

Representación y poblaciones viables:  
**Conservación de mamíferos en las  
 áreas silvestres protegidas de Chile**

*Jorge E. Mella\**; *Javier A. Simonetti\**



*Una conservación efectiva de la diversidad biológica existente en las áreas silvestres protegidas supone, por una parte, que tales áreas contienen todas las especies de interés y, por otra, que existan tamaños poblacionales tales que aseguren la sobrevivencia de cada especie en el largo plazo. El incumplimiento de ambos supuestos en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), plantea la necesidad de mejorar el diseño de dichas áreas en términos de tamaño, ubicación y manejo focalizado de las especies más propensas a la extinción.*

**L**a conservación de la diversidad biológica se realiza, en gran medida, en áreas silvestres protegidas (ASP). En éstas se protege a las especies silvestres de acciones humanas que afectan negativamente su sobrevivencia. Una conservación efectiva en tales áreas requiere, por una parte, que todas las especies de interés estén representadas, y por otra, mantener poblaciones viables de cada especie para asegurar la conservación de la biodiversidad.

Las ASP pronto serán islas de hábitat natural inmersas en una matriz de terrenos modificados por actividades humanas. Este aislamiento del hábitat determina, a su

vez, un aislamiento de la fauna, lo que podría determinar una disminución de la diversidad biológica por extinción local de especies.

Esta eventual pérdida de especies debiera relacionarse directamente con el tamaño de las ASP, puesto que áreas muy pequeñas no pueden soportar niveles poblacionales viables de algunas especies. El tamaño poblacional mínimo viable de una especie es el número mínimo de individuos necesario para asegurar la sobrevivencia de la especie en un tiempo dado<sup>1</sup>. Este tamaño poblacional se estima en base a criterios genéticos e, idealmente, tendría niveles similares de variabilidad

\* Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile.

genética que la población total, por lo que debiera mantener la misma capacidad de adaptación y evolución.

Chile tiene aproximadamente 94 especies de mamíferos terrestres, de los cuales el 55% presenta problemas de conservación (1 especie extinta, 15 especies en peligro, 15 especies vulnerables, 12 especies en la categoría rara, 2 con amenaza indeterminada y 7 insuficientemente conocida<sup>2</sup>). Supuestamente, el mantener a los mamíferos en ASP debiera asegurar su sobrevivencia. Sin embargo, la perturbación humana alrededor y dentro de las ASP, vía pérdida y fragmentación del hábitat, sobreexplotación e introducción de especies exóticas, tiene efectos deletéreos sobre estas especies<sup>3</sup>. De hecho, considerando sólo mamíferos terrestres, en los últimos años se ha producido una extinción a nivel nacional y 13 extinciones a nivel regional<sup>4</sup>. Incluso al interior de algunas ASP se han documentado extinciones locales, como el caso del guanaco en los Parques Nacionales Fray Jorge y Villarrica, el huemul en el Parque Nacional Villarrica y en la Reserva Nacional Magallanes, y la chinchilla en el Parque Nacional Fray Jorge<sup>5</sup>.

En Chile la conservación de la biodiversidad está a cargo de la Corporación Nacional Forestal (Conaf), la que a través del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), tiene a su cargo la creación, mantenimiento y administración de los Parques Nacionales, Reservas Nacionales y Reservas Forestales, entre otras categorías.

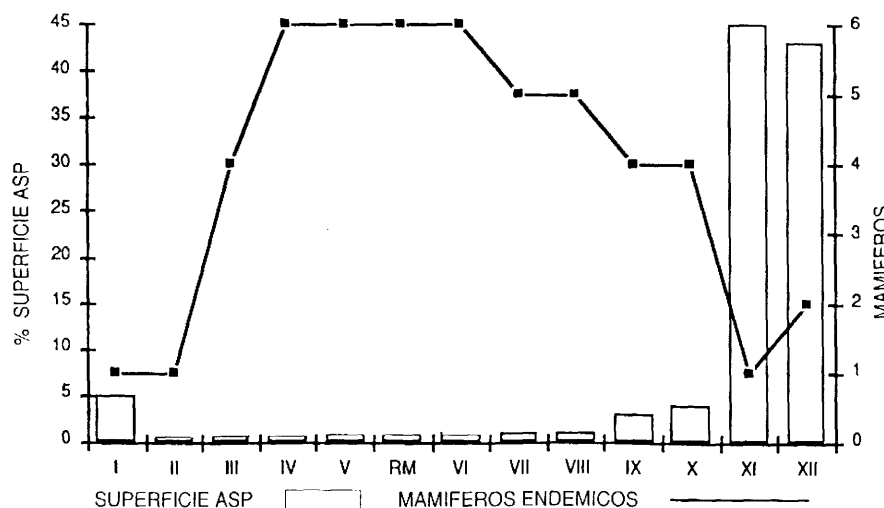
Aproximadamente 14 millones de hectáreas están protegidas en el SNASPE, lo que representa alrededor de

*Las Áreas Silvestres Protegidas pronto serán islas de hábitat natural inmersas en una matriz de terrenos modificados por actividades humanas. Este aislamiento del hábitat determina, a su vez, un aislamiento de la fauna, lo que podría determinar una disminución de la diversidad biológica por extinción local de especies.*

un 18% de la superficie continental de Chile<sup>6</sup>. Este porcentaje es superior al promedio para Sudamérica y Centroamérica (10,4% y 7,0%, respectivamente<sup>7</sup>). Este hecho podría sugerir, al menos en términos relativos a superficie, un buen nivel de cobertura. Sin embargo, la superficie protegida está heterogéneamente distribuida en las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas de Chile<sup>8</sup>. De hecho, la zona templada está representada en aproximadamente 8 de las 14 millones de hectáreas del SNASPE, es decir, en un 57% del total<sup>9</sup>. En contraste, existen zonas escasamente representadas, tales como las regiones mediterránea y desértica (1% y 0% del total protegido, respectivamente<sup>10</sup>).

La representación heterogénea de las regiones

Figura 1  
Representación de los mamíferos terrestres endémicos de Chile en relación a la superficie protegida de cada Región Administrativa del país.



biogeográficas y el sesgo básicamente forestal utilizado en la conservación de nuestra biodiversidad, pueden tener consecuencias indeseadas para la conservación de la fauna. Una conservación efectiva debe minimizar la potencial pérdida de biodiversidad a través de un diseño apropiado de las ASP. Esto se lograría, por ejemplo, proporcionando tamaños suficientes para la mantención de las especies, así como a través de un manejo focalizado hacia aquellas especies más propensas a la extinción.

## Representación de especies en el territorio

Si las ASP son apropiadas para la conservación efectiva de los mamíferos, deberían contener todas las especies de interés. Una forma de evaluar la representación es determinar el número de especies que deberían estar presentes en las ASP de cada región administrativa (utilizando el rango de distribución geográfica conocido para cada especie), y compararlo con el número observado efectivamente al interior de las ASP. La representación se expresa como el cociente (expresado como porcentaje) entre el número observado y el esperado de mamíferos en las ASP.

En todas las regiones administrativas, tanto el número de mamíferos como de megamamíferos (especies de más de 1 kilogramo de peso corporal) observados en las ASP es menor al esperado por su distribución geográfica (Tabla 1). Ello determina una sub representación de los mamíferos en las ASP. El nivel de representación de los mamíferos está relacionado positivamente (desde el punto de vista estadístico) con la superficie regional protegida (Tabla 1), esto es, las regiones menos representadas son las que poseen una menor superficie protegida. Los mamíferos de las regiones Metropolitana y IV son los que tienen menor representación, mientras los mamíferos con mejor representación corresponden a los presentes en las regiones X, XI y XII.

Si hay sub representación, como sugieren las cifras

expuestas, sería deseable que las especies no representadas fueran las menos propensas a la extinción. Sin embargo, ocurre justamente lo opuesto. De 30 observaciones de especies ausentes en las ASP, 19 corresponden a especies vulnerables o en peligro a nivel nacional. Entonces, además de estar sub representados, los megamamíferos que no están en las ASP son las especies más propensas a la extinción.

Los mamíferos endémicos de Chile (esto es, aquellas especies que sólo se encuentran en nuestro país), muestran una representación heterogénea en las ASP de las diferentes regiones administrativas. El mayor número de especies endémicas se concentra en las regiones IV a VIII, las que tienen escasa superficie protegida. En contraste, las regiones con mayor superficie protegida (I, XI y XII) tienen menor número de especies endémicas (Figura 1).

La representación de aquellas especies presentes en países limítrofes, pero que en Chile se encuentran restringidas a una región particular, también es heterogénea (Tabla 1). Si bien hay mayor superficie protegida en aquellas regiones que poseen mayor número de especies restringidas, no todas estas especies se encuentran efectivamente al interior de las ASP. En la I Región, con 17 especies de mamíferos restringidos, sólo 4 están presentes en ASP de la región<sup>11</sup>.

## Área mínima viable

Una aproximación complementaria a la de *representación*, es determinar cuáles serían las especies más propensas a la extinción, para lo cual se debe analizar el área necesaria para sustentar una población mínima viable. Tal como se ha señalado, basándose en criterios genéticos, y para efectos de realizar un análisis preliminar, esta población mínima viable puede ser estimada en 500 individuos. Para 9 especies de megamamíferos se estimó dicha área, la que se comparó con el área provista por cada una de las 49 ASP en las que se ubican dichas especies (Tabla 2).

Para evaluar la eficiencia de las ASP en relación a su tamaño en la conservación de estas poblaciones viables, se comparó el área mínima viable (Am) con el área de la ASP donde la especie respectiva se encuentra (Ap). Si Am/Ap es menor que 1, significa que el área de la ASP está sobre el mínimo requerido. Si Am/Ap es mayor que 1, el área necesaria es mayor que la provista por el ASP, revelando insuficiencia del tamaño de la ASP e identificando con ello las especies más propensas a la extinción.

El área mínima necesaria para sustentar tales poblaciones varía entre un mínimo de 33 km<sup>2</sup> para el guanaco

### Resumen

La conservación de la biodiversidad en Chile se realiza, en parte, en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. Una conservación efectiva supone que dichas áreas contienen todas las especies de interés, y que existen tamaños poblacionales que aseguren la sobrevivencia de cada especie. El incumplimiento de ambos supuestos requiere mejorar el diseño de dichas áreas (en tamaño, ubicación y manejo activo de aquellas especies más propensas a la extinción). Además de mejorar la eficiencia en cuanto a conservación de diversidad biológica de las áreas silvestres protegidas chilenas con un diseño apropiado de tamaño y ubicación, deben usarse otras soluciones a largo plazo, como complemento. Una estrategia global de conservación debe extenderse más allá de los límites de las áreas protegidas, lo que requiere un cambio en la percepción social de la naturaleza, que debiera traducirse finalmente en un cambio de actitud del hombre hacia sus recursos naturales.

### Abstract

The conservation of Chile's biodiversity is intended to be brought about, in part, through the National System of Protected Wilderness Areas. Effective conservation presupposes that these areas contain the species of interest, and that the existing populations are of sufficient size to assure the survival of each species. The nonattainment of both of these suppositions therefore requires improving the design of these areas in regard to size, location, and the management of those species most threatened with extinction. Other long term solutions should also be adopted. A more far reaching conservation strategy should extend beyond the limits of the protected areas. Such a strategy requires a change in the social perception of nature, and of our attitude toward our natural resources.

Tabla 1

Distribución de las especies de mamíferos terrestres en cada una de las Regiones Administrativas de Chile.

Región Administrativa	RM	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>MAMIFEROS</b>													
esperados (*)	35	45	25	20	32	32	29	35	35	37	33	34	41
observados (#)	10	20	nd	nd	12	22	nd	nd	nd	29	30	28	33
c/problemas (&)	15	19	16	13	16	16	15	17	16	15	17	19	19
endémicos	6	1	1	4	6	6	6	5	5	4	4	1	2
restringidos	2	17	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	6
<b>MEGAMAMIFEROS</b>													
esperados (*)	13	15	9	9	12	12	12	15	13	15	16	18	18
observados (#)	5	11	nd	nd	6	9	nd	nd	nd	11	14	15	15
con problemas	12	12	9	9	10	11	10	12	12	13	12	16	14

Notas:

nd = No determinado, por no existir listas completas de la fauna presente en las ASP de la Región correspondiente.

(\*) Número esperado de acuerdo a la distribución geográfica según Tamayo & Frassinetti (1980) y Redford & Eisenberg (1992).

(#) Número observado en las ASP de la Región Administrativa.

(&) Especies consideradas con algún grado de peligro de conservación a nivel nacional según Glade (1988).

*Además de estar sub representados, los megamamíferos que no están en las Áreas Silvestres Protegidas (ASP) son las especies más propensas a la extinción. (...) Sólo 45% de las ASP son adecuadas para los carnívoros, mientras que los herbívoros tienen un 79% de ASP suficientes.*

(*Lama guanicoe*) hasta 12.500 km<sup>2</sup> para el puma (*Puma concolor*). En promedio, los carnívoros y omnívoros requieren 21 veces más área que los herbívoros. Los primeros necesitan 2.741 Km<sup>2</sup> mientras que los herbívoros requieren 128 km<sup>2</sup>.

Para los herbívoros, la situación no pareciera ser tan negativa: la vicuña (*Vicugna vicugna*) está protegida en 5 ASP, 4 de las cuales proveen área suficiente para mantener niveles poblacionales viables. Dos de las 14 ASP donde el guanaco está presente, tienen área insuficiente, mientras que las restantes 12 ofrecen, en promedio, 11 veces el área mínima. Para el pudú (*Pudu pudu*), 3 de 16 ASP son más pequeñas que el área requerida para mantener poblaciones viables. Para el huemul (*Hippocamelus bisulcus*), 9 de 13 ASP están sobre el

mínimo requerido (Tabla 2).

Para los carnívoros, la situación es bastante más drástica (Tabla 2). Para el chingue patagónico (*Conepatus humboldtii*), seis de las 8 ASP donde se encuentra tienen área suficiente. Doce de las 30 ASP donde el zorro chilla (*Pseudalopex griseus*) está presente, tienen menos de 115 km<sup>2</sup>, el área requerida para mantener poblaciones viables. Para el zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*), 20 de las 38 ASP son suficientemente grandes para mantener una población viable. Para el puma y el gato de Geofroy (*Oncifelis geoffroyi*), la situación es aún más extrema, ya que sólo una ASP posee el área mínima (Tabla 2).

La proporción de ASP que proveen área suficiente para mantener poblaciones viables de megamamíferos, varía entre 3% hasta un 86%, dependiendo de la especie (Tabla 2). Sólo 45% de las ASP son adecuadas para los carnívoros, mientras que los herbívoros tienen un 79% de ASP suficientes.

Once de las 49 ASP analizadas no perderían ninguna de las nueve especies, mientras que las restantes 38 (77%) perderían de una a cinco de sus especies de megamamíferos. La mayoría de las extinciones serían de carnívoros (hasta 4 especies en una ASP), mientras que en sólo 10 de las 49 ASP se perdería una especie de herbívoro.

De ocurrir dichas extinciones, se modificaría la distribución geográfica de cada especie, restringiéndose su ubicación actual. La zona más afectada por estas eventuales extinciones locales se ubica aproximadamente entre la III y la VII Regiones (Figura 2).

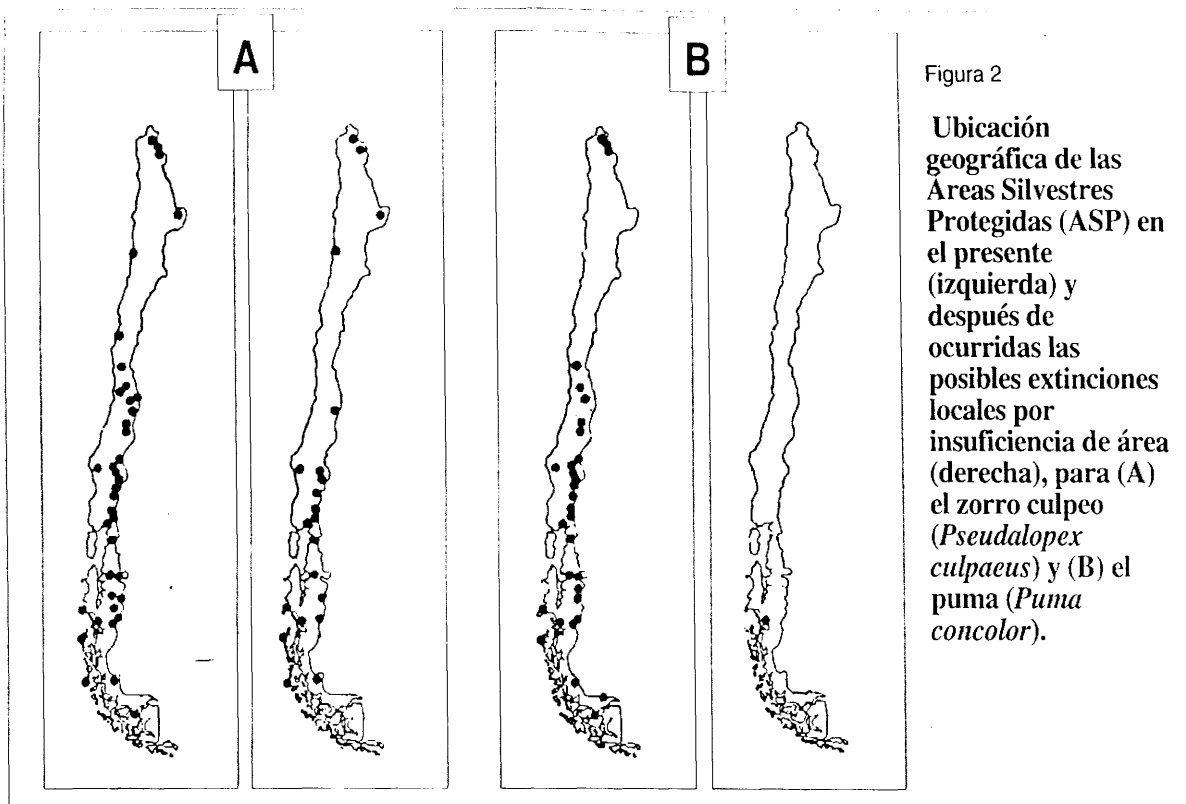


Figura 2

**Ubicación geográfica de las Áreas Silvestres Protegidas (ASP) en el presente (izquierda) y después de ocurridas las posibles extinciones locales por insuficiencia de área (derecha), para (A) el zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*) y (B) el puma (*Puma concolor*).**

### Discusión y sugerencias

La representación heterogénea de la fauna de mamíferos y megamamíferos presentes en las ASP de las regiones administrativas chilenas se relaciona directamente con la superficie protegida.

Estudios realizados sobre representatividad de regiones biogeográficas y ecológicas muestran también una baja representación en las zonas central y norte del país<sup>12</sup>, las que debieran aumentar la superficie protegida. La prioridad de establecer áreas protegidas en esta zona concuerda con estudios recientes de factibilidad en los que se propone el establecimiento de 41 sitios seleccionados como potenciales áreas protegidas (abarcando 7.960 km<sup>2</sup>) a lo largo del país, de los cuales aproximadamente 33 (cubriendo 7.507 km<sup>2</sup>) se encuentran entre la I y la VII regiones<sup>13</sup>.

La posibilidad de unir las ASP por corredores puede

*Una sugerencia complementaria a la de aumentar el tamaño de las Áreas Silvestres Protegidas es la de permitir la migración natural entre reservas o bien efectuar recolonizaciones artificiales de individuos en áreas silvestres protegidas donde ya desaparecieron o donde tienen bajos tamaños poblacionales.*

ser una alternativa efectiva para la mantención de especies<sup>14</sup>. En el extremo norte, por ejemplo, donde se encuentra la mayor proporción de mamíferos restringidos, el conjunto formado por las ASP Lauca, Las Vicuñas y Salar de Surire, podría conectarse con el Parque Nacional Volcán Isluga, formando una ASP de más de 5.400 km<sup>2</sup>. De igual forma, la unión del Parque Nacional El Morado y la Reserva Nacional Río Clarillo aumentaría la superficie protegida en la zona central, donde se encuentran la mayoría de las especies endémicas. Este aumento de área haría más factible la mantención de poblaciones viables de especies como las dos especies de zorros analizadas.

En la zona sur, con menor presión antrópica por el uso de la tierra, la alternativa de conectar ASP parece más factible: por ejemplo, el conjunto Parque Nacional Puyehue-Parque Nacional Vicente Pérez Rosales podría unirse a la Reserva Nacional Llanquihue y a los Parques Nacionales Alerce Andino y Hornopirén, formando un

conjunto de más de 4.500 km<sup>2</sup>., permitiendo mejorar la viabilidad del pudú y del huemul, entre otros.

El área comprendida entre las regiones IV a VIII, comparte aproximadamente un 80% de las especies de mamíferos, lo que sugiere concentrar esfuerzos en este conjunto como una sola unidad más que en cada región particular. Ubicar grandes ASP en los extremos y en el centro de este conjunto sería una alternativa más eficiente que tener varias ASP pequeñas en cada región.

La representación heterogénea de los mamíferos endémicos concuerda con estudios similares sobre vegetación, en los que se ha demostrado una subrepresentación a nivel de géneros endémicos de especies arbóreas del bosque templado en la región centro-sur del país (VI a X regiones)<sup>15</sup>. Una conservación efectiva de aquellas especies que representan líneas evolutivas únicas (por ejemplo, *Octodon spp.*) requiere asegurar no sólo su presencia en las ASP sino que, además, niveles poblacionales suficientes y, por ende, áreas suficientes.

Aquellas especies presentes en países limítrofes pero que se encuentran restringidas a una región particular (por ejemplo, el caso de la I Región), también deben considerarse dentro de los planes específicos de conservación, de modo de resguardar especies que de otra forma se extinguirían a nivel nacional.

Las especies con las densidades más bajas corresponden a carnívoros, como el puma y el gato de Geofroy, las que estarían más propensas a la extinción, ya que la mayor parte de las ASP en que se encuentran tienen una superficie menor a la requerida para mantener poblaciones viables.

El análisis de la ubicación geográfica de las ASP con extinciones potenciales revela que, concordante con los resultados de subrepresentación en el SNASPE, la zona central del país (aproximadamente de la III a la VII región), sería la más afectada por eventuales extinciones (Figura 2) y, por lo tanto, sería también la más ineficiente para conservar especies, ya que en ella la gran mayoría de las ASP son de área pequeña: de las 18 ASP ubicadas en dicha zona, todas tienen área inferior a 500 km<sup>2</sup>; sólo 2 son mayores que 300 km<sup>2</sup>, y el resto son iguales o menores a 100 km<sup>2</sup>

Una sugerencia complementaria a la de aumentar el



Tabla 2  
Áreas requeridas para mantener poblaciones viables de 9 megamamíferos chilenos. *Am* es el área necesaria para sustentar la población. *ASPp* es el número de Áreas Silvestres Protegidas (ASP) donde está la especie. *%s* es el porcentaje de ASP con área suficiente, según el criterio de área mínima.

Especie	Am(km <sup>2</sup> )	ASPp	%s	Am/Ap
<b>HERBIVOROS</b>				
<i>V. vicugna</i> (Vicuña)	120	5	80	0,3
<i>L. guanicoe</i> (Guanaco)	33	14	86	1,5
<i>H. bisulcus</i> (Huemul)	278	13	69	2,4
<i>P. puda</i> (Pudú)	80	16	81	11,4
		promedio = 79		
<b>CARNIVOROS</b>				
<i>P. culpaeus</i> (Zorro culpeo)	365	38	52	14,2
<i>P. griseus</i> (Zorro chilla)	115	30	60	13,8
<i>C. humboldtii</i> (Chingue patagónico)	48	8	75	4,1
<i>P. concolor</i> (Puma)	12.500	30	3	97,2
<i>O. geoffroyi</i> (Gato de Geofroy)	676	3	33	3,1
		promedio = 45		

tamaño de las ASP es la de permitir la migración natural entre reservas, o bien efectuar recolonizaciones artificiales de individuos en ASP donde ya desaparecieron o donde tienen bajos tamaños poblacionales. La migración permitiría reducir la probabilidad de extinción al aumentar la variabilidad genética de las poblaciones.

Las estimaciones de las potenciales extinciones que aquí se han presentado, son conservadoras. Primero, estas estimaciones están basadas en las densidades más altas registradas, determinando los menores requerimientos de área. Segundo, el análisis supone que cada ASP tiene un 100% de área habitable, lo que no es efectivo sobre todo en las ASP de la zona sur (por la

presencia de glaciares y lagos). Además, se supone que para cada especie, basta que el tamaño de la ASP sea suficiente para asegurar su sobrevivencia, lo que no necesariamente es cierto: el área puede ser suficiente en tamaño, pero insuficiente en las condiciones óptimas del hábitat requeridas (las que muchas veces ni siquiera se conocen) por cada especie. Si los supuestos no se cumplen en cada caso particular, habrá todavía una mayor ineficacia de nuestras ASP para conservar tamaños poblacionales viables que la que aquí se ha señalado.

Además de mejorar la eficiencia en cuanto a conservación de diversidad biológica de nuestras ASP con un diseño apropiado de tamaño y ubicación, otras soluciones a largo plazo deben usarse como complemento. Para asegurar la sobrevivencia de las especies protegidas en las ASP, se debiera impedir cualquier acción humana sobre tales áreas. Lo anterior, sin embargo, estaría negando el legítimo derecho de los pueblos indígenas y lugareños a mantener su cultura y a sobrevivir sobre economías basadas en el uso de «sus» recursos bióticos (como, por ejemplo, los aymaras del extremo norte<sup>16</sup>). Este conflicto entre conservación biológica y mantención de las poblaciones humanas locales debiera resolverse con la idea de compatibilizar ambas alternativas. La incorporación de los lugareños a los beneficios económicos de las actividades turísticas en las ASP, reforzaría un cambio de actitud en la percepción local de la conservación.

Una estrategia global de conservación debe extenderse más allá de los límites de las áreas protegidas<sup>17</sup>, lo que requiere un cambio en la percepción social de la naturaleza, que debiera traducirse finalmente en un cambio de actitud del hombre hacia sus recursos naturales.

#### Notas y referencias bibliográficas

- (1) La estimación que aquí se usa para el tamaño poblacional mínimo viable de una especie es de 500 individuos. Aunque es un número que ha sido utilizado por diversos autores, ha sido criticado como número «mágico», es decir, como un número ideal que serviría para especies muy distintas (con diferentes características en cuanto a la proporción de sexos, al número y variación de la descendencia, a las fluctuaciones poblacionales, u otras) es válido como una primera aproximación. De hecho, ha sido usado en la práctica para sugerir estrategias de conservación de algunas especies. Al respecto, ver: Franklin I.R. (1980). Evolutionary change in small populations, en M.E. Soulé & B.A. Wilcox, eds. Conservation Biology: an evolutionary-ecological approach. Sinauer, Sunderland : 135-149.
- (2) Glade A.A., ed. (1988). Libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile. CONAF, Santiago, 65 pp.
- (3) Miller S.D., J. Rottmann, K.J. Raedeke & R.D. Taber (1983). Endangered mammals of Chile: status and conservation. Biological Conservation 25: 335-352.

- Iriarte J.A. & F.M. Jaksic (1986). The fur trade in Chile: an overview of seventy-five years of export data (1910-1984). Biological Conservation 38: 243-253.
- (4) Glade A.A., ed. (1988). Op. Cit. Ver referencia en Nota 2.
- (5) CONAF (1987). Plan de manejo Parque Nacional Villarrica. Documento de Trabajo 80: 1-150.
- CONAF (1992). Plan de manejo del Parque Nacional Bosque Fray Jorge. Documento de trabajo 161. 161 pp.
- (6) Valencia J., M.V. López & M. Sallaberry (1987). Sistemas de áreas de conservación en Chile: proposiciones para un esquema ecológico integral. Ambiente y Desarrollo 3: 139-154.
- (7) Oltremari J.V. (1992). Situación actual de las áreas protegidas de América Latina y el Caribe. Boletín proyecto FAO/PNUMA. Flora, fauna y áreas silvestres. Año 6(14): 17-24.
- (8) Weber C. (1983). Representación de las provincias biogeográficas por las Reservas de la Biosfera en Chile: acción presente y futura de la Corporación Nacional Forestal. CONAF, Boletín Técnico 10.
- Ormazabal C. (1986). El Sistema Nacional de Áreas Silvestres de Chile. Flora, fauna y áreas silvestres. 1(1): 10-15.
- Valencia J., M.V. López & M. Sallaberry (1987). Op. Cit. Ver referencia en Nota 6.
- Villarreal P. (1992). Áreas silvestres protegidas: ¿Bienvenida a los capitales privados? Ambiente y Desarrollo, Vol VIII-Nº4, diciembre 1992.
- (9) Simonetti J.A. & J.J. Armesto (1992). Conservation of temperate ecosystems in Chile: coarse versus fine-filter approaches. Revista Chilena de Historia Natural 64: 615-626.
- (10) Valencia J., M.V. López & M. Sallaberry (1987). Op. Cit. Ver referencia en Nota 6.
- (11) CONAF (1986). Plan de manejo del Parque Nacional Lauca. 274 pp.
- CONAF (1988). Plan de manejo Parque Nacional Volcán Isluga.
- (12) (Weber 1983; Valencia et al. 1987)
- Weber C. (1983). Op. Cit. Ver referencia en Nota 8.
- (13) CONAF (1993). Sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica en Chile. Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción. Parte I: 1-36.
- (14) Simberloff D. & J. Cox (1987). Consequences and costs of conservation corridors. Conservation Biology 1: 63-71.
- (15) Simonetti J.A. & Armesto J.J. (1992). Op. Cit. Ver referencia en Nota 9.
- Armesto J.J.; M.T.K. Arroyo; P. Leon & C. Smith-Ramírez (en prensa). Insuficiencias del sistema de Parques Nacionales para la conservación de la biodiversidad del bosque templado de Chile. En: D. Piñero & R. Dirzo (eds.). Conservación y manejo de los recursos naturales en América Latina.
- (16) Bernhardtson W. (1986). Campesinos and conservation in the central Andes: indigenous herding and conservation of the vicuña. Environmental Conservation 13: 311-318.
- (17) Simonetti J.A. (en prensa). Conservación de la biodiversidad: soluciones de largo plazo, en Dirzo R.D. & D. Piñero, eds. Conservación y manejo de los recursos naturales en América Latina, en prensa.

#### Bibliografía complementaria

- Redford K.H. & J.F. Eisenberg (1992). Mammals of the Neotropics. Volume 2: The Southern Cone. Chile, Argentina, Uruguay and Paraguay. University of Chicago Press, Chicago. 430 pp.
- Tamayo M. & D. Frassinetti (1980). Catálogo de los mamíferos fósiles y vivientes de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 37: 323-399.