protección de la flora, fauna y de las bellezas escénicas naturales de los Países de América
RAMSAR	1971	Protección de Zonas Húmedas de Importancia Internacional Especialmente para Aves Acuáticas
Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural.	1972	Protección del patrimonio cultural y natural
CITES	1973	Regulación del comercio internacional de especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre
Bonn	1979	Conservación de Especies Migratorias
Protocolo para la conservación y administración de las áreas marinas y costeras del Pacífico Sudeste.	1989	Protección de áreas marinas
Convención de la Diversidad Biológica.	1992	Conservación de la Diversidad Biológica
Lucha contra la Desertificación y la sequía.	1994	Prevención de la desertificación
Cambio Climático.	1992	Estabilización de concentraciones de gases invernaderos en la atmósfera

## EL MARCO LEGAL

La constitución Política de 1980, establece claramente que es el Estado quien tiene la primera responsabilidad de asegurar la preservación y conservación de la naturaleza. En este contexto la consolidación del SNASPE es una primera

etapa en el actual proceso de definición del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (públicas y privadas) (SNAP). El establecimiento de este sistema en Chile está respaldado por un amplio marco legal.

En el cumplimiento del Convenio de Diversidad Biológica, el Consejo Directivo de Ministros de CONAMA aprobó la Estrategia Nacional de Biodiversidad en el 2003, y posteriormente para su implementación el Plan de Acción País en el 2005. Ambos documentos expresan una visión conjunta entre los actores relevantes sobre la materia y la sociedad en general, para avanzar de manera mancomunada y coordinada en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad al 2015. En el mediano plazo, sin duda que una de las tareas importantes es poner bajo protección oficial y conservar efectivamente estas áreas. El indicador país al 2010, es proteger el 10% de los ecosistemas relevantes.

Para la implementación y seguimiento del Plan de Acción País, mediante Resolución del Consejo Directivo de CONAMA (Acuerdo 272) del 21 de Abril de 2005 se aprueba la constitución del Comité Operativo Nacional de Biodiversidad y sus representaciones regionales. En Atacama el Comité Operativo Regional de Biodiversidad, coordinado por CONAMA, se constituye mediante Resolución Exenta N°100 de la COREMA conformado por 25 integrantes entre servicios públicos, instituciones y universidades. Uno de los principales desafíos de este Comité Regional de Biodiversidad es la gestión para la protección efectiva de los Sitios Prioritarios definidos el 2002, propiciando para estos efectos la investigación, la fiscalización y la educación de la ciudadanía, enfatizando el rol que le corresponde a cada actor relevante.

Los esfuerzos en materia de conservación "in situ" realizada por el Estado, a través de la gestión directa de CONAF, se complementan con la tendencia actual que lleva adelante la institucionalidad ambiental cuyo principal desafío es la creación de un Sistema Nacional Integral de Áreas Protegidas. La Política Nacional de AP, de diciembre del 2005, establece como objetivo general el de crear e implementar un Sistema Nacional de Áreas Protegidas, terrestres y acuáticas, públicas y privadas, que represente adecuadamente la diversidad biológica y cultural de la nación, garantizando la protección de los procesos naturales y la provisión de los servicios ecosistémicos, para el desarrollo sostenible del país, en beneficio de las generaciones actuales y futuras. Queda de manifiesto el establecimiento de un sistema mayor con cooperaciones público-privada, y que el SNASPE desempeña un papel fundamental en el cumplimiento de ésta y otras políticas.

También la recientemente aprobada Ley de Bosque Nativo, próximamente a ser promulgada y que entrará en vigencia una vez aprobado su Reglamento, incentivará la recuperación y el fomento de ecosistemas y formaciones vegetales de alto valor ecológico tanto dentro como fuera de las áreas protegidas, sean estas públicas y/o privadas. Situación que se constituye en un incentivo decidido con miras a recuperar nuestro patrimonio natural.

### **ÁREAS PROTEGIDAS EN LA REGIÓN DE ATACAMA: SITUACIÓN ACTUAL**

La región de Atacama materializa tardíamente sus esfuerzos de conservación, con la declaración en 1985 del Parque Nacional Pan de Azúcar. Posteriormente, durante la década de 1990 se comienza a configurar un sistema de protección impulsado por importantes aportes desde el mundo de la investigación: en primer lugar los resultados entregados por los libros Rojos de flora y fauna e la CONAF (Benoit 1988, Grade 1989), el estudio financiado por

CONAF, La Vegetación Natural de Chile (Gajardo 1994) y la definición del “Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la conservación de la Diversidad Biológica en Chile” (Muñoz et al. 1996); que en conjunto conformaron los fundamentos científicos para la declaración de nuevas áreas de protección.

Durante este periodo se declararon los Parques Nacionales: Llanos de Challe (1994), Nevado de Tres Cruces (1994) y la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt (1990), todas ellas gestionadas por la Corporación Nacional Forestal. Veinte años mas tarde a la declaración de la primera figura de protección de Atacama, se declaran nuevas áreas de protección gestionadas por otros organismos del Estado, destacando en estos últimos años el Área Marina y Costera Protegida de Múltiples Usos Isla Grande de Atacama (2004), la Reserva Marina Isla Chañaral y la Autodestinación con fines de conservación de la Quebrada de Leones (2006) (Fig. 1). Entre los organismos públicos administradores aparecen el GEF/CONAMA, el Ministerio de Bienes Nacionales y el Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA). Los esfuerzos privados de conservación se formalizan durante el 2006, con la declaración del Área Silvestre Protegida Privada Huascoaltinos. En este sentido es preciso destacar el Convenio de colaboración tripartito firmado por la Comunidad Agrícola Huascoaltinos, CODEFF y CONAMA para apoyar la implementación y seguimiento del área protegida. Las áreas protegidas del Desierto Florido están en proceso de consolidación como Autodestinaciones con fines de conservación por parte del Ministerio de Bienes Nacionales (Fig.1 y Tabla 2).



**Fig. 1.** Las Áreas Protegidas de la Región de Atacama.

Los objetivos de conservación de las AP de Atacama, se enfocan tradicionalmente en el protagonismo de las especies y sus correspondientes poblaciones. La tendencia es concentrar la atención en la preservación de recursos vegetacionales y formaciones vegetales, acorde con los criterios de

**Tabla 2.** Caracterización de las Áreas Silvestres Protegidas (ASP) de Atacama con protección oficial. PN= Parque Nacional, RN= Reserva Nacional, RM= Reserva Marina, AMCP-MU= Área Marina y Costera Protegida de Múltiples Usos, APP= Área Protegida Privada, SN= Santuario de la Naturaleza. Otras condiciones de protección: ZPE-PROCOST= Zona de protección Ecológica del Plan Regulador Intercomunal de las Comunas Costeras de Atacama, RAPP= Red de Áreas Protegidas Privadas, RAMSAR= Sitio declarado en el marco de la Convención de RAMSAR sobre los Humedales. Objetivos de Protección: FI= flora, Fa= fauna, Pa= Paisaje (conservación de recursos geomorfológicos y Paleontológico), Cu= Cultural. PM-PA: Plan de Manejo o de Administración. N° Visitas según CONAF ATACAMA (2007).

Nombre	Año	Superficie (ha)	Decreto	Otra Condición de Protección	Comuna	Presupuesto Anual (\$)	Personal	Objetivos de Protección				PM-PA	Organismo Adm.	N° Visitas año 2007
								FI	Fa	Pa	Cu			
PN Pan de Azúcar	1985	43.754 (30.760 en la Región de Atacama)	DS 527 del Min. BBNN	Sitio de Interés Científico/ ZPE-PROCOST	Chañaral	10.659.312	8	+	+	+	+	si	CONAF	13.053
PN Nevado de Tres Cruces	1994	59082	DS 947 del Min. BBNN	Sitio de Interés Científico y RAMSAR	Copiapó-Tierra Amarilla	4.027.590	4	+	+	+	-	si	CONAF	306
PN Llanos de Challe	1994	45708	DS 946 del Min. BBNN	Sitio de Interés Científico/ ZPE-PROCOST	Huasco	6.828.600	5	+	+	+	+	si	CONAF	1.376
RN Pingüino de Humboldt	1990	888,7 (Isla Chañaral 516,7)	DS 4 de los Min. Agricultura, BBNN y Minería	ZPE-PROCOST	Freirina	7.828.670	1	+	+	+	+	si	CONAF	865 (*meses estivales)
RM Isla Chañaral	2005	425,1 ha	Subsecretaría de Marina DFL 340/60, Min. BBNN	ZPE-PROCOST	Freirina	0	2	-	+	-	-	En elaboración	SERNA PESCA	865 (*meses estivales)
AMCP-MU Isla Grande de Atacama	2004	290,03 ha terrestres y 3.549 ha marinas	DS 360 del Min. Defensa	ZPE-PROCOST /Sitio Prioritario	Caldera	GEF Marino*	0	+	+	+	+	En elaboración	GEF Marino/ CONAMA	Sin registro
APP Huascoalinos	2006	238918 ha	En Trámite**	RAPP y Sitio Prioritario (Lag. Grande)	Alto del Carmen	CONAMA y PNUD* 9.600.000	5	+	+	-	+	En elaboración	Com.Agríc. Huascoalinos	Sin registro

Nombre	Año	Superficie (ha)	Decreto	Otra Condición de Protección	Comuna	Presupuesto Anual (\$)	Personal	Objetivos de Protección				PM-PA	Organismo Adm.	N° Visitas año 2007
								FI	Fa	Pa	Cu			
SN Granito Orbicular	1981	2,34 ha.	DS 77 del Min. Educación	No	Caldera	0	0	-	-	+	-	no	Consejo de Monumentos Nac./ Min. de Educación	Sin registro
Sitio RAMSAR Complejo Lacustre Laguna Santa Rosa-Negro Francisco.	1996	62460 ha	DS 771/81 del Min. Relaciones Exteriores	PN Nevado de Tres Cruces	Copiapó-Tierra Amarilla	0	0	-	+	-	-	no	CONAF	Sin registro
Autodestinación El Morro	2006	8052,27 ha	DE 383 (15.11.2006) Min. BBNN	Sitio Prioritario / ZPE-PROCOST	Caldera	-	-	+	+	+	+	En elaboración	***	Sin registro
Autodestinación Isla Grande de Atacama	2006	50 ha	DE 384 (15.11.2006) Min. BBNN	Complemento AMCP-MU	Caldera	-	-	+	+	+	+	En elaboración	***	Sin registro
Autodestinación Parque Temático Paleontológico	2007	370,93 ha	DE 271 (24.05.2007) Min. BBNN	Afectación al Uso Público	Caldera	-	0	-	-	-	+	-	I.M. de Caldera	Sin registro
Autodestinación Quebrada El León	2006	2971,57 ha	DE 382 (15.11.2006) Min. BBNN	Sitio Prioritario/ ZPE-PROCOST	Caldera	0	0	+	+	+	+	En elaboración	BBNN	Sin registro

\* Presupuesto no continuo, esporádico y dependiente de la postulación a proyectos.

\*\* Esta Área Protegida Privada (APP) fue ingresado a la RAPP (Red de Áreas Protegidas Privadas) el 16 de diciembre del 2006. Incluiría un área de amortiguación (zona de Conay) y otras zonas en la modalidad de reserva natural protegida y/o parque natural protegido. Se esta a la espera de la promulgación del Reglamento de APP (Área Protegida Privada) para definir su legalidad, y a partir de los dispuesto en la Recién Promulgada Ley de Bosque Nativo, que reconoce a CONAF como la institución encargada de Supervisar dichas áreas.

\*\*\*Las áreas deben ser entregadas a la Unidad Administradora del proyecto GEF Marino (Corporación o Fundación), aún pendientes por parte del GEF.

selección de las unidades. En segundo orden, están los objetivos basados en la preservación de recursos faunísticos, principalmente especies emblemáticas que cuentan con el favoritismo social, pero que no siempre coinciden con las especies claves de las redes tróficas (Krebs 1998, Bond 1993). Los objetivos tales como la protección de los recursos hídricos, geomorfológicos, visuales y la preservación de las manifestaciones históricas y culturales son hasta ahora complementarios. Claramente todos estos objetivos son más fáciles de alcanzar dentro de las fronteras espaciales de las AP, tanto desde la perspectiva de la gestión administrativa y como de la gestión científica en conservación. Sin embargo, no hay que perder de vista que el énfasis de la conservación de la naturaleza debieran ser los numerosos procesos ecológicos con protagonistas tanto físicos como biológicos y que por tanto las especies son tan sólo un testimonio de ellos (Díaz-Pineda & Schmitz 2003).

La Cobertura nacional que se incorpora en el SNASPE, indica que el 19% de la superficie del país se encuentra en alguna categoría de protección. En principio, esta importante y valiosa porción pareciera ser la adecuada para asegurar la preservación de la diversidad biológica del país; sin embargo, un análisis más exhaustivo demuestra algunas deficiencias principalmente asociadas a la representatividad de las asociaciones vegetales de nuestro país.

En sumatoria todas las AP de Atacama comprenden aproximadamente el 5% de la superficie regional, cifras muy por debajo de la tendencia nacional registrada exclusivamente para el SNASPE. Estos datos denotan el desbalance del sistema y la escasa representación de los sectores boreales del país, que surgen no sólo por parcialidades afectivas, sino también por condicionantes económicas y políticas de nuestro país.

Hasta ahora los aportes privados a la conservación en Atacama, han venido de la mano de la Comunidad Agrícola de Ascendencia Diaguita Los Huascoalinos. Junto a la Red de Parques Mapu Lagual en la Región de Los Ríos, constituyen proyectos pioneros, donde comunidades indígenas protegen legalmente sus territorios ancestrales. Cabe destacar la gran superficie que esta comunidad aporta al total regional (Fig. 1, Tabla 3).

Algunas de las AP de la Región de Atacama cuentan con la declaración de una segunda figura de protección. Es el caso de los Parques Nacionales, que a su vez fueron declarados "Lugar de Interés Científico", con el objeto de controlar el desarrollo de la minería al interior del AP, según lo dispuesto en el Art. 17 de la Ley Nº 18.284 del Código de Minería. Otros ejemplos que son: el Sitio RAMSAR, que además forma parte del PN Nevado de Tres Cruces; y la complementación terrestre del Área Marina Costera Protegida, Autodestinación del Ministerio de Bienes Nacionales que además es reconocida como Zona de Protección Ecológica por el Plan Regulador Intercomunal Costero (PRICOST).

Analizando la configuración de las 13 AP de Atacama (Fig. 1), se observa que corresponden a porciones aisladas del territorio, que manifiestan una falta de conectividad del sistema. Desde este punto de partida se debiera avanzar próximamente en el establecimiento de redes ecológicas de conservación que contribuyan a garantizar la conectividad, mediante elementos territoriales que facilitan la continuidad de los procesos ecológicos, incorporando corredores y áreas de amortiguación que aseguren el flujo principalmente de organismos (Mújica et al. 2002). Por el contrario, se considera que las AP aisladas no son capaces por ejemplo, de sustentar poblaciones viables de mamíferos de tamaño medio (Benoit 2004). Algunos desafíos en este sentido corresponden a la actual problemática de conservación del Guanaco (*Lama guanicoe*). Especie



de naturaleza migratoria, que se desplaza a través de corredores biológicos aún no estudiados con especificidad, pero que posiblemente enlazan la Cordillera de la Costa con la de Los Andes, sorteando carreteras y caminos rurales, instalaciones mineras y centros poblados. Por ende, tanto su conservación como su potencial extinción se vincula a múltiples condicionantes ambientales, económicas y políticas, que escapan a la protección efectiva dentro de las AP de la región.

La designación de AP constituye el primer paso en la consolidación de medidas efectivas destinadas a la preservación y conservación de la naturaleza, pero en ningún caso constituyen un fin en sí mismo (Díaz Pineda 2003). Para evaluar la conservación efectiva de cada AP, es necesario un análisis más fino acerca de las acciones enfocadas en el cumplimiento de este fin, considerando la planificación, administración, regulación, fiscalización y seguimiento de sus planes o actividades. Algunos indicadores en este sentido, lo constituyen por ejemplo los planes o guías de manejo o de administración; la asignación continua de recursos económicos y humanos, la infraestructura, el equipamiento; la visitación, la participación ciudadana y la implementación de programas de educación ambiental, conservación y recreación, participación ciudadana, uso público. Algunos esfuerzos en la evaluación de las AP se han concretado en proyectos como los realizados por la WWF y la CONAF para la Ecoregión Valdiviana durante el 2005. Respecto de la Región de Atacama, algunas características de sus AP se sintetizan en la Tabla 2.

### **ALGUNOS RESULTADOS DEL LIBRO ROJO APLICADOS A LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE ATACAMA**

Para la distribución de la flora dentro de las Unidades y la Región, se usó la Base de Datos de Colectas de la Región de Atacama, constituida por los registros geo-referenciados de los herbarios de la Universidad de La Serena (ULS, 6.562 registros), Universidad de Concepción (CONC, 5.154), Museo Nacional de Historia Natural (SGO, 3.527), Banco Base de INIA-Intihuasi (INIABB, 211) y complementada con los registros obtenidos en las campañas de terreno realizadas en los años 2006 a 2007 por este estudio (4.037 registros) y datos de la literatura (2.683) y otras fuentes (264) (Capítulo 4).

Del total de la superficie regional (75.678 km<sup>2</sup>), sólo un 4,8% (3.610 km<sup>2</sup>) se encuentra bajo el resguardo jurídico del estado (oficial) y privados (Tabla 3). Importante es mencionar que la ASPP Huascoaltinos representa cerca del 61% de dicha superficie, contra el 39% en manos del Estado (i.e., SNASPE, AMCP-MU y Quebrada El León). Las AP Públicas con mayor superficie son el PN Nevado de Tres Cruces (0,7% de la superficie regional), el PN Llanos de Challe (0,6%) y el PN Pan de Azúcar (0,4%); el aporte de las otras unidades es marginal en lo que ha superficie efectiva de protección se refiere.

Otra relación importante de analizar es el número de especies de plantas nativas por Unidad, y su representatividad del total de la Región, en este caso nuevamente la ASPP Huascoaltinos encabeza la lista con un 29,1%, lo siguen el PN Llanos de Challe 21%, PN Pan de Azúcar 19,6% y la AMCP con un 12,3% de la flora regional. El análisis varía si se trata de las especies endémicas de Chile, para este caso el PN Llanos de Challe (29,1%) y el PN Pan de Azúcar (27,4%) encabezan el listado, lo siguen la ASPP Huascoaltinos (16%) y la AMCP (14,8%). Estos datos coinciden con los resultados entregados en el Capítulo 7 de este Libro, respecto a que la mayor diversidad vegetal en Atacama se concentra en las zonas costeras de la región. A su vez, para el

**Tabla 3.** Superficie en la Región de Atacama de las áreas protegidas vigentes y el número de especies de plantas vasculares registradas en ellas. También se indica el número de colectas (n°col) y el índice número de especies / número de colectas (n°sp/n°col) (según bases de datos de la flora de Atacama, ver Capítulo 6).

Nombre	Superficie		Especies										n°col	n°sp/ n°col
			Nativas		Endémicas de				En Peligro		Vulnerable			
					Chile		Atacama							
			n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%		
PN Nevado de Tres Cruces	526,8	0,70	48	4,9	1	0,2	0	0,0	1	3,8	0	0,0	106	0,45
PN Pan de Azúcar*	307,6	0,41	192	19,6	146	27,4	6	7,8	7	26,9	18	26,5	572	0,34
PN Llanos de Challes	447,6	0,59	206	21,0	155	29,1	14	18,2	2	7,7	14	20,6	726	0,28
RN Pinguino Humboldt*	5,1	0,01	22	2,2	14	2,6	1	1,3	0	0,0	1	1,5	32	0,69
AMCP Isla Grande Atacama**	96,3	0,13	121	12,3	79	14,8	7	9,1	1	3,8	9	13,2	2037	0,06
ASPP Huascoaltinos	2.197,3	2,90	285	29,1	85	16,0	13	16,9	4	15,4	16	23,5	1197	0,24
Autodestinación Qda. El León	29,7	0,04	30	3,1	23	4,3	3	3,9	0	0,0	3	4,4	44	0,68
<b>Total Región</b>	<b>75.678</b>		<b>980</b>		<b>532</b>		<b>77</b>		<b>26</b>		<b>68</b>			

\* Sólo se considera la superficie de la unidad en la Región de Atacama.

\*\* El AMCP Isla Grande de Atacama cuenta con un complemento terrestre que corresponde a la autodestinación "Punta Morro - Desembocadura del Río Copiapó.

caso de las 77 especies endémicas de Atacama, el PN Llanos de Challe aporta con 14, lo siguen la ASPP Huascoaltinos, la AMCP y el PN Pan de Azúcar.

Finalmente, respecto a las especies con problemas de conservación en la Región (categorías En Peligro (EP) y Vulnerable (VU)), la representatividad varía según ASP, el PN Pan de Azúcar concentra el mayor número (7 especies EP y 18 VU), lo siguen la ASPP Huascoaltinos (4 EP, 16 VU) y el PN Llanos de Challe (2 EP, 14 VU) (ver Anexo).

Otro punto importante a destacar, es que el número de especies conocidas en un área determinada aumenta en la medida que aumenta el número de colectas, hasta que se alcanza un plató (ver Capítulo 7). El índice número de especies / número de colectas es un buen indicador del grado de conocimiento de una flora local. Valores altos de este índice sugieren que es posible encontrar nuevas especies si se aumenta el esfuerzo de muestreo. Las floras del AMCP-MU Isla Grande de Atacama, el PN Llanos de Challe, el PN Pan de Azúcar y el ASPP Huascoaltinos están relativamente mejor conocidos (índice especies / colecta bajos) que las otras dos unidades, pero aún en ellas sería posible encontrar nuevas especies de plantas (Tabla 3).

Una explicación adicional de los resultados de baja diversidad de flora (nativa y endémica) así como la escasa presencia de especies con Problemas de Conservación, para los casos del Parque Nacional Nevado de Tres Cruces y la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, tiene que ver con los objetivos de creación de ambas unidades, que priorizan por sobre el componente Flora, La conservación de la avifauna, y el recurso hídrico, el primero; y la fauna (Pingüino de Humboldt) el segundo. Por el contrario la creación del PN Llanos de Challe y el PN Pan de Azúcar, se justifican claramente con los resultados aquí expuestos y los objetivos de creación de ambas unidades, en ese contexto es importante destacar la visión asertiva al proponer esas áreas en tiempos en que la cantidad y calidad de la información era muy baja, y por lo además poco sistematizada.

Entre los factores que permiten establecer el estado de conservación de una especie se encuentran el número de poblaciones y la extensión de la presencia. La modificación de los límites que se proponen para los Parques Nacionales de la Región de Atacama (Capítulos 8 y 10) pueden contribuir a mejorar la cobertura de protección de varias especies con problemas de conservación y aumentar la representatividad de la diversidad en las áreas protegidas de Atacama (APA).

#### **REPRESENTATIVIDAD DE FORMACIONES VEGETALES EN LAS APA**

Del compromiso establecido en la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica (2003) y del Plan de Acción de Corto Plazo, se desprende el desafío de proteger, bajo alguna figura de protección oficial, al menos el 10% de cada formación vegetal del país para el 2010. La actual configuración de las APA, de las 11 Formaciones Vegetales presentes en la región de Atacama, sólo una se encuentra debidamente representada<sup>1</sup>, corresponde a la Formación Vegetal Estepa Alto-Andina de la Cordillera de Doña Ana contenida exclusivamente en el ASPP Huascoaltina (16,2% de representatividad) (Tabla 4). Sin embargo, considerando lo reciente de su creación (Diciembre 2006) aún no se determina

---

<sup>1</sup> La Estrategia Nacional de Biodiversidad se ha planteado una única meta país cuantificable, que corresponde a "Proteger a lo menos el 10% de la superficie de cada uno de los ecosistemas relevantes al año 2010".

la superficie efectiva destinada a la preservación. Sin lugar a dudas, los antecedentes entregados por este estudio servirán (en lo que a flora se refiere), a la toma de decisiones precisas respecto a la autogestión de su territorio (Tabla 2).

Sumando los aportes del Parque Nacional Pan de Azúcar, la AMCP y la Autodestinación Quebrada El León de Bienes Nacionales, la representatividad de la formación vegetal Desierto Costero de Tal-Tal alcanza al 9,1%. El restante 0,9% podría eventualmente ser compensado con la iniciativa que actualmente está desarrollando CONAF, para la incorporación de la Quebrada Peralillo en 98,5 km<sup>2</sup> (Ver Capítulos 8 y 10), como Zona de Amortiguación del PN Pan de Azúcar. Considerando los resultados entregados por este libro Rojo, respecto a la importancia de ese sitio para la conservación de la diversidad biológica (flora) de la Región, y teniendo en cuenta que prácticamente la totalidad de la expansión propuesta (99,4%) está en manos fiscales, ello se vislumbra como una alternativa viable y necesaria.

La Formación Vegetal Desierto Costero de Huasco, está representada un 8,4%, explicada mayoritariamente por la presencia del PN Llanos de Challe y marginalmente por la RN Pingüino de Humboldt. Sin lugar a dudas, la opción más lógica sería ampliar los límites del PN Llanos de Challe hacia el Sur o Norte, sin embargo la vegetación no es el único recurso a considerar para tomar tales decisiones. Debido al gran riesgo que actualmente afecta a la población de Guanacos, atender a los objetivos de conservación de esta especie, para el caso del PN Llanos de Challe, cobra similar relevancia. La Corporación Nacional Forestal, en tal sentido, pretende actualizar el Plan de Manejo, elemento clave en la eficiente administración de las AP. Actualmente se está presentando un proyecto al Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), a fin de que sea evaluado y priorizado por el Gobierno Regional; una vez más los elementos entregados por este libro, complementan esa falta de Información, y reafirman científicamente la propuesta mencionada.

#### **NUEVAS ÁREAS PROTEGIDAS PARA LA REGIÓN DE ATACAMA**

Sólo el 5% de la Formación Vegetal Desierto Florido de las Serranías está representada en la ASPP Huascoaltina. Un próximo aporte lo constituye la Autodestinación del Ministerio de Bienes Nacionales, sobre 2 polígonos presentes dentro del Sitio Prioritario "Desierto Florido"<sup>2</sup> los cuales fueron aprobados por la COREMA Atacama en el año 2007 para iniciar su formalización. Este Sitio Prioritario, ratificado en la Estrategia Regional de Biodiversidad, ha sido permanentemente reconocido como un área de alto valor ecológico. Los sectores en cuestión, Llanos de Travesía y Pajaritos, se localizan en la Comuna de Copiapó. Específicamente, el sector de Pajaritos de 745 km<sup>2</sup>, podría aportar por sí solo el 9% restante de protección oficial que esta formación vegetal requiere proteger. El aporte privado es fundamental para el logro de los objetivos de conservación del Desierto Florido, por lo tanto una parte importante de las gestiones deben concentrarse con los propietarios de la Hacienda Castilla y la Comunidad Agrícola de Totoral. Parte de esta expansión está incorporada en la propuesta realizada en el Capítulo 8.

De manera complementaria, el sector Llanos de Travesía (378 km<sup>2</sup>), podría aportar un 4,2% a la representación de la Formación Vegetal Desierto Florido de los Llanos. Complementando el escaso aporte (0,3%) que hacen en conjunto el PN Llanos de Challe y la Autodestinación de la Quebrada El León.

---

<sup>2</sup> Sitio Prioritario definido en la Estrategia Regional de Biodiversidad 2002, y que cuenta con varios estudios de líneas bases (CONAMA 2005a, 2007).

**Tabla 4.** Superficie de cada una de las Áreas Protegidas (AP) vigentes en la Región de Atacama según unidad vegetal de Gajardo (1994). AP: a= PN Pan de Azúcar, b= PN Nevado de Tres Cruces, c= PN Llanos de Challe, d= RN Pingüino de Humboldt, e= AMCP Isla Grande de Atacama, f= Autodestinación Qda. El León, g= ASPP Huascoaltinos.

Formaciones Vegetales	Superficie (km <sup>2</sup> )							Total ASP		Total Región (km <sup>2</sup> )
	a	b	c	d	e	f	g	km <sup>2</sup>	%	
Desierto Alto-Andino del Ojos del Salado	0,0	28,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,3	0,6	5.075,4
Desierto Florido de las Serranías	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	414,8	414,8	5,0	8.343,5
Desierto Costero de Tal-Tal	275,1	0,0	0,0	0,0	96,3	16,6	0,0	388,0	9,1	4.277,3
Desierto Costero del Huasco	0,0	0,0	432,4	5,1	0,0	0,0	0,0	437,4	8,4	5.188,9
Desierto Estepario de El Salvador	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6.084,7
Desierto Estepario de las Sierras Costeras	32,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,5	0,7	4.737,3
Desierto Florido de los Llanos	0,0	0,0	15,2	0,0	0,0	13,2	0,0	28,4	0,3	9.086,5
Desierto Interior de Tal-Tal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5.438,2
Desierto Montano de la Cordillera de Domeyko	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.660,8
Estepa Alto-Andina de la Cordillera de Doña Ana	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.782,4	1.782,4	16,2	11.005,3
Estepa Desértica de los Salares Andinos	0,0	498,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	498,6	3,6	13.843,0
Sin Vegetación	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	937,3
<b>Total</b>	<b>307,6</b>	<b>526,8</b>	<b>447,6</b>	<b>5,1</b>	<b>96,3</b>	<b>29,7</b>	<b>2.197,2</b>	<b>3.610,3</b>	<b>4,8</b>	<b>75.678,1</b>

El PN Nevado de Tres Cruces, explica por sí solo el 3,6% de la Formación Vegetal Estepa Desértica de los Salares Andinos, el déficit de representatividad en este caso puede mitigarse con la iniciativa presentada por CONAF al Ministerio de Bienes Nacionales, denominado Corredor Biológico Pantanillo, que pretende unir los sectores Norte y Sur de este parque nacional.

El resto de las formaciones presentes se encuentran con escasa o nula representatividad. Sin lugar a dudas, para el Estado es un desafío, determinar los lugares que complementen esta superficie y dar cumplimiento al 10% comprometido por la Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB). En este contexto, una alternativa razonable es la que se presenta en el Capítulo 8, y que esta basada en la flora amenazada y las formaciones vegetales.

### **PRESENCIA Y REPRESENTATIVIDAD DE ESPECIES EN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN EN LAS AREAS PROTEGIDAS DE ATACAMA**

De las 26 especies en la categoría En Peligro (EP) identificadas para la región (Capítulo 4), 14 de ellas (54%) se encuentran presentes en las APA, principalmente en el PN Pan de Azúcar (7 especies) (Tabla 3). La extensión de la presencia (superficie de distribución) de cada una de estas 7 especies, supera el 30% dentro del parque (Anexo). Caso especial son las especies *Oxyphyllum ulicinum* y *Gutierrezia taltalensis* con cerca del 99% de su superficie de distribución esta dentro del parque. Otras características singulares de estas especies como su escasa regeneración (Capítulo 5) determinan su fragilidad y la necesidad de realizar monitoreos fenológicos sistemáticos dentro de Parque, que den cuenta de su capacidad y eficiencia reproductiva.

La representatividad del resto de las especies en la categoría EP dentro de las APA, es menor al 30% del total de su superficie de distribución. Los casos a los que se debe prestar más atención son el *Senecio eriophyton* (chachacoma), y el *Prosopis chilensis* (algarrobo), con una superficie protegida menor al 6%. La extensión de la presencia reducida de estas especies en las AP de la Región, reafirma su categoría (EP), por estar sometida continuamente a uso productivo maderero (algarrobo) o medicinal (chachacoma). La *Pintoa chilensis*, que comparte la misma categoría de conservación, debe su clasificación más que por su extracción indiscriminada, por la fragmentación de su hábitat lo que la convierte en otra especie de especial atención.

Para el caso de las 12 especies en categoría EP, que no tienen representación en las APA, se deberá tener mayores consideraciones a la hora de priorizar su protección efectiva, a través de Planes de Conservación "Ex Situ" (Capítulo 20) o la incorporación de nuevas figuras de protección. Por otro lado, con la reciente aprobación de la Ley de Bosque Nativo, se genera una nueva instancia legal de protección para estas especies, ya que manifiesta una particular intención de resguardar el Bosque Nativo y las formaciones xerofíticas de alto valor ecológico, a través de la generación de instrumentos concretos para el manejo y la recuperación de dichas formaciones vegetales. Las especies Vulnerables presentes en las APA corresponden a cerca del 77% del total. Sin embargo, sólo 9 de estas especies tienen sobre el 30% de superficie protegida; las restantes se encuentran poco representadas, debido principalmente a la escasa extensión del hábitat que ocupan y a los vacíos de conservación del actual APA.

Los altos porcentajes de extensión de superficie dentro de las APA, suponen un potencial de conservación efectiva para las especies presentes en

ella, y al mismo tiempo un gran desafío en la consecución de objetivos de conservación ratificables, que den cada día más consistencia al modelo de protección de las AP en Chile.

### **ALGUNAS RECOMENDACIONES**

El gran aporte que ha significado para la gestión de las AP de la Región de Atacama los resultados de este Libro Rojo, son hoy en día incuantificables, y al mismo tiempo agregan un desafío mayor y una responsabilidad para los organismos gestores y administradores del actual Sistema de Áreas Protegidas. El puente que se ha consolidado durante el año de trabajo entre el mundo de la gestión y el científico, ha dado respuesta a una necesidad básica para la consecución de los objetivos de conservación que este sistema de protección supone.

El gran desafío es no perder la perspectiva y procurar no sólo mirar a la preservación de lugares singulares y enclaves representativos, ya que la conservación de la biodiversidad supone un complejo desafío en el que deben trabajar articuladamente los gestores, con el mundo científico y político de nuestro país, y las comunidades. Algunas recomendaciones en cuanto a las acciones y actividades que debemos atender son:

#### *Respecto del Estado de Conservación de las especies:*

1. Realizar seguimientos de las especies amenazadas (i.e., categorías EP y VU) a fin de monitorear su comportamiento en el tiempo y prevenir efectos adversos sobre sus poblaciones.
2. Generar una lista priorizada de especies por parte de los organismos competentes a nivel del Comité Operativo Regional de Biodiversidad (CORB) y promover el estudio de ellas en colaboración con Universidades y otras instituciones de investigación.
3. Promover investigaciones adicionales a cerca de las especies que quedaron catalogadas como Insuficientemente Conocidas (IC), a fin de aumentar el conocimiento de estas y definir su grado de amenaza.
4. Realizar una búsqueda exhaustiva de aquellas 17 especies en categoría de IC(EX?) (Insuficientemente Conocidas y Potencialmente Extintas), y profundizar en su análisis taxonómico.
5. Generar mecanismo y financiamiento para actualizar los antecedentes presentados por este Estudio, que permitan tener un Libro Rojo Dinámico.

#### *Respecto de los Sitios Prioritario:*

1. Relacionar los antecedentes generados en este Libro, como uno de los insumos para la validación y redefinición de los Sitios Prioritarios de la Estrategia Regional de Biodiversidad de Atacama.
2. Complementar la información de los Sitios Prioritarios con otros componentes de la diversidad biológica, cultural, geomorfológica, etc. a fin de valorarlos en todas sus dimensiones.
3. Procurar el reconocimiento Oficial de los Sitios Prioritarios definidos en este libro por parte del Estado en el marco de la Estrategia Regional de Biodiversidad.

#### *Respecto a la Educación:*

1. Promover la utilización de los elementos educativos generados por el estudio (i.e., Cartillas comunales, fichas pedagógicas) y de otros nuevos que surjan como un elemento clave a la hora de promover la conservación,

- bajo la premisa que “para Proteger, hay que Valorar, para Valorar hay que Conocer y para Conocer hay que Enseñar”.
2. Incorporar en la Educación formal de las Escuelas y Liceos de la Región, la información generada en la perspectiva de la Política Nacional de Educación para el Desarrollo Sustentable.
  3. Generar jornadas de capacitación a profesores y formadores de la Región, en especial aquellos relacionados con las Ciencias Naturales.

### **AGRADECIMIENTOS**

Los autores agradecen el aporte y la cooperación de las siguientes personas Alberto Peña Cornejo (Director Regional CONAF Atacama) por gestar y concretar este proyecto vital para la Región, a Gerardo Jara F. (CONAMA) por todos sus asertivos aportes al capítulo, al Dr. Francisco A. Squeo por su dedicación, y en especial en este capítulo, por las Figuras y Tablas; a la Prof. Gina Arancio, por el constante apoyo y la motivación en conocer la flora de la Región de Atacama, a Margaret Mercado S. (SERNAGEOMIN) y Diego Morales B. (CONAF) por sus aportes y revisión del capítulo; a Carla Peña G. (CONAMA), Gabriela Jerónimo M. (Bienes Nacionales), Claudio Ramírez D. (SERNAPESCA), por sus contribuciones sobre información de las Áreas Protegidas.

### **REFERENCIAS**

- BENOIT I (1989) Red List of Chilean Terrestrial Flora. CONAF, Santiago.
- BENOIT I (1996) Representatividad Ecológica del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. En: (M Muñoz, H Núñez, J Yáñez, eds). Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile: 149-159. CONAF, Santiago.
- BENOIT I (2004) Análisis retrospectivo del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado “Una visión Histórica”, Corporación Nacional Foresta, Santiago. 14 pp.
- CDB (CONVENIO SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA) (1992). Decreto Supremo N°1963 Ministerio de Relaciones Exteriores de 1994.
- CODEFF (1999) Las Áreas Silvestres Protegidas Privadas de Chile. Una Herramienta para la Conservación. Comité Pro Defensa de la Flora y Fauna. Santiago. 101 pp.
- CONAF (1995) Plan de Manejo Parque Nacional Llanos de Challe 129 pp.
- CONAF (1997) Plan de Manejo Reserva nacional Pingüino de Humboldt 89 pp.
- CONAF (2002) Plan de Manejo Parque Nacional Pan de Azúcar 185 pp.
- CONAF (2007) 100 años de la Reserva Nacional Malleco: Nacimiento de la Conservación de la Naturaleza en Chile. Revista Chile Forestal N° 333.
- CONAF ATACAMA (2007), Informe Gestión en Conservación en las Áreas Silvestres Protegidas de la región de Atacama Periodo 2000-2005. 47 pp.
- CONAMA (2005) Política Nacional de Áreas Protegidas 20 pp.
- CONAMA (2005a) Localización espacial y caracterización de núcleos de biodiversidad en el sitio prioritario Desierto Florido
- CONAMA (2007) Caracterización faunística y descripción de las interacciones ecológicas entre los componentes bióticos y abióticos del Sitio Prioritario Desierto Florido con énfasis en 2 sectores potenciales para la creación de áreas protegidas.



- DÍAZ-PINEDA F & MF SCHMITZ (2003) Tramas espaciales del paisaje. Conceptos, aplicabilidad y temas urgentes para la planificación territorial. En: MR Garcèa-Mora, ed) Las Áreas Protegidas en la Cuenca Mediterránea: 9-28, UICN-Junta de Andalucía, Sevilla.
- GAJARDO R (1994) La Vegetación Natural de Chile: Clasificación y Distribución Geográfica. Editorial Universitaria, Santiago. 165 pp.
- GLADE A (1988) Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile. CONAF, Santiago. 65 pp.
- KREBS CJ (1988) The Message of Ecology. Harper Collins, New York
- LAGOS V, JM TORRES & C NOTON (2001) Conservación de la Diversidad Biológica: El Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) como Herramienta de Gestión para la Región de Coquimbo. En: (FA Squeo, G Arancio & JR Gutiérrez eds) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo: 205-224. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile.
- MUJICA M, J GOMEZ LIMÓN & JV DELUCIO (2002) Situación actual de la interacción de la investigación y la gestión de los Espacios Naturales Protegidos. EUROPARK-ESPAÑA. En: La investigación y el seguimiento en los espacios naturales protegidos del siglo XXI. Monografies 34: 7-14. Diputació de Barcelona. Barcelona.
- MUÑOZ M, H NÚÑEZ & J YÁÑEZ (1996) Libro Rojo de los Sitios. Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile. CONAF, Santiago.
- ONU (2005). Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. [en línea] <<http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx>> [consulta: 3 marzo 2008]
- PEÑA C (2005) Experiencia piloto para la creación de un Área Silvestre Protegida Privada en Huasco Alto Comuna de Alto del Carmen. III Región de Atacama 295 pp.
- SEREY I, M RICCI & C SMITH-RAMÍREZ (2007) Libro Rojo de la Región de O'Higgins. Corporación Nacional Forestal - Universidad de Chile, Rancagua, Chile. 222 pp.
- UICN(1994) Parques para la vida: Plan de Acción para los espacios Protegidos Europeos. Comisión UICN sobre parques Nacionales y Espacios Protegidos, Gland, Suiza y Cambridge.
- WWF (2005), Evaluación rápida de la efectividad de manejo en las Áreas Silvestres Protegidas de la Eco-Región Valdiviana. 31 pp.

**Anexo.** Extensión de la presencia de las especies en categorías de amenaza (En Peligro, Vulnerable) registrada en las Áreas Silvestres Protegidas (ASP) vigentes de la Región de Atacama. ASP: a = PN Pan de Azúcar, b = PN Nevado de Tres Cruces, c = PN Llanos de Challe, d = RN Pingüino de Humboldt, e = AMCP Isla Grande de Atacama, f = Autodestinación Qda. El León, g = RNP Huascoaltinos. OR: Origen, E = Endémica de Chile, N = Nativa no endémica de Chile; FV: Forma de Vida (T = Árbol, F = Fanerófita, S = Sufrútice, K = Cactácea, H = Hierba perenne, A = Hierba Anual, P = Parásita); CC: Categoría de conservación (EP = En Peligro, VU = Vulnerable).

OR	FV	CC	Especie	Superficie de Extensión de la Presencia (%)							Región (km <sup>2</sup> )
				a	b	c	d	e	f	g	
E	S	VU	<i>Adesmia littoralis</i>					0,2		0,2	4.931
E	F	VU	<i>Adesmia sessiliflora</i>			0,5				0,5	5.858
N	H	VU	<i>Adiantum chilense</i>			3,5				3,5	12.464
E	A	VU	<i>Alstroemeria graminea</i>	32,0						32,0	498
E	H	VU	<i>Alstroemeria polyphylla</i>						2,0	2,0	4.010
E	H	VU	<i>Alstroemeria werdermannii</i>			1,2				1,2	1.456
E	F	VU	<i>Anisomeria littoralis</i>	1,2		1,7				2,9	25.693
E	F	VU	<i>Balsamocarpon brevifolium</i>			2,6				2,6	16.761
E	F	VU	<i>Buddleja suaveolens</i>						10,4	10,4	18.849
E	S	VU	<i>Calceolaria lepida</i>						43,5	43,5	1.157
N	H	VU	<i>Chaetanthera acheno-hirsuta</i>						33,9	33,9	179
E	S	VU	<i>Chorizanthe frankenioides</i>				0,01			0,01	15.113
E	A	VU	<i>Cistanthe cephalophora</i>					3,4		3,4	2.219
E	K	VU	<i>Copiapoa cinerascens</i>	73,4						73,4	137
E	K	VU	<i>Copiapoa cinerea</i>	36,3						36,3	457
E	K	VU	<i>Copiapoa dealbata</i>			34,0				34,0	489
E	K	VU	<i>Copiapoa megarhiza</i>					0,3		0,3	5.077
N	H	VU	<i>Cortaderia rudiusscula</i>						12,5	12,5	16.417
E	A	VU	<i>Cryptantha calycina</i>						11,1	11,1	8.345

OR	FV	CC	Especie	Superficie de Extensión de la Presencia (%)							Región (km <sup>2</sup> )	
				a	b	c	d	e	f	g		ASP
E	A	VU	<i>Cryptantha marticorenae</i>			4,1					4,1	4.764
E	H	EP	<i>Deuterocohnia chrysantha</i>	45,9							45,9	464
N	FT	VU	<i>Discaria trinervis</i>							25,9	25,9	3.116
E	A	VU	<i>Erechtites leptanthus</i>	16,4				0,5			16,9	1.177
E	F	VU	<i>Eremocharis fruticosa</i>	4,5				0,2			4,8	6.768
E	K	VU	<i>Eriosyce aurata</i>							9,4	9,4	15.429
E	K	VU	<i>Eriosyce eriosyzoides</i>	0,2		1,8		0,3		2,9	5,1	18.868
E	K	EP	<i>Eriosyce rodentiophila</i>	73,3							73,3	203
E	K	VU	<i>Eriosyce taltalensis</i>	5,4					0,4		5,8	5.705
E	K	VU	<i>Eriosyce villosa</i>			0,6					0,6	1.267
E	A	VU	<i>Eryngium macracanthum</i>			12,8					12,8	644
E	H	EP	<i>Gentianella coquimbensis</i>							18,6	18,6	664
N	T	VU	<i>Geoffroea decorticans</i>					0,2			0,2	47.181
E	F	EP	<i>Gutierrezia taltalensis</i>	99,5							99,5	83
N	H	VU	<i>Habenaria paucifolia</i>							16,6	16,6	9.747
E	F	VU	<i>Haplopappus deserticola</i>	3,8							3,8	5.108
E	F	VU	<i>Heliotropium filifolium</i>			26,9					26,9	1.235
E	F	EP	<i>Heliotropium inconspicuum</i>	68,9							68,9	189
E	F	VU	<i>Heliotropium longistylum</i>			8,6					8,6	4.923
E	F	EP	<i>Heliotropium philippianum</i>	42,8							42,8	515
E	H	VU	<i>Hypochaeris grandidentata</i>	64,7							64,7	336
E	F	VU	<i>Junellia selaginoides</i>							13,2	13,2	3.646
N	H	VU	<i>Kurzamra pulchella</i>							15,8	15,8	3.153
E	H	EP	<i>Leontochir ovallei</i>			34,1					34,1	334
E	A	VU	<i>Lepidium angustissimum</i>			1,3					1,3	11.297
E	A	VU	<i>Leucheria cumingii</i>	4,0							4,0	7.246
N	K	VU	<i>Maihueniopsis glomerata</i>							7,1	7,1	20.335
N	H	VU	<i>Mirabilis ovata</i>							21,2	21,2	5.434
E	F	VU	<i>Nolana glauca</i>	4,8							4,8	4.105

OR	FV	CC	Especie	Superficie de Extensión de la Presencia (%)							ASP	Región (km <sup>2</sup> )
				a	b	c	d	e	f	g		
E	F	EP	<i>Oxyphyllum ulicinum</i>	99,2							99,2	166
N	H	VU	<i>Pachylaena atriplicifolia</i>							27,3	27,3	6.309
E	F	EP	<i>Pintoa chilensis</i>							4,1	4,1	6.735
N	T	EP	<i>Prosopis chilensis</i>					0,1		5,3	5,4	29.972
E	H	EP	<i>Puya boliviensis</i>	37,9							37,9	407
E	AHP	VU	<i>Quinchamalium carnosum</i>	19,0							19,0	681
E	SF	VU	<i>Senecio almeidae</i>	1,7							1,7	17.872
N	S	EP	<i>Senecio eriophyton</i>		2,3						2,3	22.745
E	F	VU	<i>Senecio microtis</i>							2,4	2,4	3.752
E	H	VU	<i>Solanum brachyantherum</i>	10,2					0,4		10,6	1.326
E	A	VU	<i>Spergularia denticulata</i>	44,3							44,3	652
E	H	VU	<i>Spergularia pycnantha</i>			3,2					3,2	13.210
E	F	VU	<i>Suaeda multiflora</i>	0,2				0,3			0,5	10.620
E	H	VU	<i>Tillandsia geissei</i>	2,1							2,1	14.088
N	H	VU	<i>Typha angustifolia</i>					2,1			2,1	3.694
E	H	VU	<i>Valeriana fragilis</i>					1,3			1,3	6.093
E	F	EP	<i>Valeriana senecioides</i>			28,4					28,4	490
E	H	EP	<i>Weberbaueria lagunae</i>							28,8	28,8	263