

Biodiversidad (I):

Conservación biológica fuera de las áreas silvestres protegidas

El gran desafío futuro para la conservación de la biodiversidad será integrar a dicho objetivo el territorio que circunda las áreas silvestres protegidas. El éxito de esta tarea dependerá de la capacidad de diseñar políticas territoriales que incorporen criterios de conectividad biogeográfica y uso múltiple del suelo en un contexto de cooperación entre agentes públicos y privados.

Claudia Sepúlveda**; Andrés Moreira***; Pablo Villarroel****

Las primeras áreas silvestres protegidas del mundo fueron creadas durante el siglo pasado con el fin de proteger paisajes considerados con especial valor escénico. En algunos casos, la declaración de ciertas áreas como reservas naturales también estuvo motivada en la necesidad de proteger cuencas hidrográficas consideradas estratégicas. La mayoría de las reservas correspondían a terrenos de bajo interés económico, ya fuera por su localización o por el tipo y calidad de los recursos contenidos. Sólo de manera secundaria —y muchas veces fortuita— las primeras reservas naturales cumplían además con una función de conservación biológica, a través de proteger ciertas especies de fauna conspicuas.

Con los años, y a medida que la destrucción y fragmentación de los hábitat naturales iba en aumento, el objetivo para la creación de nuevas áreas silvestres protegidas comenzó a cambiar. Así, en la segunda y tercera década de este siglo la función de las reservas naturales pasó a ser la de retener la máxima diversidad posible de elementos biológicos inherentes a los ecosistemas silvestres de un territorio determinado¹. Basándose en este concepto, se llegó —por ejemplo— a estimar los porcentajes del territorio de un país o de una región que debían mantenerse bajo protección². Se pensaba que en la

medida que existieran suficientes reservas naturales y que éstas contuvieran muestras representativas de la biodiversidad de una región o país, aquélla estaría adecuadamente resguardada. El foco de la conservación se trasladó, entonces hacia los sitios representativos de las especies y ecosistemas y, eventualmente, hacia aquellos considerados de interés especial por su rareza o endemismo.

Esta visión descansaba en los postulados del paradigma del equilibrio ecológico, según el cual la naturaleza es concebida como un sistema cerrado y en equilibrio, donde las perturbaciones y el cambio constituyen eventos excepcionales³. Según esta concepción, los ecosistemas naturales están conformados por unidades discretas, estables e internamente balanceadas, que pueden ser puestas en protección con independencia de lo que ocurra en el resto del territorio. En caso de verse las reservas biológicas afectadas por algún tipo de perturbación —postulaba el paradigma del equilibrio— tienen la capacidad de volver al estado de equilibrio anterior por medio de mecanismos de autorregulación.

En la década de los 70 el paradigma del equilibrio ecológico comenzó a cambiar de tal forma que en la actualidad prevalece una nueva concepción del mundo natural como el de un sistema abierto y continuo, en el que no existe un estado único de equili-

* Este artículo se deriva del Proyecto Fondecyt 1961043, copatrocinado por el Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente (Cipma) y el Centro de Gestión y Ciencias Ambientales de la Universidad Austral de Chile. El estudio forma parte del Área de Investigación en Biodiversidad del Plan Trienal 1996-1998 de Cipma.

**Socióloga. Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente. Investigadora Cipma.

***Geógrafo. Investigador proyecto Fondecyt 1961043.

****Ingeniero Civil. Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente. Investigador Cipma.

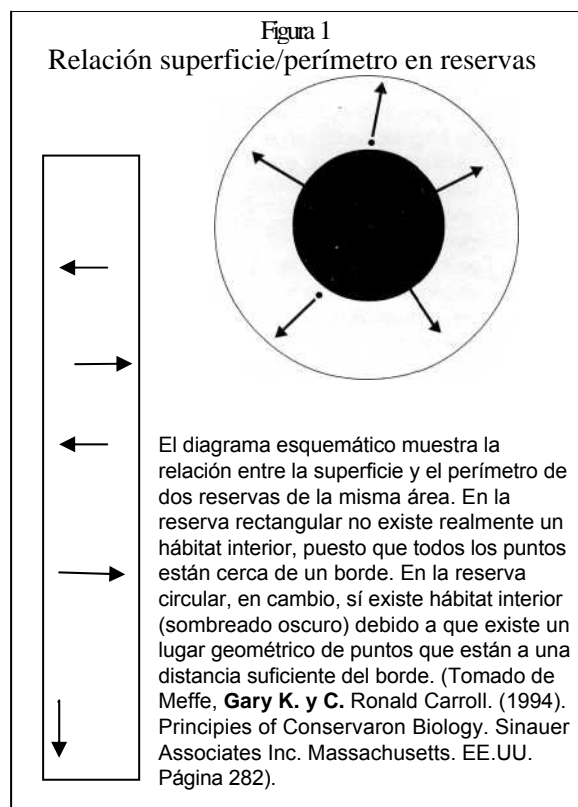
brio al que sea posible retornar⁴. Este nuevo paradigma ecológico —de no-equilibrio— enfatiza las ideas de proceso, dinámica y contexto, y postula que las perturbaciones y el cambio, desde la escala más pequeña a la más grande, son una constante en ecología⁵.

Con el surgimiento de esta nueva visión, la función asignada a las reservas naturales también ha cambiado. Actualmente se considera que el objetivo de toda área silvestre protegida debiera ser el de contribuir a asegurar la continuidad del proceso mismo de evolución biológica. Es decir, del proceso a través del cual surgen, se adaptan, se transforman y desaparecen naturalmente las distintas formas de vida que han existido en la Tierra. Para que las reservas naturales contribuyan a este objetivo, lo que debe protegerse no es la «fotografía» de las especies y ecosistemas —como postulaba el paradigma del equilibrio— sino el complejo proceso de interacciones de muy largo plazo entre los organismos y su medio ambiente, a partir del cual se desarrolla la capacidad de adaptación evolutiva⁶.

El paradigma de no-equilibrio ecológico postula que para salvaguardar el proceso de evolución biológica, no basta con ponerle candado a las áreas silvestres protegidas y dejar que la naturaleza simplemente siga su curso. Las reservas naturales forman parte de paisajes más amplios —que no están protegidos— y con los que intercambian materiales y energía, incluyendo plantas y animales que se mueven de un lugar a otro. Las perturbaciones antropogénicas de gran escala, tales como la fragmentación y destrucción de hábitat —o la homogeneización del paisaje a través de enormes extensiones de cultivos exóticos— tienen la capacidad de afectar tanto la composición de especies como el tipo y tasas de perturbaciones al interior de las reservas. De esta forma, lo que pasa fuera de las áreas silvestres protegidas ha comenzado a ser tan importante como lo que pasa dentro de ellas para el objetivo de conservación.

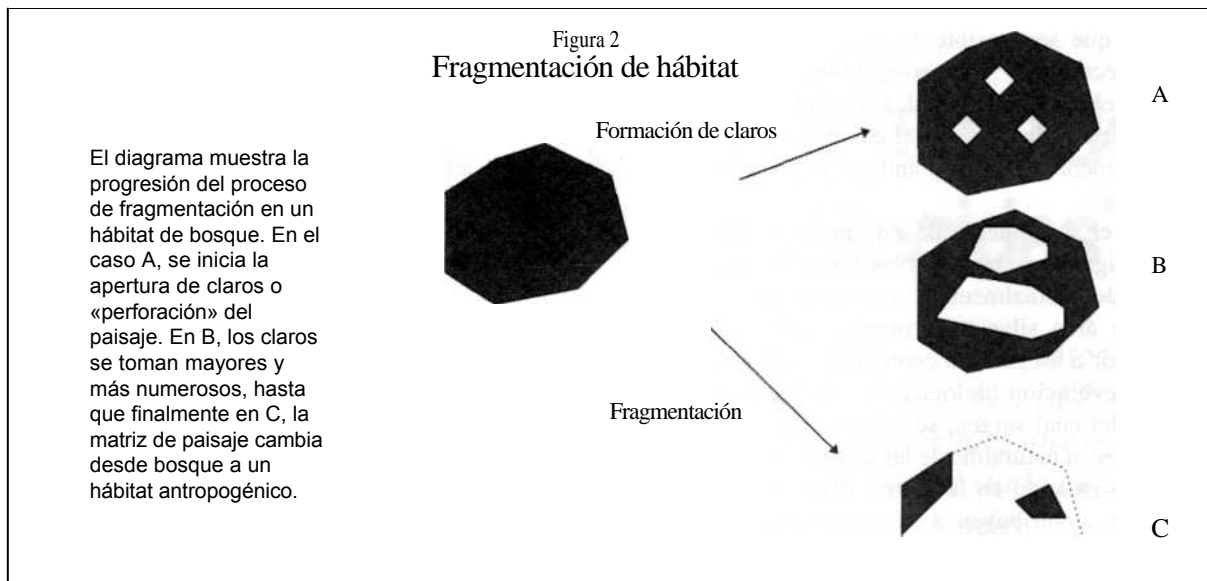
La conservación biológica más allá de las áreas protegidas

El grado en que un área silvestre protegida está en condiciones de contribuir a la continuidad del proceso de evolución biológica se relaciona principalmente con su tamaño, con su heterogeneidad interna, con la relación entre su superficie y el perímetro de sus bordes y con su grado de aislamiento o conectividad⁷. El tamaño de las reservas naturales es



un aspecto particularmente crítico, por cuanto mientras más grandes son éstas mayor es el número de especies que pueden contener y menor es la tasa de extinción que en ellas tenderá a ocurrir⁸. Esto último se relaciona con el concepto de población mínima viable, que son aquellas poblaciones de especies con un número suficiente de individuos como para ser sustentables genéticamente. En el caso de las especies con rangos de hogar amplios —como es el caso de los grandes mamíferos— se requiere de territorios protegidos extensos a fin de que contengan poblaciones genéticamente viables⁹.

Además del tamaño de las áreas protegidas, también es fundamental la forma que éstas tengan. Una reserva natural «alargada», por ejemplo, tiene un mayor perímetro que otra circular con la misma área, lo que produce en el primer caso un mayor efecto-borde¹⁰, es decir, mayor permeabilidad a las influencias del entorno. Entre tales influencias se cuentan, por ejemplo, el ingreso de plantas y animales domésticos que pueden ser competidores y depredadores de las especies nativas, pudiendo llegar incluso a extinguir las localmente. En contraste, una reserva con una mayor relación superficie/perí-



metro, será capaz de contener una mayor proporción de hábitat interior o poco alterado —más difícil de colonizar por especies invasoras exóticas— y, por ende, de resistir mejor a las perturbaciones externas (Figura I)¹¹.

Por su parte, la heterogeneidad interna —en términos de variedad de hábitat— es fundamental para que las áreas protegidas conserven adecuadamente la diversidad biológica que contienen. Dado que las reservas biológicas constituyen muchas veces el último bastión para algunas especies —o se encuentran demasiado aisladas de los demás territorios donde dichas especies sobreviven de manera natural—

la probabilidad de colonización desde fuentes externas, se reduce drásticamente. Así, para mantener la biodiversidad y reducir el riesgo de extinción local, las reservas requieren disponer en su interior de suficiente heterogeneidad interna a fin de contener el mayor número posible de poblaciones de una misma especie¹².

Por último, para que las reservas cumplan efectivamente con el objetivo de conservación, también resulta fundamental su conectividad, esto es, el grado en que se encuentren vinculadas a otros ambientes naturales similares, sean éstos otras áreas protegidas, parches remanentes de bosque o corredores de vegetación ribereña. Si las áreas silvestres protegidas son pequeñas e internamente homogéneas, la conectividad con otros ambientes naturales —ojala protegidos— resulta fundamental para asegurar los procesos de intercambio génico y la sobrevivencia de especies, en especial de aquellas con rangos de hogar amplio. El grado de conectividad de una reserva está inversamente asociado al grado de alteración que presente el paisaje circundante. El concepto de conectividad enfatiza, por tanto, las variables de contexto, es decir, aquellas que se refieren a lo que pasa alrededor y fuera de las reservas.

La situación de las áreas silvestres protegidas a nivel mundial dista mucho de acercarse al cumplimiento de las condiciones antes descritas. En la actualidad alrededor del 2,8 por ciento de la superficie de la Tierra —cerca de 4,3 millones de kilómetros cuadrados— se encuentra protegida en reservas naturales de distinto tipo¹³. Esta cifra está muy lejos del 10 por ciento recomendado como óptimo por organismos internacionales para que las

Resumen

Debido a problemas presupuestarios y de gestión, así como de representatividad biogeográfica, tamaño, conectividad y fragmentación, los sistemas públicos de áreas silvestres protegidas presentan usualmente deficiencias para cumplir con efectividad su objetivo de conservación en el largo plazo. Parece improbable, especialmente en los países en desarrollo, que los sistemas nacionales de áreas silvestres protegidas puedan ampliarse territorialmente de modo tal de superar los problemas señalados. Esto plantea el desafío de ampliar la función de conservación biológica más allá de las áreas protegidas, incorporando superficies que permitan la conexión entre ellas, de modo de contrarrestar la creciente fragmentación de los ambientes naturales. En el caso de Chile, por ejemplo, la conectividad entre áreas silvestres protegidas es hoy una tarea prioritaria para el cumplimiento del objetivo de conservación de la biodiversidad. Uno de los actores fundamentales para el planteamiento de alternativas a los sistemas tradicionales de conservación es la cooperación público-privada. Esto supone un gran desafío legal, institucional y de política nacional, de modo de pasar desde un sistema estatal único de reservas a otro mixto público-privado.

Abstract

There are a number of structural inadequacies working against meeting the long term objective of conservation of biodiversity. These include insufficient budgets, not enough ecological representation, climatic change, lack of adequate protected wildlife areas or their growing isolation from the surrounding natural matrix. Furthermore, it is improbable, especially in developing countries, that the national systems of protected wildlife areas can be territorially expanded to overcome these problems. An alternative is to expand the function of biological conservation beyond the protected areas, incorporating areas that permit connections between the existing protected areas, thereby counteracting the growing fragmentation of these natural environments. In the case of Chile, for example, the connectivity between protected wildlife areas is today a priority tasks for achieving the objective of conservation of biodiversity. Public-private cooperation is fundamental for raising awareness of this alternative to traditional thinking about conservation. This poses a great challenge to the existing legal, institutional, and national policy framework, requiring a change from a reserve system solely based on the state to a mixed public and private system.

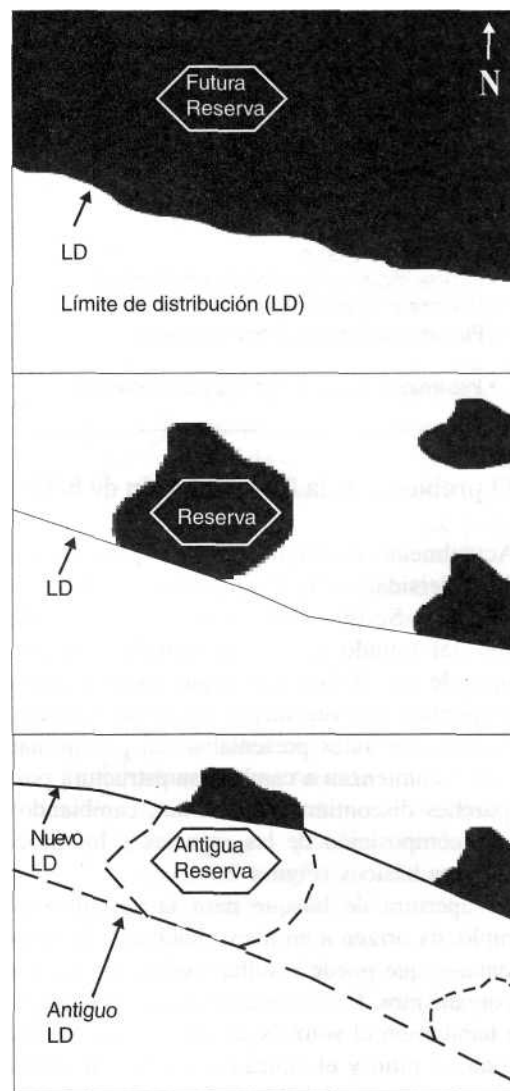
áreas protegidas representen mínimamente la diversidad de hábitat del planeta¹⁴. Pero lo que es más grave aún, la mayoría de las reservas existentes tienen tamaños insuficientes para contener poblaciones genéticamente viables de las especies con rangos de hogar amplios, adolecen de serios problemas de diseño debido a la forma y tipo de sus bordes, para muchas se desconoce incluso el registro de las especies que contienen —más aún sus tamaños y el número de sus poblaciones— y, en general, se encuentran cada vez más aisladas de otros ambientes naturales, lo que aumenta su vulnerabilidad frente a las perturbaciones que provienen del entorno¹⁵.

Parece bastante improbable que los sistemas nacionales de áreas silvestres protegidas puedan ampliarse territorialmente y superar sus problemas de representatividad ecológica, diseño y conectividad, al menos en el corto plazo. La prioridad social dada a la conservación de la biodiversidad es todavía demasiado baja comparada con la que reciben las necesidades productivas de los países. De allí que —si bien toda hectárea adicional será siempre bienvenida— el verdadero desafío hacia el futuro consiste en cambiar el foco de atención desde la escala local de unas pocas reservas naturales —que generalmente contienen unas cuantas especies conspicuas y que tienden a localizarse en terrenos económicamente marginales— hacia la escala global o del paisaje, que es donde se juega la existencia futura de la mayor parte de la biodiversidad planetaria¹⁶.

Lo anterior no quiere decir que se deban abandonar los esfuerzos por mantener ciertas áreas como reservas biológicas. Se requieren muchas más áreas protegidas, de mayor tamaño, mejor localizadas, más conectadas entre sí y, lo que es central, mejor manejadas. Sin embargo, mientras se avanza en tal dirección es fundamental que se dediquen esfuerzos por conservar la biodiversidad en el resto del territorio, dirigidos, no sólo hacia las especies, sino también hacia los procesos que se mantienen gracias a aquéllas —como son la herbivoría, la depredación, la circulación de nutrientes y los flujos hídricos, entre otros¹⁷.

El principal desafío de la conservación fuera de las áreas silvestres protegidas es enfrentar e intentar detener —y ojalá revertir— dos procesos estrechamente relacionados que están afectando de forma dramática al paisaje planetario: la fragmentación de los ambientes naturales —protegidos o no— y su consiguiente pérdida de conectividad.

Figura 3
Reservas frente a la dinámica de cambios ambientales



El diagrama muestra el efecto de cambios latitudinales de temperatura sobre una reserva biológica. Las áreas sombreadas representan los hábitat remanentes para una determinada especie. El límite del rango de distribución de la especie se mueve hacia el norte como resultado del cambio climático global, convirtiendo a la reserva en un territorio inadecuado para los objetivos para los cuales fue originalmente establecida (Fuente: **Peters and Darling.** (1985). Citado en Meffe, **Gary K. y C. Ronald Carroll.** (1994). *Principles of Conservation Biology.* Sinauer Associates Inc. Massachusetts. EE.UU. Página 295).

Figura 4
Factores determinantes de la conectividad

- Movilidad o características dispersoras de las especies
 - Preferencias específicas de hábitat para desplazarse
 - Distancia dispersora o disponibilidad de recursos
 - Movilidad a través de varios tipos de hábitat
- Características autoecológicas de las especies
 - Requerimientos alimenticios
 - Reproducción y tasas de mortalidad
- Estructura del paisaje
 - Características estructurales y patrón especial
 - Distancia entre parcelas de hábitat favorable
 - Presencia de barreras al desplazamiento
- Interferencia de acción humana y de predadores



El problema de la fragmentación de hábitat

Actualmente la mayor amenaza para la pérdida de biodiversidad es la fragmentación y destrucción de hábitat¹⁸. Se trata de un proceso activo en todas partes del mundo que se manifiesta a través del cambio de uso de los suelos que todavía permanecen cubiertos por vegetación en estado natural. Así, territorios que antes presentaban un paisaje natural continuo comienzan a cambiar su estructura por una de parches discontinuos de hábitat, cambiando con ello la composición de las especies y los procesos ecológicos básicos (Figura 2).

La apertura de bosque para la agricultura, por ejemplo, da origen a un nuevo hábitat —de creación humana— que puede resultar excluyente para algunos organismos. Este es el caso de las aves frugívoras que habitan en el sotobosque de la selva valdiviana —como el pitío y el chucao— y que son altamente especializadas en el hábitat interior del bosque. Al quedar relegadas a los parches de vegetación remanentes, estas especies corren el riesgo de extinguirse localmente. Dado que las aves frugívoras del bosque valdiviano cumplen una función clave en la regeneración natural de este ecosistema —sólo cuatro especies de aves que se alimentan principalmente de frutos dispersan las semillas producidas por el 67% de los árboles y arbustos del bosque — su desaparición implica una alteración del funcionamiento completo del ecosistema¹⁹.

Pero no sólo la deforestación produce fragmentación de hábitat. Una nueva carretera o un cerco entre propiedades puede constituirse para muchos

organismos en una barrera que obstruye el paso en un hábitat que antes era continuo. Los caminos y cercos no sólo afectan a los organismos más pequeños, como sería esperable. Algunos estudios demuestran que los caminos también pueden ser barreras difíciles de superar para muchos mamíferos de tamaño mediano a grande. En el sur de California, en Estados Unidos, por ejemplo, 7 de 35 pumas monitoreados en un estudio fueron atropellados y muertos por automóviles en sólo dos años²⁰, mientras que la principal causa de mortalidad del puma de Florida es el atropellamiento en carreteras²¹. En Chile, algunas estimaciones señalan que los cercos separadores de predios están entre las principales causas de mortalidad de los guanacos en la Patagonia²².

Cuando ocurre en gran escala —a nivel de paisaje— la fragmentación de hábitat tiene importantes efectos sobre las áreas silvestres protegidas y sobre los remanentes resultantes de ecosistemas naturales. De modificarse el territorio que circunda a una reserva o remanente natural —también denominado matriz— éstas pueden terminar convertidas en virtuales «islas terrestres» biológicamente desconectadas, es decir, en verdaderos museos vivientes (Figura 3). La teoría de la biogeografía de islas demuestra que uno de los efectos de esta aislación es la pérdida de especies en relación a las que contendría la misma área como parte de un paño inalterado más amplio²³. Este «efecto-isla» es cada vez más notorio en las áreas silvestres protegidas en todo el mundo, y representa tal vez el problema más grave que ellas enfrentarán en el futuro.

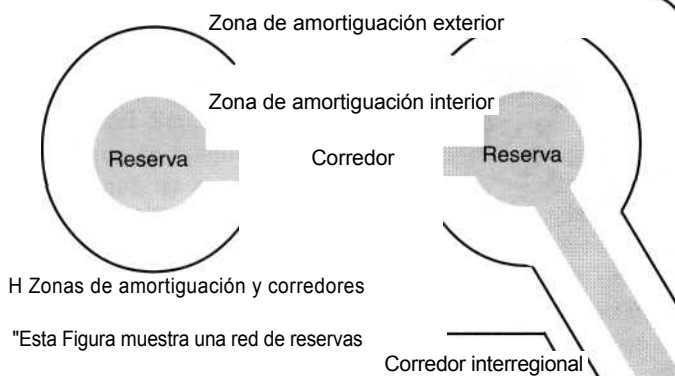
Reservas estrictas

MODELOS DE REDES DE RESERVAS REGIONALES

Figura 5a

Modelo conceptual*

Matriz



H Zonas de amortiguación y corredores

"Esta Figura muestra una red de reservas

"Modelo propuesto por Richard Noss. Las reservas estrictas corresponden a zonas de alto valor ecosistémico que se encuentran conectadas por unidades protegidas que actúan como corredores biológicos. Las reservas y corredores están rodeados por una zona de amortiguación interior, destinada a usos poco intensivos (como ecoturismo), y ésta a su vez por una zona de amortiguación extensiva (donde es posible desarrollar ciertas actividades productivas, como la cosecha selectiva de especies) que separa la reserva de la matriz de uso productivo intensivo.

Figura 5b

Modelo territorial*

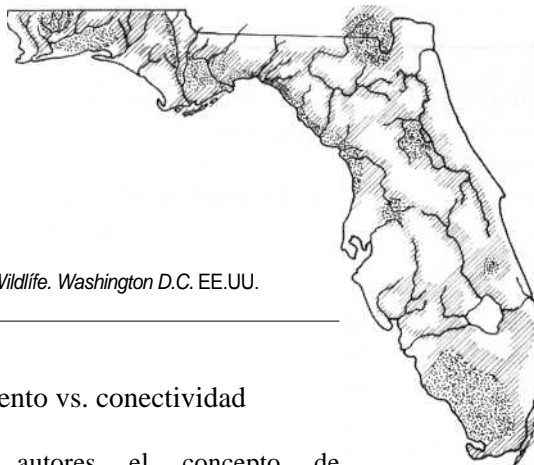
propuestas para el estado de Florida, EE.UU. Fuente:

Noss, R.F.yA.Y. Cooperrider.

(1994). *Saving Nature's Legacy: Protecting and Restoring*

Biodiversity. Island

Press/Defenders of Wildlife. Washington D.C. EE.UU.



Aislamiento vs. conectividad

Para algunos autores el concepto de conectividad es esencialmente lo opuesto al de fragmentación²⁴. La conectividad de hábitat se refiere a una medida de cuán continuos espacialmente son los distintos elementos que conforman el paisaje, tanto en términos estructurales como funcionales. La conectividad

estructural corresponde al grado en que los elementos del paisaje se encuentran vinculados entre sí a través de «conectores de hábitat»²⁵. Si el elemento del paisaje es, por ejemplo, la vegetación, los conectores de hábitat pueden corresponder a manchones de bosque, árboles aislados, cercos vivos o corredores de vegetación ribereña. Conectores estructurales de este tipo pueden ser empleados por las distintas especies para realizar movimientos diarios dentro de su ámbito de hogar, o bien, para eventos dispersores y de intercambio poblacional que requieren del recorrido de distancias mayores.

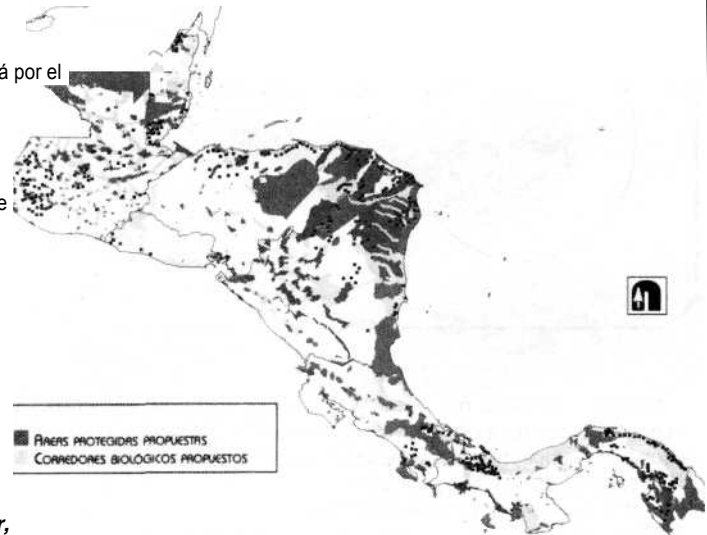
A menor cantidad de «obstrucciones» por unidad de longitud, mayor es la conectividad estructural que proporciona un conector de hábitat²⁶.

El concepto de conectividad funcional es importante para entender los procesos ecológicos que ocurren a escala del paisaje (Figura 4). Se refiere al grado de conectividad que existe entre los diversos elementos espaciales en función del uso que de ellos hacen los distintos organismos. Por ejemplo, para un vertebrado terrestre un bosque y un campo de cultivo estarán conectados para la función de alimentación si dicho organismo logra desplazarse con facilidad y bajo riesgo de uno a otro elemento en la obtención de su alimento. Sin embargo, es muy probable que este mismo individuo solamente se reproduzca en el bosque, por lo que la conectividad funcional para estos efectos es completamente diferente.

En el caso de las reservas naturales, su grado de conectividad estructural y funcional ocurre en distintas escalas espacio-temporales. Richard Noss (1991) propone distinguir tres tipos de conectores de hábitat requeridos por las reservas biológicas para un adecuado cumplimiento de su objetivo de conservación de la biodiversidad²⁷. En la escala más pequeña —denominada por Noss escala de cerco— se requieren conectores de hábitat tales como árboles aislados o hileras de arbustos, que

Figura 6
Proyecto corredor biológico centroamericano*

* Este corredor es un gran proyecto de conservación concebido por las organizaciones Caribbean Conservation Corporation y Wildlife Conservation International. El objetivo es crear un corredor de zonas protegidas (incluyendo arrecifes y cayos) desde Panamá por el Sur, hasta El Peten, en el norte de Guatemala. Una vez completado, este vasto tramo de corredor permitiría migraciones norte-sur y sur-norte ininterrumpidas de una amplia variedad de animales terrestres, aves y fauna marina. La estrategia es conseguir la propiedad de la tierra y convertirla en reservas protegidas unidas como una gran cadena a lo largo del istmo de Centro América. Idealmente, un programa de ecoturismo bien dirigido y controlado ayudaría a financiar el mantenimiento del corredor. Se espera que la participación de grupos de interés nacional, ecoturistas, organizaciones conservacionistas, y la población local, cree un gran cuerpo de influencia para la causa de la protección de los bosques húmedos de Centroamérica.



Fuentes: (i) **Can et al.** (1994), citado por **Miller, K.R.** (1996). *Balancing the Scales: Guidelines for Increasing Biodiversity's Chances Through Bioregional Management*. World Resources Institute. EE.UU.; (ii) **Barzetti, V.** (Editor). (1993). *Parques y progreso*. Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). Cambridge, UK.

constituyan hábitat apropiados para pequeños vertebrados y que faciliten además su desplazamiento entre los elementos estructurales del paisaje, tales como parches de bosque. Se trata de corredores exclusivamente conformados por hábitat de borde, por lo que resultan inapropiados para organismos especializados en hábitat interiores.

En la escala intermedia —o de mosaico de paisajes— se requieren conectores de hábitat más amplios, que sean apropiados para los movimientos diarios, estacionales y permanentes de las especies —incluidos grandes mamíferos— sean éstas de borde o de interior. Se trata de franjas extensas y anchas de bosques —por ejemplo, en torno a los cursos de agua, en las quebradas y otros límites topográficos— que permitan conectar a las reservas con otras áreas de vegetación natural. Por último, en la escala regional, Noss propone la creación de Redes de Reservas. Aquí los conectores de hábitat entre reservas corresponden al conjunto completo de corredores —a nivel de cerco y de mosaico de paisajes— incluyendo además las zonas de amortigua-

ción que rodean tanto a las reservas como a los corredores que las conectan (Figura 5).

Esfuerzos por aumentar la conectividad entre áreas

Lograr una mayor conectividad entre áreas silvestres protegidas no es una tarea fácil. Los obstáculos difieren según sea el nivel de análisis. En la escala local o de cerco, la falta de instrumentos legales y de incentivos económicos para los propietarios de los terrenos que rodean a las reservas, dificulta el aporte que éstos puedan realizar a través de la mantención de parches de vegetación nativa en los deslindes, en la orilla de los cursos de agua o en medio de los campos de cultivo o plantaciones forestales²⁸. En la escala regional, por su parte, la principal dificultad radica en la escasez de terrenos poco alterados, capaces de cumplir adecuadamente con la función de corredores biológicos entre áreas silvestres protegidas, o zonas de amortiguación alrededor de ellas. La inexistencia de caminos, por ejemplo, es un requisito difícil

de cumplir en la actualidad.

Aun así, y a pesar de las dificultades de aplicación, existen interesantes experiencias que han logrado aumentar la conectividad entre áreas silvestres protegidas. Este el caso de la Reserva de La Biosfera La Amistad, un sistema interconectado de varias reservas que suman 612 mil 570 hectáreas en Costa Rica. Una experiencia similar es la del Gran Ecosistema del Serengeti, una red de ocho áreas protegidas que en conjunto abarca más de 600 mil hectáreas y que traspasa las fronteras de Kenya y Tanzania²⁹. Iniciativas aún más ambiciosas, como la del Gran Ecosistema de Yellowstone, se encuentran en discusión. Dicho proyecto pretende instaurar un sistema de manejo integral en 7 millones 300 mil hectáreas que rodean el actual Parque Nacional. Por último cabe mencionar el proyecto para crear un corredor biológico transnacional que conectaría a la mayor parte de las reservas actualmente existentes en América Central (Figura 6).

En el caso de Chile la conectividad entre áreas silvestres protegidas es una tarea prioritaria para el cumplimiento del objetivo de conservación de la biodiversidad. Si bien se están realizando importantes esfuerzos para mejorar la cobertura del Sistema

Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (Snaspe) a través de la identificación de sitios prioritarios y la periódica incorporación de nuevas áreas³⁰, este gran esfuerzo no puede ser abordado en forma satisfactoria por el sistema actual. Varias especies de mamíferos de gran tamaño —como el puma (*Puma concolor*) y el gato de Geoffroy (*Felis geoffroyi*)— tenderían a extinguirse en el país si no se amplía la superficie de las áreas protegidas existentes o, en su defecto, no se asegura la conectividad de largo plazo entre ellas³¹. Lo mismo podría suceder con especies de flora endémica que no se encuentran protegidas en la actualidad —como es el caso de una especie de luma (*Legrandia concinna*)— o que se encuentran protegidas en superficies muy pequeñas, como es el caso del ruil (*Nothofagus alessandrii*), el queule (*Gomortega keule*) y el pitao (*Pitavia punctata*)³² (Figura 7).

Urge por lo tanto plantear alternativas, y no parece tan aventurado postular la creación de redes de reservas que mejoren la conectividad entre áreas silvestres protegidas existentes en algunas regiones del país. Si se unieran las áreas protegidas de la Primera Región de Tarapacá, por ejemplo, se podría formar un sistema de 540 mil hectáreas. En la

Figura 7
Relación entre la ubicación de áreas protegidas y la presencia de especies de flora endémica en las regiones de Maule y BíoBío*

* Se aprecia la distribución de las especies endémicas (exclusivas de la región) pertenecientes a la flora arbórea de las regiones del Maule y BioBio, y su relación espacial con las áreas silvestres protegidas. Los puntos de localización de especies corresponden a ejemplares depositados en los herbarios del Museo Nacional de Historia Natural (SGO) y de la Universidad de Concepción (CONC). Las áreas protegidas son: 1 R.N.Los Queules, 2 R.N.Federico Albert, 3 R.N.Los Ruiles, 4 R.N.Laguna de Torca, 5 R.N.Radal Siete Tazas, 6 R.N.Altos de Lircay, 7 R.N.Los Bellotas del Melado, 8 R.N.Nuble, 9 P.N.Laguna del Laja, 10 R.N.Ralco, 11 R.N.Isla Mocha.

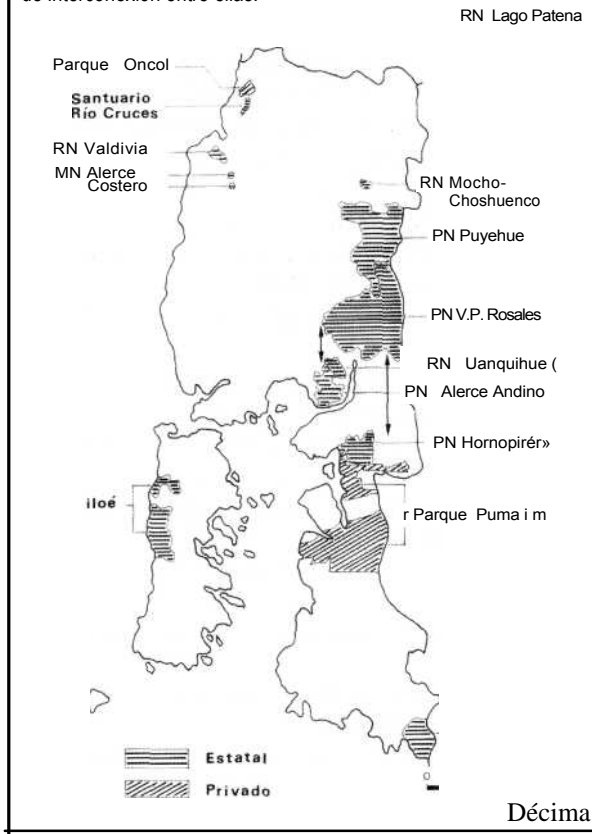
Se aprecia cómo la especie *Legrandia concinna* (luma) no se encuentra protegida en ningún área, mientras que *Pitavia punctata* (pitao), *Nothofagus alessandrii* (ruil), *N. leonii* (huala) y *Gomortega keule* (queule) se encuentran protegidos en áreas de escasa superficie, como la R.N.Los Ruiles y la R.N.Los Queules. En la región del Biobío es evidente la falta de áreas protegidas en el sector costero, donde se encuentran estas especies endémicas.

Fuente: Muñoz, M. y A Moreira. (1997).



Figura 8
Áreas Protegidas Región de Los Lagos*

* La figura muestra esquemáticamente las principales áreas protegidas públicas y privadas que existen actualmente en la X Región. Se indica, igualmente, un eventual sistema de corredores de interconexión entre ellas.



Región de Los Lagos, por su parte, los Parques Nacionales Puyehue y Vicente Pérez Rosales ya son colindantes. Ellos podrían conectarse, a su vez, con la Reserva Nacional Llanquihue —que ya está unida al Parque Nacional Alerce Andino— y todas estas áreas juntas, con el Parque Nacional Hornopirén, formándose así una red de más de 450 mil hectáreas. Si a ella se agregan las reservas existentes en Argentina y las superficies protegidas por privados —como el Parque Pumalín de 270 mil hectáreas— se podría articular un sistema capaz de mejorar la viabilidad poblacional de especies que hoy se encuentran seriamente amenazadas (Figura 8).

La conectividad entre las distintas áreas protegidas de la Región de Los Lagos no necesariamente implica la preservación estricta de los territorios que

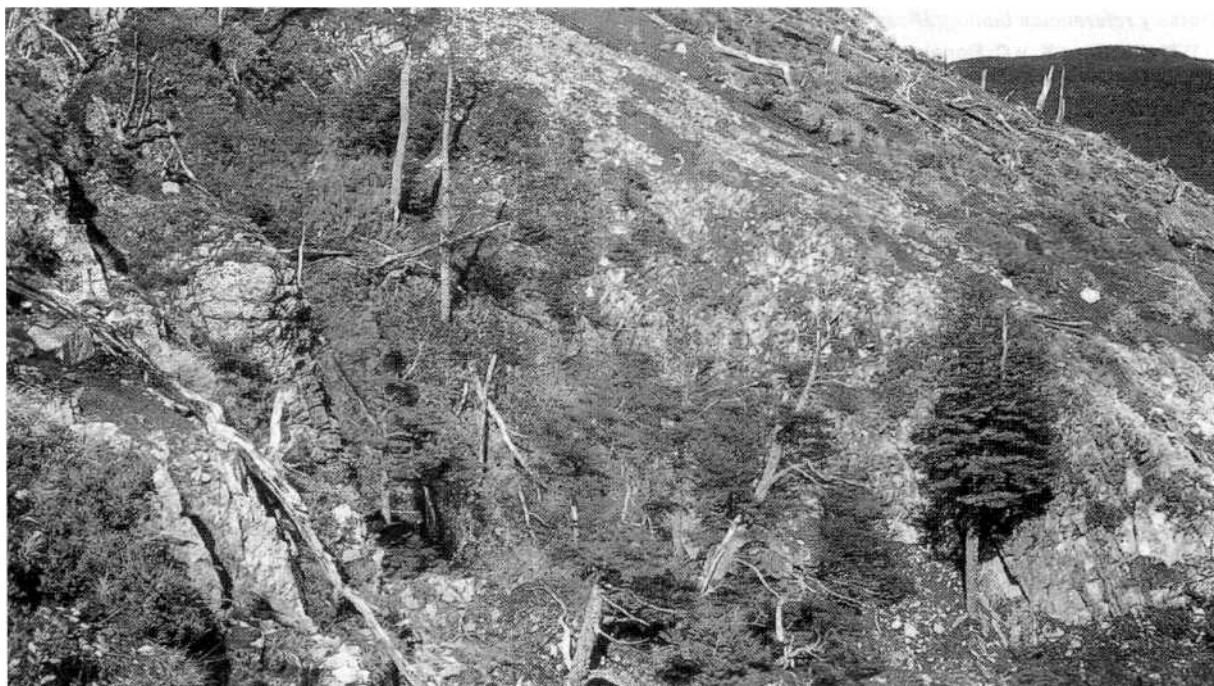
operarían como corredores. Muchos de ellos podrían cumplir una función de amortiguamiento, es decir, de aminoración de los impactos y perturbaciones que las actividades productivas generan sobre las áreas protegidas. Para ello bastaría con que se excluyeran ciertas prácticas —como la tala rasa, la sustitución de vegetación nativa y las plantaciones forestales exóticas—, se fomentaran actividades más compatibles con la conservación —como el ecoturismo, por ejemplo— y se incorporaran criterios de conservación biológica al uso productivo del suelo, como la mantención de árboles vivos o muertos en pie, de vegetación ribereña y de parches de bosques en medio y en los bordes de los campos de cultivo.

Concepción de todo el territorio como reserva de biodiversidad

La utilización de los términos «prístino» y «virgen» han servido en el debate público para enfatizar —y a veces dramatizar— la importancia de la conservación de la biodiversidad. Sin embargo, muchos biólogos reconocen el hecho de que virtualmente no existen ya en la superficie terrestre lugares que no posean algún grado de perturbación de origen humano.

En esta perspectiva, conceptos como los señalados han tenido el efecto perverso de ocultar el rol que pueden tener en la conservación los territorios «no prístinos». El sólo hecho de que un ecosistema no sea prístino no significa que no contenga biodiversidad y que, por tanto, no tenga valor para la conservación³³. Ante la creciente presión de uso del suelo para los más variados fines productivos o de urbanización, una serie de paisajes con alta intervención humana pero que mantienen ciertas características naturales relevantes —como parches de bosque o líneas de árboles separadoras de predios, en medio de un área agrícola— pueden transformarse en conectores de áreas naturales menos intervenidas, colaborando de este modo a contrarrestar los efectos de la fragmentación y pérdida de hábitat.

En Chile, un 56 por ciento de los mamíferos, un 58 por ciento de los reptiles y un 79 por ciento de los anfibios se encuentran con algún grado de amenaza³⁴. A su vez, 19 de las 85 formaciones vegetacionales descritas no están representadas en el Snaspe³⁵ y 38 de las restantes se encuentran representadas en menos del 5% de su superficie³⁶. Si a lo anterior se agregan las restricciones presupuestarias que impiden la ampliación territorial del Snaspe³⁷, se vuelve urgente avanzar en la formulación de ini-



ciativas creativas que incorporen la mayor cantidad posible del territorio nacional al objetivo de conservación de la biodiversidad.

El modelo ideal, al que se debe ir avanzando gradualmente, debiera contemplar, al menos, los siguientes lineamientos estratégicos:

- La ampliación de la superficie protegida en todas las regiones del país, pero de manera prioritaria en aquellas con coberturas más deficitarias, con procesos de fragmentación más intensos y con mayor riqueza y endemismo de especies. Este es el caso de las regiones de O'Higgins, Maule y Bío Bío, particularmente en la zona de la Cordillera de la Costa.
- La ampliación de la superficie protegida podrá realizarse tanto a través de la creación de nuevas áreas silvestres estatales, como de la incorporación de áreas protegidas privadas. En este último caso, sería deseable que las inversiones privadas en tierras para la conservación coincidan con las prioridades del país, y que tanto las áreas públicas como las privadas formen parte de redes interconectadas.
- El aumento de la conectividad entre las áreas protegidas existentes, a través de la creación de corredores y zonas de amortiguación, y de la introducción de prácticas de manejo con criterios de conservación en los territorios aledaños.
- La consideración desde el inicio de corredores y

zonas de amortiguación en el diseño de las nuevas áreas protegidas que se creen, sean éstas públicas o privadas.

El actor fundamental de este diseño estratégico es la cooperación público-privada, lo que supone un gran desafío legal, institucional y de política nacional³⁸. Se trata de una tarea de mediano a largo plazo, que exige pasar desde un sistema estatal único de reservas a otro mixto público-privado. Muchos países latinoamericanos se encuentran bastante avanzados en este tipo de sistemas³⁹. Si Chile comienza hoy podría mejorar notablemente las posibilidades de éxito en la conservación de largo plazo de su diversidad biológica.

Tal vez el mayor desafío en el diseño de un sistema de cooperación público-privada como el descrito sea el desarrollo de una institucionalidad adecuada, capaz de concertar intereses diversos, de articular programas específicos, a la vez que dotarlos de viabilidad económica y legal. Esta no es una tarea fácil. Pero Chile cuenta con la estabilidad política y económica necesaria. Además, el esfuerzo nacional para la inserción global del país está demostrando que el Estado y los privados pueden llegar a ser buenos socios. De allí que el desarrollo de modalidades creativas y eficaces de cooperación público-privada para la conservación de la biodiversidad parece hoy un desafío que el país está en condiciones de comenzar a enfrentar. **AD**

Notas y referencias bibliográficas-

- (1) **Meffe, Gary K. y C. Ronald Carroll.** (1994) Principies of Conservation Biology. Sinauer Associates Inc. Massachusetts. EE.UU.
- (2) Ejemplos de indicadores de porcentaje suficiente o insuficiente de territorio protegido se encuentran, por ejemplo, en: **Ormazábal, César.** (1986). Representación de la diversidad biogeográfica de Chile en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. Anales 2^o Encuentro Científico sobre el Medio Ambiente, Cipma, Talca, agosto; **Noss, R.F. y A.Y. Cooperrider.** (1994). Saving Nature's Legacy: Protecting and Restoring Biodiversity. Island Press/Defenders of Wildlife. Washington D.C. EE.UU.
- (3) **Pickett, Steward, V.T. Parker y P.L. Fiedler.** (1992). The new paradigm in ecology: implications for conservation biology above the species level. En **P.L. Fiedler y S.K. Jain** (editores) *Conservation Biology: The theory and Practice of Nature Conservation, Preservation and Management.* Chapman and Hall, New York. EE.UU.
- (4) **Steward Pickett et al.** (1992). Op. cit.
- (5) **Meffe, Gary y Ronald Carroll.** (1994). Op. cit.
- (6) En la perspectiva evolutiva, una especie biológica no es otra cosa que una «solución biológica» a la larga serie de cambios ambientales ocurridos desde que surgió la vida en la Tierra hace unos 3 mil 800 millones de años. Por ser los cambios ambientales el factor determinante que induce la evolución de las especies, el proceso evolutivo requiere que una especie disponga de superficies suficientemente extensas y con suficiente heterogeneidad ambiental como para que este proceso tenga lugar.
- (7) **Meffe, Gary y Ronald Carroll.** (1994). Op. cit.
- (8) Se estima, por ejemplo, que ninguna área protegida en Estados Unidos es suficientemente grande como para contener poblaciones viables de osos grizzly ni de pumas de Florida (véase: **Newmark, W.D.** (1996). Insularization of Tanzanian Parks and the Local Extinction of Large Mammals. *Conservation Biology* 10, N° 6:1549-1556). El caso chileno no es una excepción: sólo una de las 92 áreas protegidas existentes en la actualidad es capaz de contener poblaciones viables de pumas (véase: **Mella, J. y Javier Simonetti** (1994) Representación y poblaciones viables: Conservación de mamíferos en las áreas protegidas de Chile. En *Ambiente y Desarrollo* Vol. X N° 3, septiembre de 1994. Cipma. Santiago).
- (9) **Mella, Jorge y Javier Simonetti.** (1994). Op. cit.
- (10) **Bustamante, Ramiro y Audrey Grez.** (1994) Consecuencias ecológicas de la fragmentación del bosque nativo. En *Ambiente y Desarrollo* Vol. XI N° 2, junio de 1994. Cipma. Santiago.
- (11) **Buechner, M.** (1987). Conservation in insular parks: simulation models of factors affecting the movement of animals across park boundaries. En *Biológica! Conservation* 41:57-76. EE.UU.
- (12) **Pickett, Steward y N.J. Thompson.** (1978). Patch dynamics and the design of natural reserves. En *Biológica! Conservation* 13: 27-37. EE.UU.
- (13) **Meffe, Gary y Ronald Carroll.** (1994). Op. cit.
- (14) **Barzetti, V.** (editor). (1993). Parques y Progreso: Áreas Protegidas y Desarrollo Económico en América Latina y el Caribe. UICN, BID.
- (15) **Meffe, Gary y Ronald Carroll.** (1994). Op. cit.
- (16) **Fuentes, Eduardo.** (1994) ¿Qué futuro tienen nuestros bosques? Hacia la gestión sustentable del paisaje del centro y sur de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago.
- (17) **Fuentes, Eduardo.** (1994). Op. cit.
- (18) **Bustamante, Ramiro y Audrey Grez.** (1994). Op. cit.
- (19) **Rozzi, Ricardo et al.** (1996). Avifauna de los bosques templados de Sudamérica. En *Ecología de los bosques nativos de Chile.* Juan Armesto, Carolina Villagrán y Mary Kalin (editores). Editorial Universitaria. Santiago.
- (20) **Harris, L. D. y P.B. Gallagher.** (1989). New initiatives for wildlife conservation: The need for movement corridors. En **G. MacKintosh** (editor) *Preserving Communities and Corridors.* Defenders of Wildlife, Washington D.C. EE.UU.
- (21) **Beier, P. y R.H. Barret.** (1991). Orange County Cooperative Mountain Lion Study. Department of Forestry and Resource Management. University of California, Berkeley. EE.UU.
- (22) Información proporcionada en el Parque Nacional Torres del Paine, Sede Administrativa. Comunicación personal.
- (23) **Noss, R.F. y A.Y. Cooperrider.** (1994). Op. cit.
- (24) **Noss, R.F. y A.Y. Cooperrider.** (1994). Op. cit.
- (25) **Noss, R.F. y A.Y. Cooperrider.** (1994). Op. cit.
- (26) **Forman, R.T.** (1995). Land Mosaics: the ecology of landscapes and regions. Cambridge University Press. Inglaterra.
- (27) **Noss, Richard.** (1991). Landscape connectivity: Different functions at different scales. En W.E. Hudson (editor) *Landscape, linkages and biodiversity.* Island Press, Washington D.C. EE.UU.
- (28) Ver: **Sepúlveda, Claudia y Diego García.** (1997). Biodiversidad (II): La cooperación público-privada como estrategia para la conservación de la biodiversidad en Chile. En esta misma edición.
- (29) **Miller, K.R.** (1996). Balancing the Scales: Guidelines for Increasing Biodiversity's Chances Through Bioregional Management. World Resources Institute. EE.UU.
- (30) **Muñoz, M., H. Núñez y J. Yáñez** (editores). (1996). Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile. Conaf.
- (31) **Mella, Jorge.** (1994). Áreas silvestres protegidas y la conservación de los mamíferos terrestres. Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias Biológicas mención Ecología, de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile. Santiago.
- (32) **Muñoz, M. y A. Moreira.** (1997). Colecciones de especies de flora y sus aplicaciones en la conservación de la biodiversidad. Poster 2° Southern Connection Congress. Valdivia, 6-11 de enero.
- (33) **Coleman, W.G.J. Mattice y R.W. Brocksen.** (1996). Soul's Conservation Biology as the Foundation for Econometric Ecosystem Management. En *Conservation Biology* 10, N° 6:1494-1499.
- (34) **Villarroel, Pablo.** (1992). Áreas silvestres protegidas: ¿bienvenida a los capitales privados? En *Ambiente y Desarrollo* Vol. VII-N° 3, septiembre 1992, pp: 7-12. Cipma. Santiago
- (35) **Conaf.** (1997). Informe Chileno al Primer Congreso Latinoamericano de Parques Nacionales y otras Áreas Protegidas. Mayo de 1997. Santiago.
- (36) **Mardones, Gonzalo.** (1995). Representatividad biogeográfica del SNASPE. Memoria para optar al Título de Geógrafo, P. Universidad Católica de Chile.
- (37) **Villarroel, Pablo.** (1992). Op. cit.
- (38) **Sepúlveda, Claudia y Diego García.** (1997). Op. cit. En esta misma edición.
- (39) **Sepúlveda, Claudia y Diego García.** (1997). Op. cit. En esta misma edición.