

## Capítulo 9

### Aspectos Socioeconómicos y Jurídico-políticos en la Selección de Sitios Prioritarios de Conservación

RODRIGO A. ESTÉVEZ, FRANCISCO A. SQUEO, LUIS LETELIER &  
ROSA GARAY-FLÜHMANN

#### RESUMEN

La planificación de conservación de la biodiversidad requiere integrar variables socioeconómicas a los procesos de selección de sitios prioritarios. Las soluciones óptimas para la Región de Atacama fueron calculadas incluyendo un costo de conservación para cada unidad de planificación. Este costo base se compone de 4 variables: densidad de caminos, sitios poblados, centros mineros y uso del suelo. Se evaluó la sensibilidad de los portafolios a la variación del valor del costo de conservación, comparando las soluciones arrojadas con el costo base y dos variantes (costo base ajustado por la propiedad de la tierra y costo que incluye un ajuste adicional con un índice de oportunidad social de conservación). A pesar de las altas correlaciones entre los costos de conservación, la selección de sitios prioritarios de conservación es sensible al tipo de costo utilizado. Sólo un 48% de las unidades de planificación están presentes en los 3 casos y entre un 25% y un 33% de las unidades de planificación son soluciones únicas en cada caso.

**Palabras Clave:** SPOT, costos de conservación, biodiversidad, indicadores socioeconómicos.

#### INTRODUCCIÓN

La conservación de la biodiversidad se enmarca en un contexto donde la actividad humana está produciendo un fuerte impacto sobre el medioambiente (Sanderson et al. 2002). Para cumplir los objetivos de protección se requieren aproximaciones multidisciplinarias que enfrenten la alta complejidad de los ecosistemas naturales con fuerte presencia antrópica (Luzadis et al. 2002). En general, los modelos actuales de análisis y gestión de los recursos naturales y del medioambiente no han sido capaces de responder a los nuevos desafíos que plantea la crisis medioambiental (Pardo 1996).

El siguiente capítulo busca, a través del uso de Sistemas de Información Geográficos, incorporar variables socioeconómicas en el proceso de selección de sitios prioritarios para la conservación. En primer lugar, se presenta la metodología para el cálculo del costo de conservación en la Región de Atacama y el efecto en la configuración de los escenarios de conservación de la inclusión de la variable propiedad de la tierra (fiscal o privada). En segundo lugar, se propone un índice de oportunidad social de conservación para el desarrollo de Áreas Protegidas Privadas (APP) a partir del análisis de las

variables propiedad de vivienda rural y consumo de agua natural en hogares rurales. Por último, se realiza una discusión sobre el alcance de los aspectos jurídico-políticos en el establecimiento de áreas de conservación de la biodiversidad.

### Selección de Sitios Prioritarios para la Conservación

La selección de sitios prioritarios para la conservación involucra procesos complejos que incluyen a distintos actores y niveles dentro de un sistema social y ecológico específico (Naidoo & Ricketts 2006). Desde una perspectiva sistémica se podría entender este proceso como un acoplamiento de subsistemas interrelacionados entre sí (Fig. 1). En primer lugar, hay un nivel de selección biológico, que considera variables como la biodiversidad, los endemismos y la concentración de especies con problemas de conservación. En segundo lugar, hay un nivel social que incluye todo lo relativo al manejo de ecosistemas con presencia humana. En tercer lugar, hay un nivel jurídico-político que considera el marco legal que regula el uso de los recursos naturales, y razona según prioridades políticas que pueden tener poca o nula relación con los aspectos propiamente ecológicos.



**Fig. 1.** Esquema que muestra la interacción entre tres componentes que tienen influencia en la definición de una estrategia de conservación de la biodiversidad.

Hoy en día el diseño de estrategias de conservación y la selección de escenarios óptimos tiende a realizarse con metodologías que abordan la complejidad señalada, considerando por ejemplo aspectos como sus costos y beneficios (Naidoo & Ricketts 2006). La selección de sitios prioritarios para la conservación debe considerar aquéllos que cumplan no sólo con los requisitos propiamente biológicos, sino también que presenten características sociales básicas y factibilidades políticas que viabilicen un posterior ingreso al Sistema Nacional de Áreas Protegidas según lo define la política nacional aprobada el año 2005. En este sentido, el análisis de variables socioeconómicas aporta importantes perspectivas para comprender los procesos y dinámicas de los recursos naturales (Burch 1971, Field & Burch 1988, Machlis et al. 1997, Pickett et al. 1997, Parker et al. 1999, Drew & Henne 2006, Naidoo & Ricketts 2006, Garnett et al. 2007).

### Indicadores Sociales

La gestión y planificación ambiental relacionada con la conservación y protección de la biodiversidad incluye indicadores sociales que dan cuenta del bienestar social (Burch & DeLuca 1984, Cecchini 2005). Un indicador social es

cualquier conjunto de estadísticas sociales recolectadas regularmente y que dan pautas de los cambios que ocurren en el estado general de una sociedad (Jary & Jary 1991, Cecchini 2005). Éstas son susceptibles de recogerse a lo largo del tiempo, derivan de una gama de fuentes de información de datos secundarios (por lo tanto no dependen de la recolección de datos primarios) tales como censos y datos públicos, documentos en general y archivos (Burch & DeLuca 1984). Para la planificación de conservación de la biodiversidad los indicadores sociales representan un conjunto integrado de medidas sociales, económicas y ecológicas.

El uso de indicadores sociales está siendo incorporado en la evaluación de iniciativas de conservación marina (Mascia 2004, Pomeroy et al. 2004), en la gestión forestal sustentable (Meitner et al. 2006, Harshaw et al. 2007), en la gestión ambiental y fundamentación teórica del manejo y toma de decisiones ambientales y ecosistémicas (Machlis et al. 1994, Force et al. 1995, Machlis et al. 1997, Force & Machlis 1997, Pickett et al. 1997, Parker et al. 1999) y, recientemente, en la selección de sitios prioritarios de conservación marino-costera en la Región de Atacama en Chile (Rojas 2007).

### **Costo de Conservación**

El uso de un área para la protección de la biodiversidad generalmente significa que ésta no debería estar disponible para usos productivos, por ende, la conservación conlleva costos de oportunidad (Margules & Pressey 2000). La selección de los sitios prioritarios para la conservación se resuelve a través de algoritmos que buscan posibles escenarios basados en un set de objetivos explícitos de conservación al menor costo posible (Margules & Pressey 2000, Ramírez de Arellano 2007). Se ha usado tradicionalmente el área total del escenario como la variable a minimizar por los cálculos, pero otras aproximaciones que incluyen el cálculo del costo o medidas de riesgo han mostrado ser más eficaces (Naidoo & Ricketts 2006, Ramírez de Arellano 2007). Una perspectiva complementaria ha sido asumir que el costo es igual a algunas variables que indican el riesgo de degradación de las potenciales reservas utilizando indicadores socioeconómicos provenientes de varias fuentes (Ramírez de Arellano 2007). Recientemente varios autores han analizado las importantes implicancias de las elecciones en torno a las variables que se utilizan para el cálculo del costo de conservación sobre la conservación de la biodiversidad (Naidoo et al. 2006, Ramírez de Arellano 2007).

### **Oportunidad Social de Conservación: Desarrollo de Áreas Protegidas Privadas (APP)**

En Chile ha habido un importante desarrollo de las Áreas Protegidas Privadas, diversos estudios muestran la importancia que esta modalidad de conservación tiene para la protección de la biodiversidad (Sepúlveda & García 1997, Sepúlveda 1998, Geisse & Sepúlveda 2000, Armesto et al. 2002, Sepúlveda 2002, Simonetti & Acosta 2002, Simonetti et al. 2002, Sepúlveda 2004, Villarroel 2004). Las primeras APP datan de fines de 1980, ya en 1997 se contabilizaron 19 iniciativas y en el 2004 se estimaron entre 250 y 300 en todo el país, cubriendo más de 8.000 km<sup>2</sup> (Sepúlveda 2004). En la base de APP actualizada al 2007 por CONAMA indican 293 APP con una superficie para Chile cercana a 14.000 km<sup>2</sup>, equivalente al 10% del SNASPE (139.524,8 km<sup>2</sup>). En la Región de Atacama la única APP presente en el catastro corresponde a la proyectada en la comuna de Alto del Carmen y que corresponde a una iniciativa de la Comunidad Agrícola de los Huascoaltinos, con 2.197 km<sup>2</sup> de

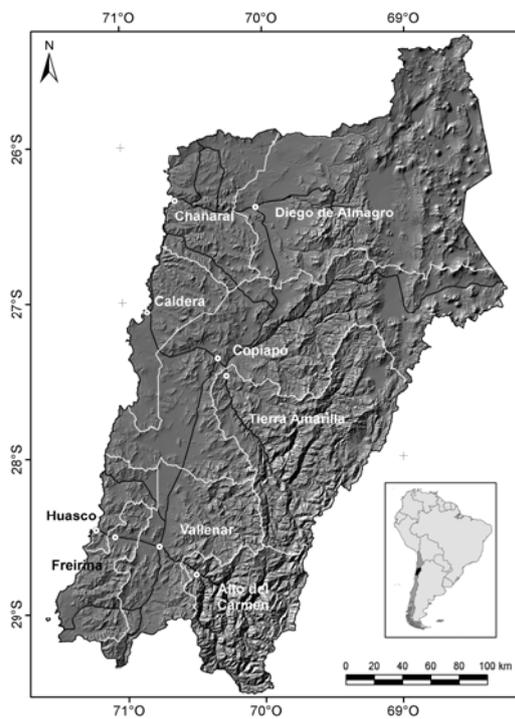
superficie, en la modalidad de Reserva Natural Privada<sup>1</sup> (Pizarro et al. 2007, Sanhueza 2007, Capítulo 11).

El objetivo del presente capítulo es mostrar el modo en que los aspectos socioeconómicos fueron integrados al proceso de selección de los sitios prioritarios de conservación. En primer lugar se explica el método de cálculo del costo de conservación y las variaciones que se producen al incorporar la variable de propiedad de la tierra. Luego se propone el cálculo de un índice de oportunidad social de conservación en base a datos socioeconómicos disponibles en el CENSO 2002. Finalmente, se realiza una discusión sobre consideraciones político-jurídicas relevantes.

## METODOLOGÍA

### Área de Estudio

El área de estudio comprende la región geo-política de Atacama, Chile. Esta región posee una superficie de 75.176,2 km<sup>2</sup> y se ubica entre los 25°17' hasta los 29°30'S y desde los 68°17'O hacia el Pacífico (Fig. 2).



**Fig. 2.** Mapa de ubicación de la Región de Atacama. Puntos: Capitales comunales; líneas blancas: límites comunales; línea negra: red vial básica.

<sup>1</sup> El ASPP Huascoaltinos ingresó a la red de Áreas Protegidas Privadas (RAPP) el 16 de diciembre de 2006. En la carta de ingreso se señala que la superficie de protección es 2.389,18 km<sup>2</sup> y que los límites son los mismos de la propiedad regular e inscrita el año 1997 en el Conservador de Bienes Raíces de Vallenar. Los datos disponibles indican que una porción de esta ASPP corresponde a una zona de amortiguación (128,4 km<sup>2</sup>, Río El Tránsito Inferior) y los restantes 2.189,2 km<sup>2</sup> se definieron como Reserva Natural Privada). La suma de estas dos áreas es de 2.317,6 km<sup>2</sup>, ligeramente inferior a lo indicado en la carta de ingreso.

Posee un clima desértico y régimen de precipitación invernal con influencia de lluvias estivales en la porción noreste (Di Castri & Hajek 1976, Luebert & Pliscoff 2006, ver Capítulo 3). Según la información del Censo 2002, la población regional es de 244.336 habitantes con una densidad promedio de 3,4 hab/km<sup>2</sup>. Las principales actividades económicas son la minería, pesca y agricultura (ver Capítulos 16 y 17).

### **Análisis Espacial de la Información**

Para el cálculo del costo de conservación se utilizó como base la metodología usada en el estudio Clasificación revisada de los ecosistemas terrestres de Chile y sus prioridades de conservación (Squeo et al. 2003).

#### *Definición de las variables y descripción del procedimiento*

*Unidades de Planificación.* Para el análisis de SPOT (en español, Optimización del Portafolio Espacial, Shoutis 2002), la Región de Atacama fue dividida en 3.232 hexágonos de 25 km<sup>2</sup> (unidades de planificación). El área de distribución de las especies se obtuvo cruzando la información georreferenciada de la base de datos de colectas (ver Capítulo 4) con la cobertura de unidades de planificación. Idéntico procedimiento se utilizó con las formaciones vegetacionales de Gajardo.

*Costo de conservación.* El costo de conservación es un término empleado en ecología de la conservación para referirse a la factibilidad de realizar acciones de conservación en un área determinada. Con fines operativos es equivalente a establecer el grado de amenaza, puesto que el uso del suelo destinado a fines productivos y/o urbanizados (p.ej., ciudades, agricultura, plantaciones forestales exóticas) tiene un alto costo de conservación en comparación a sectores que no presentan este tipo de usos. En este trabajo se utilizaron las siguientes variables para establecer el costo de conservación básico: a) la cobertura de caminos, b) la cobertura de centros poblados, c) la cobertura de centros mineros y, d) la cobertura de uso del suelo (Fig. 3).

La densidad de caminos por hexágono fue expresada en m / m<sup>2</sup> x 1000 utilizando cada una de las dos fuentes de información (IGM 1:250.000 y MOP). Puesto que la cobertura MOP considera los caminos con mantención estatal y está más actualizada, la densidad de caminos se ponderó en una relación de 1:2 (IGM : MOP). Posteriormente se dividió en 4 rangos de densidad (nulo = sin caminos; bajo > 0 y < 0,4; moderado > 0,4 y < 1,8; alto > 1,8).

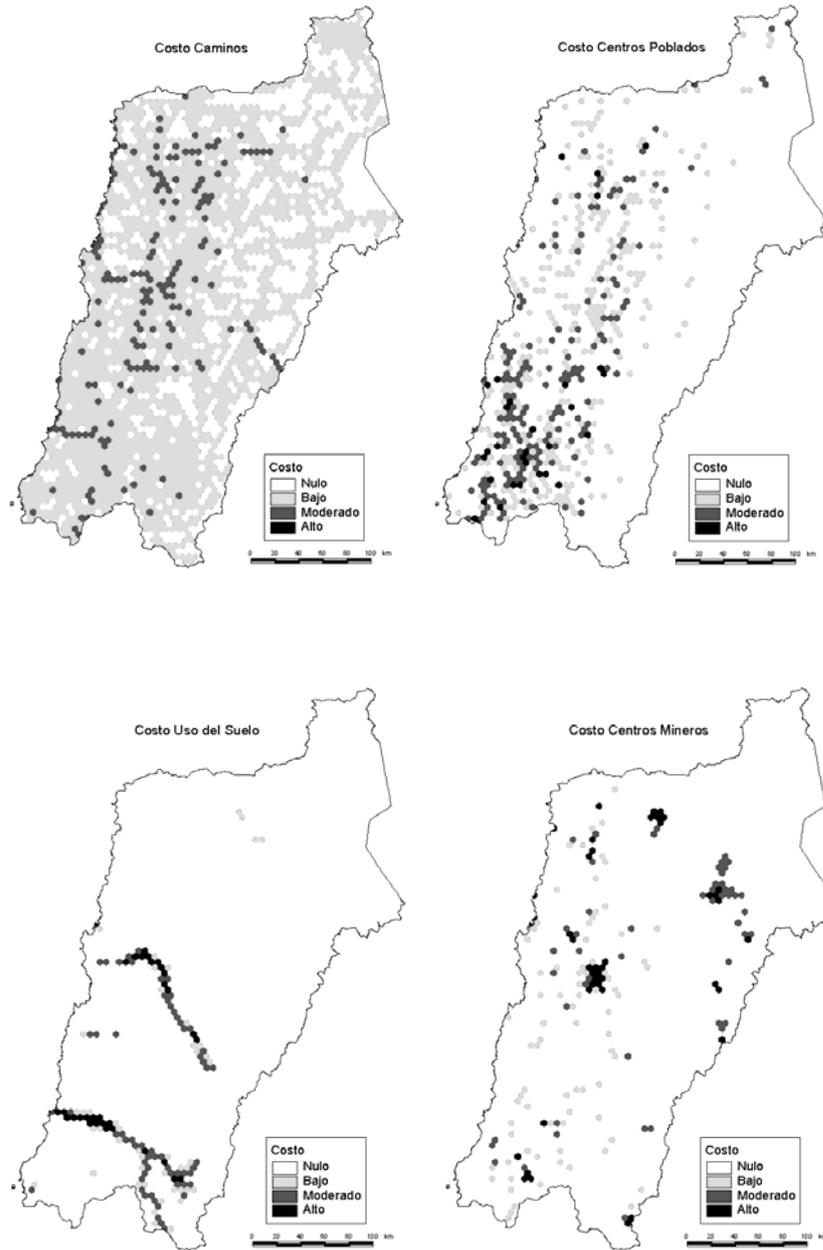
Para establecer la densidad de centros poblados se utilizó la cobertura del IGM 1:250.000. La densidad de calculó como el número de centros poblados en 25 km<sup>2</sup>. Las densidades fueron divididas en 4 rangos (nulo = sin centros poblados; bajo > 0 y < 1,1; moderado > 1,1 y < 4,0; alto > 4,0).

La densidad de centros mineros fue calculada como el número de centros mineros de la cobertura de SERNAGEOMIN en 25 km<sup>2</sup>. Las densidades fueron divididas en 4 rangos (nulo = sin centros mineros; bajo > 0 y < 2; moderado > 2 y < 5; alto > 5). En el caso de existir un centro de la gran minería (*sensu* SERNAGEOMIN) en el hexágono, se optó por considerar un costo alto.

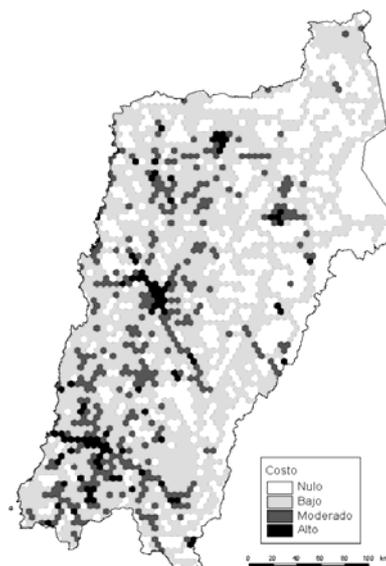
La cuarta variable corresponde al uso del suelo, la cual fue obtenido de la cobertura del catastro de vegetación (CONAF 1999). La densidad de uso antrópico (p.e., ciudades, industrias, agricultura, plantaciones) fue calculada como m<sup>2</sup> de uso antrópico / m<sup>2</sup> de superficie del hexágono, y posteriormente

dividida en 4 rangos (nulo = sin uso antrópico; bajo  $> 0$  y  $< 0,05$ ; moderado  $> 0,05$  y  $< 0,20$ ; alto  $> 0,20$ ).

La variable que resume el costo de conservación de cada hexágono fue el valor máximo de las cuatro variables de costo (Fig. 4). Para los análisis con SPOT, el costo de conservación fue convertido a unidades numéricas: Nulo= 1.250, Bajo= 2.500, Medio= 5.000, Alto = 10.000. Para los análisis llamaremos a este valor costo de conservación 1.



**Fig. 3.** Costo de conservación para cada una de las cuatro variables básicas para la Región de Atacama. a) Caminos, b) centros poblados, uso del suelo y d) centros mineros (ver explicación en el texto).



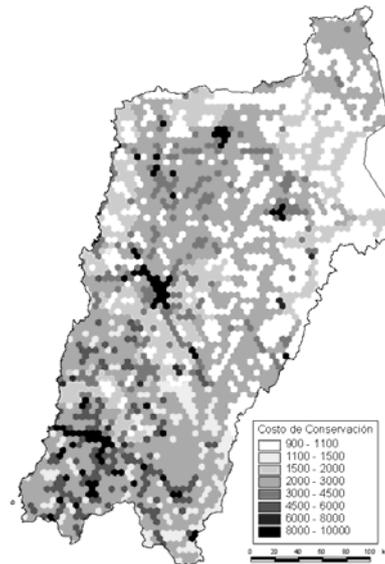
**Fig. 4.** Costo de conservación 1 unificado de las cuatro variables básicas para la Región de Atacama (caminos, centros poblados, uso del suelo y centros mineros).

*Costo de conservación 2: considerando la propiedad de la tierra.* Para obtener el costo de conservación 2, se ajustó el costo 1 por la propiedad de la tierra. La cobertura de propiedad de la tierra se generó utilizando información entregada por Bienes Nacionales y otras fuentes (información no mostrada). El costo de conservación 2 se obtuvo multiplicando el costo de conservación 1 por un coeficiente (Fiscal = 0,75, Privado = 1,00, sin información para la Provincia de Huasco = 0,96, y sin información para las Provincias de Copiapó y Chañaral = 0,81) (Fig. 5). Las estimaciones de los coeficientes provinciales para las áreas sin información de propiedad de la tierra están basadas en la relación propiedad fiscal : propiedad privada. Con el ajuste que considera la propiedad de la tierra, un hexágono con costo dado y de propiedad pública tiene un costo de conservación menor a uno privado, pero mayor que la categoría inferior de propiedad privada.

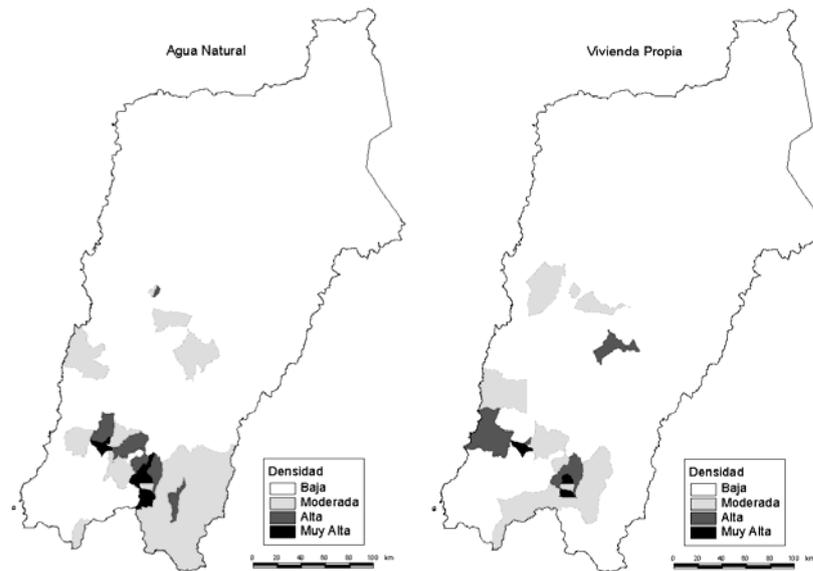
*Índice de oportunidad social de conservación (OSC).* Se construyó un indicador orientado a detectar zonas en las cuales habría una mayor oportunidad social de conservación o potencialidad de desarrollo de Áreas Protegidas Privadas (APP). Se seleccionaron dos indicadores derivados del Censo 2002 del INE: densidad de viviendas rurales que acceden a agua natural para consumo diario (densidad agua natural) y densidad de viviendas rurales que son habitadas por sus dueños (densidad de vivienda propia) (Fig. 6).

La densidad de agua natural presenta un rango de 0 - 42,3 viviendas en 100 km<sup>2</sup> y la densidad de vivienda propia un rango de 0 - 200,2 viviendas en 100 km<sup>2</sup>. Cada indicador fue dividido en 4 rangos utilizando el método de los quiebres naturales. Para densidad de agua natural se utilizaron los siguientes rangos: bajo < 2; moderado > 2 y < 10; alto > 10 y < 20; muy alto > 20; y para densidad de vivienda propia: bajo < 10; moderado > 10 y < 50; alto > 50 y <

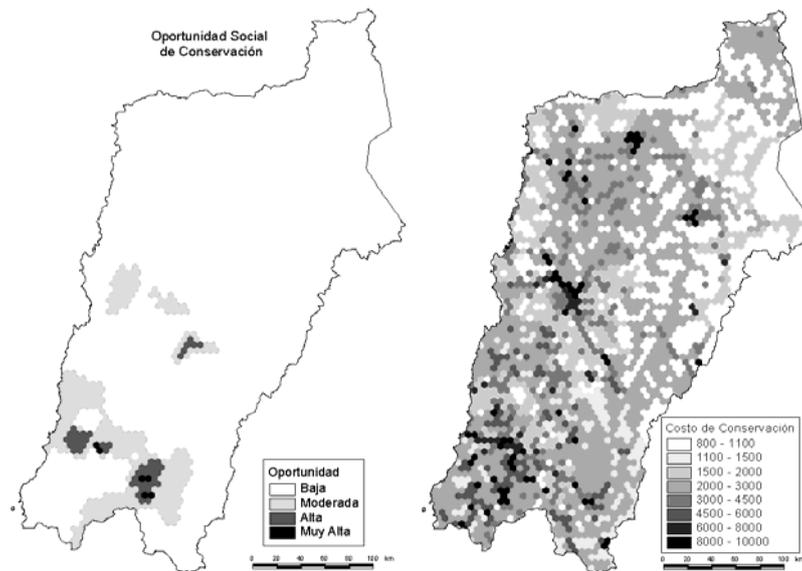
100; muy alto > 100. El índice de oportunidad social de conservación (OSC) fue construido considerando el doble de ponderación para vivienda propia, manteniendo los 4 rangos. El costo de conservación 3 fue construido ajustando el costo de conservación 2 multiplicándolo por un coeficiente que dependía del rango (bajo = 1, moderado = 0,9, alto= 0,8 y muy alto = 0,75) (Fig. 7). Con este ajuste, un hexágono con un costo 2 dado y OSC muy alto tiene un valor mayor que la categoría inferior.



**Fig. 5.** Costo de conservación considerando propiedad de la tierra. Los valores van desde 900 unidades en terrenos públicos con bajo impacto hasta 10.000 unidades en terrenos privados con alto impacto (ver explicación en el texto).



**Fig. 6.** Indicadores socioeconómicos. Densidad de viviendas rurales que acceden a agua natural para consumo (vertientes, quebradas, arroyos), y densidad de viviendas rurales que son habitadas por sus dueños.



**Fig. 7.** Índice de oportunidad social de conservación (OSC) (izquierda) y costo de conservación 3 (derecha), incluyendo OSC para la Región de Atacama.

## RESULTADOS

### Costo de Conservación 1 (Básico)

Las cuatro variables consideradas en el cálculo del costo de conservación 1 representan distintas situaciones de alteración antrópica que afectan las oportunidades de conservación (Fig. 3). La densidad de caminos es el indicador más repartido en el territorio y alcanza valores de bajos a moderados. En el otro extremo, el costo derivado del uso del suelo está concentrado en los valles de Copiapó y Huasco, y toma valores de moderado a alto, el cual se explica por la concentración de las zonas agrícolas. Centros poblados y centros mineros muestran actividades puntuales pero que localmente tienen un efecto importante en la factibilidad de conservación.

El costo de conservación 1 integra las cuatro variables recién analizadas y muestra un mosaico de situaciones en todo el territorio regional.

### Costo de Conservación 2, Considerando la Propiedad de la Tierra

Recientes estimaciones indican que poco más del 40% de la superficie de la Región de Atacama es de propiedad fiscal (Estévez et al., en prep.). La base de datos de propiedad de la tierra generada muestra que la mayor parte del terreno de propiedad privada se concentra en la provincia de Huasco. A pesar del esfuerzo de recopilación de información, un 55% del territorio está en la categoría sin información. Sin embargo, considerando la proporción conocida de territorio fiscal : privado y las diferencias entre provincias fue posible asignarle una probabilidad de que dicho territorio fuera de propiedad fiscal (ver metodología).

El costo de conservación 2, considerando la propiedad de la tierra, reduce el costo de conservación básico en los territorios fiscales. Este ajuste permite al análisis de generación de portafolios de conservación priorizar soluciones en

terrenos fiscales por sobre los privados, cuando se enfrenta a soluciones alternativas con igual costo de conservación básico.

### **Costo de Conservación 3, Considerando la Oportunidad Social de Conservación**

El índice de oportunidad social de conservación calculado muestra mejores oportunidades de conservación privada en algunos sectores de las provincias de Huasco y Copiapó. Aunque su validez aún está en proceso de evaluación en terreno (Estévez, datos no publicados), este índice permite diferenciar las oportunidades de conservación en territorios predominantemente privados, dándole una valoración positiva a aquellos lugares donde los habitantes rurales son dueños de sus viviendas y tienen acceso a agua natural.

Se plantea que en los territorios donde predominan estas condiciones, las comunidades presentan una mayor disposición a cuidar el entorno que habitan debido al beneficio directo que reciben. Trabajos exploratorios en las comunas de Huasco, Freirina, Vallenar y Alto del Carmen han permitido observar experiencias concretas de conservación de la naturaleza desarrolladas por propietarios de pequeños, medianos y grandes predios (Estévez, datos no publicados). Así mismo, se detectaron riesgos concretos de degradación de los recursos naturales en zonas habitadas por residentes temporales cuyos propietarios viven en ciudades alejadas. No obstante, sólo podemos plantear estas ideas en forma de hipótesis de trabajo en proceso de validación.

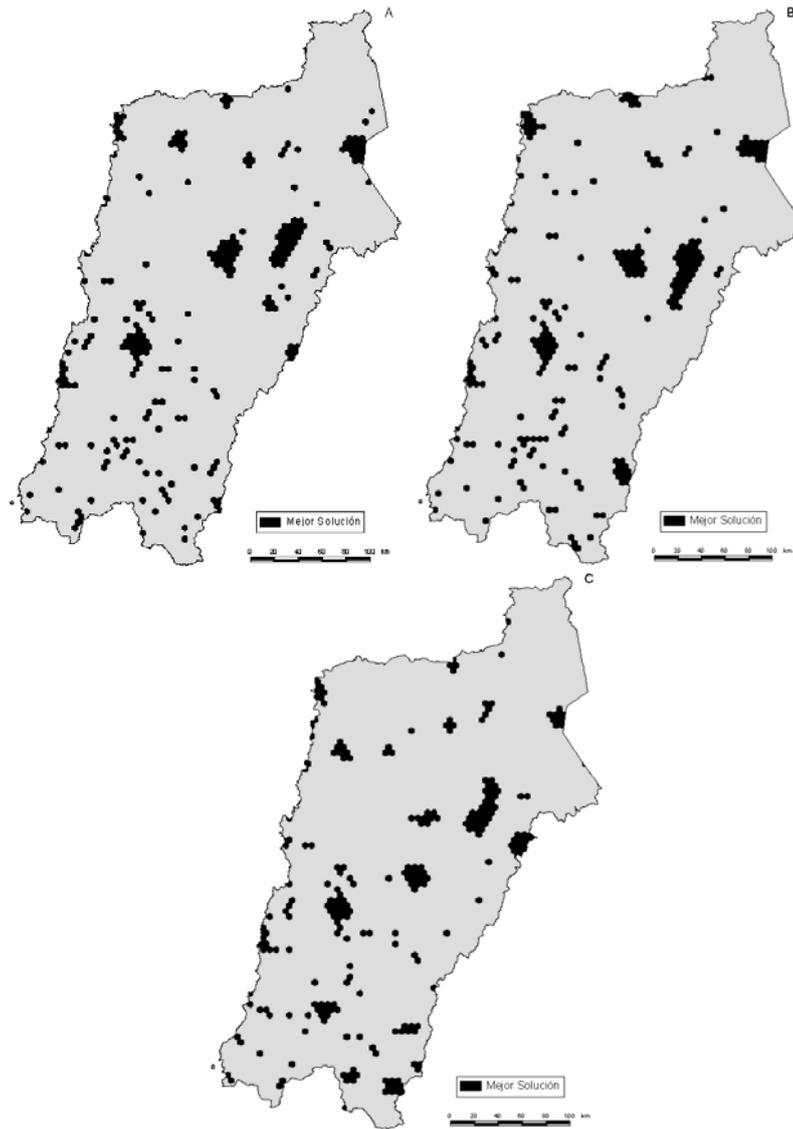
### **Efectos del Costo de Conservación en la Configuración Espacial de las Soluciones**

En el Capítulo 8 se presentó en detalle los resultados alcanzados utilizando el costo de conservación 2 (incluyendo la propiedad de la tierra) bajo diversos escenarios de entrada que consideraron la situación basal, la existencia previa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas<sup>2</sup> y de otras unidades con alta posibilidad de incorporarse en un futuro cercano. En este capítulo se analiza la influencia de las tres formas de costo de conservación sobre el escenario basal, sin existencia previa de áreas protegidas. Los objetivos de conservación son los mismos utilizados en el Capítulo 8 (i.e., un porcentaje del área de ocupación de las especies con problemas de conservación).

Las mejores soluciones obtenidas utilizando los tres costos de conservación presentan diferencias espaciales. Estas diferencias muestran que los resultados de la planificación territorial son influenciados por la forma de calcular el costo de conservación (Fig. 8). Sólo cerca de la mitad (i.e., entre el 46,7% y 48,1%) de las unidades de planificación son comunes a las tres soluciones, y entre un cuarto y un tercio de las unidades de planificación sólo están presentes en una de las soluciones (Tabla 1). Los casos 1 y 2 comparten poco más del 60% de los hexágonos seleccionados, mientras que los casos 2 y 3 comparten poco más de la mitad. A pesar de que el índice de oportunidad social de conservación afecta una menor superficie que la propiedad de la tierra, su impacto diferenciador entre el caso 2 y 3, es más grande que el producido por la propiedad de la tierra sobre el costo de conservación básico.

---

<sup>2</sup> La Política Nacional de Áreas Protegidas, aprobada en noviembre de 2005, apunta a la creación e implementación de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas, la cual permitirá armonizar los objetivos de protección de ecosistemas relevantes, con el desarrollo económico del país y la mejor calidad de vida de sus habitantes, integrando eficazmente los esfuerzos públicos y privados.

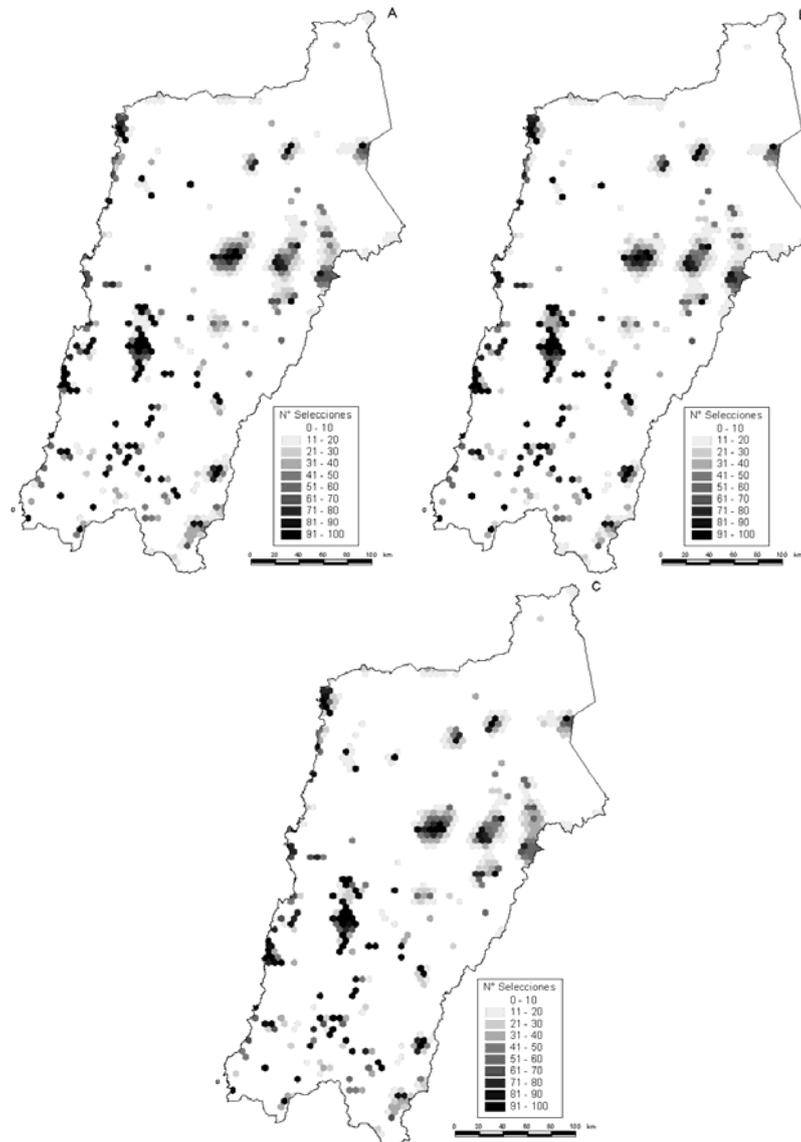


**Fig. 8.** Configuración espacial de la mejor solución para la conservación de las especies amenazadas en la Región de Atacama utilizando tres costos de conservación. A) costos de conservación básico (costo 1); B) costos de conservación incluyendo la propiedad de la tierra (costo 2), C) Costos de conservación incorporando la oportunidad social de conservación (costo 3).

Otro efecto de los ajustes del costo de conservación básico es el aumento de la cantidad de hexágonos requerida para alcanzar las metas de conservación (i.e., aumentan desde 239 en el caso 1 hasta 246 en el caso 3), debido a que los ajustes reducen el costo de conservación en algunos hexágonos.

Las diferencias en la configuración espacial de las soluciones también se observan al analizar la frecuencia de selección de cada unidad de planificación (Fig. 9). Una forma de analizar cuantitativamente la consistencia de los

resultados de las tres soluciones es a través de una comparación de la frecuencia de selección de cada unidad de planificación (Fig. 10). Las comparaciones entre los tres pares de casos muestran una relación lineal con coeficientes de correlación ( $r^2$ ) cercanos al 0,97. En las tres comparaciones, la pendiente no difiere de 1, confirmando que las tres formas de medir el costo están altamente correlacionadas. Sin embargo, las diferencias observadas en la figura 9 se registran con la dispersión de puntos alrededor de la línea de regresión.



**Fig. 9.** Configuración espacial de la frecuencia de selección de unidades de planificación en la Región de Atacama utilizando tres costos de conservación. A) costos de conservación básico (costo 1); B) costos de conservación incluyendo la propiedad de la tierra (costo 2), C) costos de conservación incorporando la oportunidad social de conservación (costo 3).

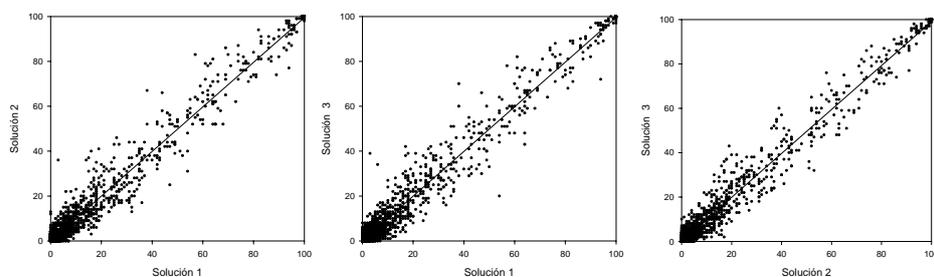
**Tabla 1.** Número de unidades de planificación presentes en la mejor solución en los tres casos analizados. Se indican los seleccionados sólo en un caso (únicos), en dos y tres casos, y el total de unidades de análisis presentes en cada mejor solución.

Selección	Caso 1		Caso 2		Caso 3	
	n	%	n	%	n	%
Únicos	58	24,3	78	32,2	86	35,0
1-2	150	62,8	150	62,0		
2-3			129	53,3	129	52,4
1-3	146	61,1			146	59,3
en dos casos	66	27,6	49	20,2	45	18,3
1-2-3	115	48,1	115	47,5	115	46,7
Total	239		242		246	

Las curvas de frecuencias de selección de las unidades de planificación no difieren entre los tres casos analizados (datos no mostrados). Poco más 80% de los hexágonos son seleccionados en un 10% o menos veces y cerca del 2% son seleccionados con una frecuencia mayor o igual al 90%. La mediana de las tres distribuciones se encuentra entre 0 y 1 y la moda está en 0. La alta similitud en las curvas de frecuencia de selección sugiere que las distintas formas del costo de conservación utilizadas en este análisis no afectan este parámetro. Lo anterior se reafirma al analizar sólo los hexágonos seleccionados con una frecuencia mayor al 95% de los casos (Tabla 2). Entre 2,2% y un 5,7% de los estos hexágonos son seleccionados sólo en un caso. Mientras que entre el 77,4% y 91,1%, son comunes a los tres casos analizados.

**Tabla 2.** Número de unidades de planificación con alta frecuencia de selección (>95% de las veces) en la mejor solución en los tres casos analizados. Se indican los seleccionados sólo en un caso (únicos), en dos y tres casos, y el total de unidades de análisis presentes en cada mejor solución. El % del total es relativo a número total de unidades de planificación presentes en la mejor solución.

Selección	Caso 1		Caso 2		Caso 3	
	n	%	n	%	n	%
Únicos	1	2,2	1	2,1	3	5,7
1-2	41	91,1	41	85,4		
2-3			47	97,9	47	88,7
1-3	44	97,8			44	83,0
en dos soluciones	3	6,7	6	12,5	9	17,0
1-2-3	41	91,1	41	85,4	41	77,4
Total	45	18,8	48	19,8	53	21,5



**Fig. 10.** Correlación entre la frecuencia de selección de las unidades de planificación (hexágonos) utilizando los tres tipos de costos (ver explicación en el texto). Ecuaciones de regresión: Solución 2 =  $0,115 + 0,969 \times \text{Solución 1}$  ( $r^2 = 0,969$ ); Solución 3 =  $0,104 + 0,995 \times \text{Solución 1}$  ( $r^2 = 0,968$ ); Solución 3 =  $0,081 + 0,990 \times \text{Solución 2}$  ( $r^2 = 0,974$ ).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### Sensibilidad de las Soluciones Óptimas según la Variación del Costo de Conservación

Los análisis desarrollados permiten constatar que la selección de sitios prioritarios de conservación a través de la búsqueda de portafolios óptimos que cumplan con los objetivos explícitos de conservación al menor costo posible se verán afectados según las variables utilizadas en el cálculo del costo de conservación. En el presente estudio, entre un 25 y 35% de las unidades de planificación seleccionadas son soluciones únicas y el 48% de las unidades son seleccionadas en los 3 casos. Esta importante variación se produce aún cuando la correlación entre los 3 costos de conservación es significativamente alta ( $R^2 > 0,96$ ). Es decir, frente a una pequeña variación en el costo de conservación se observa una variación de al menos el 25% de las unidades de planificación por lo que concluimos que el modelo de selección es sensible a las variaciones del costo.

No obstante, si consideramos sólo las unidades de planificación con alta frecuencia de selección (>95% de las veces), observamos que las soluciones son bastante homogéneas para los 3 casos presentados: entre un 2,2% y 5,7% de las unidades de planificación son soluciones únicas. Así mismo, entre el 91,1% y 77,4% de las unidades de planificación se encuentran presentes en los 3 casos. Esto indica que los hexágonos de alta frecuencia (hotspots) son poco sensibles a la variación de los 3 costos. La variación detectada, entonces, se concentra en las unidades de planificación de menor frecuencia.

### Sistema Integral de Áreas Protegidas para Atacama

El desarrollo de un sistema integral de áreas protegidas para la Región de Atacama debe considerar tanto a las administradas por el Estado (p.ej., SNASPE, AMCP) como por los privados (APP). Si bien más de un 40% del territorio regional es fiscal y puede aportar con importantes áreas para la conservación, éste debe ser complementado por una red de Áreas Protegidas Privadas (RAPP) que presenten una alta biodiversidad. Las condiciones necesarias para el desenvolvimiento del SNASPE y de la RAPP son distintas. En el caso del SNASPE se debe valorar positivamente que la propiedad de la tierra sea de pertenencia fiscal, debido a que en la práctica es más factible que tierras fiscales pueden ser integradas al sistema. Por el contrario, el desarrollo

de APP requiere que la propiedad de la tierra sea privada o solicitar concesiones. Para el SNASPE es preferible detectar sitios que, además de los requerimientos biológicos, presenten un bajo impacto antrópico, como ausencia de caminos, centros poblados, centros mineros o uso agrícola del terreno. Sin embargo, en algunas ocasiones, este criterio ha estado subordinado a la importancia ecológica de un sitio, como en el caso de la creación del PN Pan de Azúcar (A. Peña-Cornejo, com. pers.). Para el desarrollo del APP la presencia humana es positiva, en la medida que las relaciones establecidas entre la comunidad y el ecosistema sea sustentable. Se requieren estudios que permitan establecer los tipos de perfiles de los dueños de los territorios potenciales así como aprovechar los mecanismos nacionales de incentivo.

Un aspecto clave para el fortalecimiento y promoción de los mecanismos de conservación es el análisis de los servicios ecosistémicos regionales. Cuantificar el aporte que entregan los recursos naturales en zonas áridas y semiáridas, especialmente la importancia ecológica de especies arbustivas (Gutiérrez 2001) como la valorización de los componentes naturales del ciclo del agua permitirá reconocer los beneficios directos que recibimos del medioambiente. Esto es importante, por ejemplo, para elaborar estrategias de conservación de la vegetación nativa de orilla de río, amenazada por la propagación de cultivos de fruta de exportación.

Surge también la necesidad de potenciar la planificación regional de la conservación. La naturaleza de esta problemática pone de manifiesto la necesidad de realizar trabajos conducentes a la integración de las ciencias biológicas con las ciencias sociales (Machlis 1992, Pomeroy et al. 2004). La creciente evidencia de que las soluciones a la deforestación, la desaparición de especies, la protección ambiental, la distribución de los recursos yacen no sólo en el entendimiento acabado de variables biofísicas sino también en aspectos relacionados con los sistemas sociales, culturales y económicos (Firey 1960, Burch 1971, Myers 1993, Azar et al. 1996, Force & Machlis 1997, Hodge 1997, Parkins 1999, Berkes & Folke 1998), dan la tónica para la incorporación de las ciencias sociales como marcos teóricos para la gestión y planificación ambiental.

### **Aspectos Jurídico-Políticos**

Como se ha señalado, la planificación de conservación es una actividad en la cual los aspectos sociales, económicos y políticos modifican imperativamente, y algunas veces drásticamente los criterios científicos (Margules & Pressey 2000). Siguiendo a Margules y Pressey (2000), la ciencia puede y debe ser usada para revisar la efectividad de los procesos políticos para lograr los estados de conservación deseados. Las aproximaciones ecológicas necesitan considerar las dinámicas políticas en sus explicaciones de la acción humana sobre el ecosistema (Peterson 2000).

En Chile existe un marco deficitario que no proporciona las herramientas necesarias para una gestión eficiente de los recursos destinados a la protección medioambiental (OCDE 2005). No existe en nuestro medio una normativa específica, exclusiva, reguladora sobre biodiversidad, además, la protección de ésta no está expresamente considerada entre las garantías del texto constitucional de 1980 (Montenegro 2003). Se debe considerar que el sistema jurídico chileno protege con rigor el derecho de propiedad. En la práctica la constitución de la República y el Código Civil defienden el derecho de la propiedad privada sobre la protección de la flora y fauna (Montenegro 2003). Más aún, no hay claridad respecto a conceptos básicos como

“responsabilidad de daños” causados a la diversidad biológica, no hay consenso siquiera respecto a lo que se entiende por daño a la biodiversidad (Hervé 2003).

Estudios regionales de los patrones de diversidad son una herramienta que paulatinamente esta siendo utilizada en la planificación territorial. Por ejemplo, en la región de Antofagasta, Squeo et al. (1998) localizan las áreas con alta diversidad y con concentración de endemismos. Esta información permitió a la CONAF fundamentar la reciente creación del Parque Nacional Llullaillaco, y del mismo modo, justifica ampliamente la creación del Parque Nacional Pajón. En la región de Coquimbo, Squeo et al. (2001) proponen 12 sitios prioritarios para la conservación que están fuera del SNASPE. A la fecha, sólo parte del sitio de Culimo estaría en estudio para convertirse en un Área Silvestre Privada por parte de la Minera Los Pelambres y parte del sitio con primera prioridad regional del Sector Costero al Norte de La Serena tendría reconocimiento oficial de la comuna de La Higuera (i.e., Cerro Juan Soldado). La zonificación del borde costero en esa región (D.S. N°518 del 12 de diciembre de 2005, Ministerio de Defensa Nacional) reconoció la existencia de los sitios prioritarios definidos, pero lamentablemente no fueron incluidos en toda su superficie. A consecuencia de esta decisión política, la parte central del sitio con prioridad uno para la región de Coquimbo está siendo loteado en parcelas de agrado (0,5 há), con inminente pérdida de biodiversidad. Según el grupo inmobiliario Terranostra, el loteo Bahía Arrayán es un éxito total. A enero de 2008, en este loteo se habían vendido más de 140 parcelas de agrado con vista al mar, con valores que van desde los US\$ 4.000. Este es sólo uno de los loteos que hay en el área. En esta línea, aún es muy pronto para evaluar el efecto de la definición de sitios prioritarios en la región de O'Higgins realizada por Serey et al. (2007).

Se está frente a un problema estructural donde el actual régimen de protección y garantías del derecho de propiedad en Chile no contribuye a la efectiva protección y conservación de la biodiversidad (Montenegro 2003). Es así como, por ejemplo, frente a un conflicto de intereses entre una extracción minera en un área de protección basta con el permiso del Intendente respectivo para autorizar la explotación<sup>3</sup>.

Desde el punto de vista legal e institucional, la reciente Ley del Bosque Nativo establece que la Corporación Nacional Forestal (CONAF) es la institución encargada de administrar el SNASPE. Este nuevo escenario genera cambios en el estatus de la CONAF, los cuales aun se están discutiendo (ver Capítulo 11).

A pesar que la actual CONAF es aún una corporación de derecho privado con atribuciones propias de un organismo público, el SNASPE ha funcionado de hecho, basándose en los objetivos y directrices de la Ley N°18.362, teniendo como soporte legal la Convención para la Protección de la Flora, la Fauna y las Bellezas Escénicas Naturales de América, más conocida como la Convención de Washington; la Ley N°4.363 de Bosques, y, estableciéndose en terrenos fiscales conforme a lo dispuesto en el Decreto Ley N°1.939 de Normas sobre Adquisición, Administración y Disposición de Bienes del Estado

---

<sup>3</sup> El Artículo 17 inciso 2° del Código de Minería (1983) dice que se necesitará el permiso escrito “Del Intendente respectivo, para ejecutar labores mineras en lugares declarados parques nacionales, reservas nacionales o monumentos naturales”

(CODEFF 1999, Lagos et al. 2001) y sus modificaciones en la Ley N°20.062 del Ministerio de Bienes Nacionales (del 29 de octubre de 2005).

La Ley N°18.362 establece que las unidades de manejo se crearán mediante decretos supremos expedidos a través del Ministerio de Bienes Nacionales, los que deberán llevar también la firma del Ministro de Agricultura. Dichos decretos indicarán la cabida aproximada y los deslindes de la unidad respectiva y se dictarán previo informe técnico de CONAF. Si en alguna unidad de manejo se incluyeran porciones de mar, terrenos de playas fiscales o de playas de mar, el decreto supremo que la establezca deberá ser firmado, además, por el Ministro de Defensa Nacional.

Es necesario desarrollar en paralelo a los aspectos netamente biológicos y ecológicos en la planificación de conservación en la Región de Atacama análisis jurídico-políticos con el fin de evaluar la factibilidad de implementar zonas de conservación en los escenarios seleccionados. Cualquier estrategia tanto pública como privada pasa por generar incentivos políticos que movilicen los recursos necesarios para la implementación de nuevas áreas de protección. No sólo se requiere integrar nuevos territorios al Sistema Nacional de Áreas Protegidas, sino además invertir en recursos humanos, infraestructura e investigación que permita realizar un manejo sustentable y eficaz de los territorios. Un avance en esta dirección se logró en la nueva Ley del Bosque Nativo (Art. 23, letra a), donde se establecen incentivos para los planes de manejo de preservación de hasta 5 UTM por hectárea<sup>4</sup>.

## AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada por el Gobierno Regional de Atacama (Proyecto FNDR código BIP 30057872-0). R.A. Estévez y L. Letelier agradecen a la Beca de Magister del Proyecto ICM, código P05-002.

## REFERENCIAS

- ARMESTO JJ, C PAPIC & P PLISCOFF (2002) Relevancia de las pequeñas áreas silvestres para la conservación de la biodiversidad en el bosque nativo. *Ambiente y Desarrollo* 18: 44-50.
- AZAR C, J HOLMBERG & K LINDGREN (1996) Socio-ecological indicators for sustainability. *Ecological Economics* 18: 89-112.
- BERKES F & C FOLKE (1998) *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge University Press, Cambridge. 459 pp.
- BURCH WR Jr (1971) *Daydreams and Nightmares: A Sociological Essay on the American Environment*. Social Ecology Press, Middleton. 175 pp.

---

<sup>4</sup> El Artículo 23 de la nueva Ley de Bosque Nativo indica que "Habrà un Fondo concursable destinado a la conservación, recuperación o manejo sustentable del bosque nativo... destinada a contribuir a solventar el costo de las... a) Actividades que favorezcan la regeneración, recuperación o protección de formaciones xerofíticas de alto valor ecológico o de bosques nativos de preservación, con el fin de lograr la mantención de la diversidad biológica, con excepción de aquéllos pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. Dicha bonificación alcanzará hasta 5 unidades tributarias mensuales por hectárea" (ver Capítulo 11).

- BURCH WR Jr & DR DELUCA (1984) Measuring the Social Impact of Natural Resource Policies. New Mexico University Press, Albuquerque. 216 pp.
- CECCHINI S (2005) Indicadores sociales en América Latina y el Caribe. Serie Estudios estadísticos y proyecciones, No. 34. CEPAL, Santiago.
- 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
- DI CASTRI F & ER HAJEK (1976) Bioclimatología de Chile. Universidad Católica, Santiago. 128 pp.
- CÓDIGO DE MINERÍA (1983) [en línea] <<http://www.minmineria.cl/img/codigodemineria-OK.pdf>> [consulta 20 de febrero de 2008].
- CONAF (1999) Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. Informe Primera a Cuarta Región. CONAF - CONAMA, Santiago. 235 pp.
- CONAF (2007) Censo Invernal de Aves Altoandinas 2007. Convenio Conaf Atacama - Compañía Minera Maricunga. Copiapó. 39 pp.
- DREW JA & AP HENNE (2006) Conservation biology and traditional ecological knowledge: Integrating academic disciplines for better conservation practice. *Ecology and Society* 11: 34-42.
- FIELD DR & WR BURCH Jr (1988) Rural Sociology and the Environment. Social Ecology Press, Middleton. 135 pp.
- FIREY WI (1960) Man, Mind, and Land. The Free Press, Glencoe. 256 pp.
- FORCE JE & GE MACHLIS (1997) The Human Ecosystem Part II: Social Indicators in Ecosystem Management. *Society and Natural Resources* 10: 369-383.
- FORCE JE, GE MACHLIS, SE DALTON & D FOSDEK (1995) Monitoring Social Indicators for Ecosystem Management: The technical assessment data. University of Idaho, Moscow.
- GARNETT ST, J SAYER & J DU TOIT (2007) Improving the effectiveness of interventions to balance conservation and development: A conceptual framework. *Ecology and Society* 12: 2-21.
- GEISSE G & C SEPÚLVEDA (2000) Iniciativas privadas y política pública de conservación ambiental. *Ambiente y Desarrollo* 16: 6-13.
- GUTIÉRREZ JR (2001) Importancia de los Arbustos Leñosos en los Ecosistemas de la IV Región. 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: 253-260. Ediciones Universidad de la Serena, La Serena.
- HARSHAW HW, SRJ SHEPPARD & JL LEWIS (2007) A review and synthesis of social indicators for sustainable forest management. *BC Journal of Ecosystems and Management* 8: 17-36.
- HERVÉ D (2003) La regulación de la responsabilidad por daño a la biodiversidad. Iniciativas en el marco de la Convención sobre Diversidad Biológica y su Protocolo de Bioseguridad. En: (E Figueroa & J Simonetti, eds.) Globalización y Biodiversidad: Oportunidades y Desafíos para la Sociedad Chilena: 117-137. Editorial Universitaria, Santiago.
- HODGE T (1997) Toward a conceptual framework for assessing progress towards sustainability. *Social Indicators Research* 40: 5-98.
- JARY D & I JARY (1991) Dictionary of Sociology. Harper-Collins Publishers, Glasgow.
- 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.
- LUEBERT F & P PLISCOFF (2006) Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile. Editorial Universitaria, Santiago. 316 pp.
- LUZADIS VA, KM GOSLEE, EJ GREENFIELD & TD SCHAEFFER (2002) Toward a More Integrated Ecosystem Model. *Society and Natural Resources* 15: 89-94.
- MACHLIS GE (1992) The contribution of sociology to biodiversity research and management. *Biological Conservation* 62: 161-170.
- MACHLIS GE, JE FORCE & SE DALTON (1994) Monitoring social indicators for ecosystem management. University of Idaho, Moscow. 66 pp.
- MACHLIS GE, JE FORCE & WR BURCH Jr (1997) The human ecosystem Part I: The human ecosystem as an organizing concept in ecosystem management. *Society & Natural Resources* 10: 347-367.
- MARGULES CR & RL PRESSEY (2000) Systematic conservation planning. *Nature* 405: 243-253.
- MASCIA M (2004) Social dimensions of marine reserves. En: (J Sobel & C Dahlgren, eds) *Marine Reserves: A Guide to Science, Design and Use*: 164-186. Island Press, Washinton DC.
- MEITNER MJ, HW HARSHAW, SRJ SHEPPARD & P PICARD (2006) Extension Note 8 – Criterion 9: Quality-of-life indicators. *BC Journal of Ecosystems and Management* 7: 99-106.
- MONTENEGRO S (2003) Biodiversidad y derecho en propiedad. En: (E Figueroa & J Simonetti, eds) *Globalización y Biodiversidad: Oportunidades y Desafíos para la Sociedad Chilena*: 87-115. Editorial Universitaria, Santiago.
- MYERS N (1993) The question of linkages in environment and development. *BioScience*. 43: 302-310.
- NAIDOO R & TH RICKETTS (2006) Mapping the Economic Costs and Benefits of Conservation. *PLoS Biology* 4: 2153-2164.
- NAIDOO R, R BALMFORD, PJ FERRARO, S POLASKY, TH RICKETTS, M ROUGET (2006) Integrating economic costs into conservation planning. *TRENDS in Ecology and Evolution* 21: 681-687
- OCDE (2005) Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile. Naciones Unidas, CEPAL, Paris. 246 pp.
- PARDO M (1996) Sociología y medioambiente: hacia un nuevo paradigma relacional. *Política y sociedad* 23: 33-51.
- PARKER JK, VE STURTEVANT, MA SHANNON, WR BURCH Jr, JM GROVE, JC INGERSOLL & L SAGEL (1999) Some Contributions of Social Theory to Ecosystem Management. En: (NC Johnson, AJ Malk & WT Sexton, eds) *Ecological Stewardship: A Common Reference for Ecosystem Management*: 245-277. Elsevier Science, Oxford.
- PARKINS J (1999) Enhancing social indicators research in a forest-dependent community. *The Forestry Chronicle* 75: 771-780.
- PETERSON G (2000) Political ecology and ecological resilience: An integration of human and ecological dynamics. *Ecological Economics* 35: 323-336.
- PICKETT STA, WR BURCH Jr, SE DALTON, TW FORESMAN, JM GROVE & R ROWNTREE (1997) A conceptual framework for the study of human ecosystems in urban areas. *Urban Ecosystems* 1: 185-199.
- PIZARRO I, P CAMPOS, C MONTERO & R CAMPUSANO (2007) El Valle de los Naturales, una Mirada Histórica al Pueblo Diaguita Huascoalino. Fondo de Cultura y Las Artes (FONDART), Santiago. 231 pp.

- POMEROY RS, JE PARKS & LM WATSON (2004) How is your MPA doing? A Guidebook of Natural and Social Indicators for Evaluating Marine Protected Area Management Effectiveness. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. xvi + 216 pp.
- RAMÍREZ DE ARELLANO PI (2007) Systematic conservation planning in Chile: sensitivity of reserve selection procedures to target choices, cost surface, and spatial scale. State University of New York, New York. Tesis de doctorado.
- ROJAS U (2007) Identificación de zonas con alta prioridad de conservación en el Área Marina y Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU) Isla Grande de Atacama. Universidad Católica del Norte, Coquimbo. Tesis de pregrado.
- SANDERSON EW, M JAITEH, MA LEVY, KH REDFORD, AV WANNEBO & G WOOLMER (2002) The human footprint and the last of the world. *BioScience* 52: 891-904.
- SANHUEZA D (2007) Patrones Florísticos e Intervención Antrópica en el Sitio Prioritario para la Conservación "Lagunas Huascoaltinas", Región de Atacama, Chile. Tesis de Magíster. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile. 96 p.
- SEPÚLVEDA C & D GARCÍA (1997) Incentivos para la creación y manejo de áreas silvestres protegidas privadas en Chile. *Ambiente y Desarrollo* 13: 38-46.
- SEPÚLVEDA C (1998) Las iniciativas privadas en conservación de la biodiversidad implementadas en Chile. *Ambiente y Desarrollo* 14: 53-64.
- SEPÚLVEDA C (2002) Áreas privadas protegidas y territorio: La conectividad que falta. *Ambiente y Desarrollo* 18: 119-24.
- SEPÚLVEDA C (2004) ¿Cuánto hemos avanzado en conservación privada de la biodiversidad?: El aporte de las Áreas Protegidas Privadas en perspectiva. *Ambiente y Desarrollo* 20: 75-9.
- SEREY I, M RICCI & C SMITH-RAMIREZ (2007) Libro Rojo de la Región de O'Higgins. Corporación Nacional Forestal y Universidad de Chile. 266 pp.
- SHOUTIS D (2002) SPOT: The Spatial Portfolio Optimization Tool. The Nature Conservancy. 22 pp.
- SQUEO FA, LA CAVIERES, G ARANCIO, JE NOVOA, O MATTHEI, C MARTICORENA, R RODRÍGUEZ, MTK ARROYO & M MUÑOZ (1998) Biodiversidad de la flora vascular en la región de Antofagasta, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 71: 571-591.
- SQUEO FA, G ARANCIO & JR GUTIÉRREZ (2001) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo. Ediciones de la Universidad de La Serena, La Serena. xiii + 373 pp.
- SQUEO FA, E BELMONTE, G ARANCIO, M LEÓN, MTK ARROYO, P BECERRA, LA CAVIERES, A MARTICORENA, C SMITH-RAMÍREZ, O DOLLENZ & R ROZZI (2003) Clasificación revisada de los ecosistemas terrestres del país y sus prioridades de conservación. Informe final para CONAMA Central (disponible en [www.biouls.cl/ecosistemas](http://www.biouls.cl/ecosistemas)).
- SIMONETTI J & G ACOSTA (2002) Conservando biodiversidad en tierras privadas: el ejemplo de los carnívoros. *Ambiente y Desarrollo* 18: 51-9.
- SIMONETTI J, A GREZ & R BUSTAMANTE (2002) El valor de la matriz en la conservación ambiental. *Ambiente y Desarrollo* 18: 116-8.
- UNDURRAGA J (2004) Participación de la empresa en la Ley de Bases del Medio Ambiente. *Ambiente y Desarrollo* 21: 111-114.
- VILLARROEL P (2004) Los gestores privados y su papel en la conservación de la biodiversidad. *Ambiente y Desarrollo* 20: 65-74.