

## Pautas metodológicas para el diseño de un sistema eficiente de áreas protegidas en Uruguay

Alvaro Soutullo

Abril 2008





# Pautas metodológicas para el diseño de un sistema eficiente de áreas protegidas en Uruguay



Proyecto Fortalecimiento del Proceso de Implementación  
del Sistema Nacional de Áreas Protegidas

Este documento fue elaborado en el marco del Proyecto Fortalecimiento del Proceso de Implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Uruguay (URU/05/001), ejecutado por la Dirección Nacional de Medio Ambiente del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, con la cooperación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial. También apoyan este proyecto la Agencia Española de Cooperación Iberoamericana y de la Embajada de Francia.

Los contenidos del documento no reflejan necesariamente la opinión de las instituciones que apoyan o en cuyo marco se realiza el Proyecto.

Comentarios al documento pueden enviarse por correo electrónico, fax o personalmente a las direcciones del Proyecto.

Este material puede ser reproducido total o parcialmente citando la fuente y enviando a la dirección del Proyecto una copia del documento en que sea utilizado.

Proyecto Fortalecimiento del Proceso de Implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Uruguay (URU/05/001)

DINAMA

Galicia 1133

Montevideo, Uruguay

Tel/fax (00 598 2) 917 07 10 int: 4200

Correo electrónico: info@snap.gub.uy

Sitio web: <http://www.snap.gub.uy>

## Contenido

<b>PLANIFICACIÓN SISTÉMICA Y SISTEMÁTICA DE LA CONSERVACIÓN .....</b>	<b>2</b>
1. <i>Compilar información sobre la diversidad biológica de la región .....</i>	3
2. <i>Identificar objetivos de conservación .....</i>	4
3. <i>Revisión de áreas protegidas existentes.....</i>	6
4. <i>Seleccionar nuevas áreas protegidas .....</i>	6
5. <i>Implementación en el terreno.....</i>	7
6. <i>Manejo y monitoreo de las áreas protegidas.....</i>	8
<b>PROPUESTA PARA EL DISEÑO DE UN SNAP EN URUGUAY.....</b>	<b>9</b>
1. <i>Establecer objetivos generales del sistema .....</i>	9
2. <i>Determinar elementos de la biodiversidad para los que existe suficiente información disponible, identificar elementos de importancia para la conservación y mapear su distribución .....</i>	9
3. <i>Establecer objetivos de representación del sistema I (composición) .....</i>	10
4. <i>Establecer objetivos de representación del sistema II (estructura y función) .....</i>	11
5. <i>Identificar elementos que falta representar en el conjunto de áreas protegidas existentes .....</i>	12
7. <i>Evaluar la viabilidad de implementar un sistema que satisfaga todos los objetivos establecidos (negociación) .....</i>	14
8. <i>Validar en el terreno la presencia de los elementos relevantes en las zonas prioritarias.....</i>	14
9. <i>Evaluar la factibilidad socioeconómica de incorporar sitios concretos al sistema, identificar configuraciones alternativas viables, y establecer prioridades para la incorporación de áreas al sistema .....</i>	15
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>17</b>

## PLANIFICACIÓN SISTÉMICA Y SISTEMÁTICA DE LA CONSERVACIÓN

El diseño e implementación de un sistema eficiente de áreas protegidas requiere una aproximación que sea a la vez sistémica, en el sentido de que cada uno de los elementos que participan o integran el sistema lo hacen por su contribución al éxito del mismo considerado en su conjunto, y sistemática, en el sentido de cada paso en el proceso de planificación e implementación es parte de una secuencia lógica que tiene un objetivo general y objetivos parciales claros y definidos, y donde los principales desafíos son identificados y abordados de forma metódica y exhaustiva (Margules & Pressey, 2000). En la práctica, la planificación de la conservación no se ha abordado de forma sistemática y las nuevas áreas protegidas a menudo se crean en sitios que no contribuyen a satisfacer las necesidades de conservación de la región en cuestión (Pressey, 1994). El principal motivo para ello es el conflicto con usos productivos y el valor económico de la tierra, por eso las áreas protegidas tienden a concentrarse en tierras remotas o poco productivas (Pressey, 1994; Margules & Pressey, 2000). Otro motivo es la diversidad de razones por las que se crean las áreas protegidas y los supuestos que subyacen a la valoración de un sitio como potencial área protegida. Incluso dentro de las oficinas de gobierno encargadas de la gestión de los recursos naturales y el manejo de áreas protegidas, distintas percepciones generan competencia por recursos limitados y el apoyo político necesario para tomar las decisiones. Sin una postura común de los organismos públicos involucrados en la conservación de la biodiversidad, y sin una planificación que justifique las decisiones, se corre el riesgo de que lo que podría ser un sistema de áreas protegidas termine siendo no más que un conjunto de sitios apreciados por su atractivo o percibidos como amenazados por algunos colectivos.

Todo esto resalta la importancia de una aproximación sistémica y una planificación sistemática para el diseño de un sistema de áreas protegidas exitoso y eficiente, en la que participen de forma activa y coordinada los distintos actores involucrados. La planificación sistemática de la conservación tiene una serie de características distintivas (Margules & Pressey, 2000; Balmford, 2003; Cowling & Pressey, 2003):

1. Requiere decisiones precisas sobre los elementos de la biodiversidad que se van a tener en consideración en el proceso de planificación.
2. Se basa en objetivos explícitos, con metas concretas y cuantificables.
3. Considera en qué medida esos objetivos se cumplen con las áreas protegidas ya existentes.
4. Utiliza métodos explícitos para seleccionar las nuevas áreas que se incorporan al sistema.
5. Aplica estrategias y criterios explícitos para lograr la implementación del sistema en el terreno.
6. Adopta mecanismos y objetivos explícitos para asegurar que se mantengan dentro de las áreas protegidas las condiciones que permiten la persistencia de los elementos de interés (monitoreo y manejo adaptativo).

La ventaja de este tipo de aproximación reside en su eficiencia en el uso de recursos limitados y en su transparencia: permite que las decisiones sean evaluadas y revisadas críticamente. El proceso de planificación no es, sin embargo, unidireccional, sino que se retroalimenta continuamente y debe incluir espacio para reconsiderar decisiones a medida que

se acumula nueva información (nuevos registros biológicos, dificultades para designar o gestionar un área, cambio en las condiciones de un sitio, nuevas alternativas de manejo, etc.).

De hecho, la planificación de la conservación puede conceptualizarse en el marco de tres grandes tipos de actividades: evaluación sistemática, planificación y manejo (Knight *et al.*, 2006). La evaluación sistemática involucra la evaluación científica de elementos valorados de la naturaleza, por ejemplo las actividades técnicas de análisis de vacíos y la selección y diseño de redes de áreas de conservación (SNAPs). Estas actividades generan información que asiste en la toma de decisiones sobre **dónde** deben enfocarse los esfuerzos de conservación, pero no dicen nada sobre **cómo** deben llevarse a cabo esas iniciativas. La planificación da el paso siguiente hacia la acción, vinculando las evaluaciones sistemáticas al proceso de desarrollar una estrategia de implementación (i.e., cómo se llevan a cabo las iniciativas de conservación) en colaboración con los actores involucrados. Por último, el manejo incluye las actividades que se realizan para mantener y mejorar el flujo continuo de beneficios a la sociedad de elementos valorados de la naturaleza.

Sin embargo, la integración entre estos tres grupos de actividades ha sido tradicionalmente dificultosa. De hecho, a menudo las personas trabajando en un grupo de actividades maneja un lenguaje y un marco conceptual diferentes de los de las personas trabajando en las otras áreas, lo que constituye un importante obstáculo para traducir el conocimiento en acciones de conservación en el terreno (Knight *et al.*, 2006). Para lograr llevar a cabo una estrategia de conservación exitosa es necesario articular las actividades tendientes a identificar prioridades espaciales de conservación, con actividades tendientes a fortalecer individuos e instituciones, y actividades que permitan asegurar acciones efectivas en el terreno (Knight *et al.*, 2006).

## **I. Compilar información sobre la diversidad biológica de la región**

Un objetivo fundamental de un sistema nacional de áreas protegidas es contribuir a mantener los atributos propios de la biodiversidad de un país. Un paso clave entonces es describir de forma adecuada esa biodiversidad. Esto implica identificar qué aspectos se van a tener en consideración en el proceso de planificación, revisar la información existente, y decidir qué conjuntos de datos son apropiados y lo suficientemente exhaustivos como para representar la biodiversidad de toda la región (Margules & Pressey, 2000). Los sistemas biológicos se organizan jerárquicamente en un continuo de niveles que van desde las moléculas hasta los paisajes, con clases como individuos, poblaciones y ecosistemas que son heterogéneas. Describir esa complejidad requiere utilizar elementos indicadores que capturen una parte sustancial de la heterogeneidad que la biodiversidad engloba (Margules & Pressey, 2000). La elección de elementos sucedáneos adecuados es entonces clave.

Tradicionalmente se han utilizado como indicadores grupos de especies bien conocidas como plantas vasculares, vertebrados o mariposas. Sin embargo, el desempeño de estos indicadores es en gran medida específico de cada región, y mientras un grupo de especies puede ser un buen indicador de la biodiversidad en un área determinada, en otras su desempeño puede ser muy pobre (Prendergast *et al.*, 1993; Howard *et al.*, 1998; van Jaarsveld *et al.*, 1998; Gaston, 2000). Otra alternativa ha sido utilizar variables ambientales o niveles superiores de organización como comunidades, tipos de vegetación o taxones superiores (Humphries *et al.*, 1995; Faith & Walker, 1996; Williams *et al.*, 1997; Gaston, 2000; Araújo *et al.*, 2001; Lombard *et al.*, 2003; Rouget, 2003; Bonn & Gaston, 2005). Si bien el uso de estos indicadores implica cierta pérdida de información en relación con los elementos que componen la biodiversidad de la región en cuestión, tienen la ventaja de reflejar mejor los procesos

ecológicos y evolutivos que subyacen a la estructura y composición de la misma. Además esa información suele estar disponible o puede ser recopilada rápidamente (Margules & Pressey, 2000).

Sin embargo, es poco probable que el uso de uno o unos pocos indicadores reflejen de manera satisfactoria todos los niveles de organización y los de atributos de los elementos que conforman la diversidad biológica de una región. En ese sentido parece más indicado utilizar la aproximación desarrollada por Noss (1990) para identificar indicadores de biodiversidad que puedan utilizarse para inventariar o monitorear la biodiversidad de un sitio, y adaptarla para la identificación de los objetivos concretos que se pretende satisfacer a través de la creación de áreas protegidas.

Noss (1990) sugiere que como es poco probable que se logre acuñar una definición de biodiversidad que sea a la vez simple, comprehensiva y operativa, sería más útil una caracterización que identifique los principales componentes a distintos niveles de organización. Esto permitiría identificar indicadores específicos en los que centrar el monitoreo, y en el caso de la planificación los objetivos. Así, Noss (1990) propone considerar que la biodiversidad posee tres atributos fundamentales: composición, estructura y función. Estos refieren respectivamente a 1) la identidad de los elementos que componen la biota de un sitio, 2) la estructura física de esa biota y las características en términos ecológicos y evolutivos de los ensamblajes que esos elementos forman, y 3) los procesos que generan y mantienen la composición y estructura de dicha biota. Sugiere además considerar cuatro niveles de organización: paisaje, comunidad-ecosistema, población-especie y genético. Los niveles inferiores de esa jerarquía constituyen los elementos fundamentales y la base mecánica que genera la organización observada en niveles superiores. Por otro lado, cada nivel tiene su propia dinámica y propiedades, y los niveles superiores incorporan y limitan el comportamiento de los niveles inferiores (Noss, 1990).

Con esta aproximación es posible abordar una búsqueda sistemática de indicadores que en su conjunto capturen una parte sustancial de la heterogeneidad de la biodiversidad de un sitio o región, y así brindar una descripción comprehensiva de la misma. Una ventaja de utilizar varias caracterizaciones y niveles de información es que a pesar de que mucha de la información aportada puede ser redundante, permite visualizar aspectos de la heterogeneidad de la naturaleza que de otra forma no serían percibidos. Además, el uso de un abanico amplio de indicadores probablemente permitirá capturar una mayor proporción de la heterogeneidad aportada por elementos que no han sido considerados expresamente.

## **2. Identificar objetivos de conservación**

La base de una planificación eficiente y transparente consiste en tener objetivos concretos, claros y cuantificables, de forma de poder “medir” el grado de avance en el cumplimiento de los mismos. Idealmente estos objetivos deberían estar integrados dentro de estrategias y políticas generales de uso y ordenamiento del territorio. Para la planificación de la conservación en áreas protegidas, los objetivos generales del sistema deben ser entonces traducidos a objetivos cuantitativos (Margules & Pressey, 2000; Tear *et al.*, 2005). A pesar de que un existe un grado inevitable de subjetividad en la identificación de esos objetivos, el valor de los mismos reside en que son explícitos. Esto contribuye a la transparencia y defensibilidad del proceso de implementación del sistema y permite evaluar objetivamente la contribución de distintos sitios a cumplir con esos objetivos.

La definición de objetivos requiere a su vez decidir qué elementos de aquellos que componen la biota de una región han de ser representados dentro del sistema de áreas

protegidas, definir las características estructurales de dichos elementos que se quiere representar en el sistema, e identificar procesos de importancia para el mantenimiento de esos elementos (con esas características) en el sistema. Esto requiere un conocimiento relativamente profundo de la ecología de esos elementos, que muchas veces simplemente no está disponible, por lo que para identificar objetivos de conservación también es necesario evaluar cuál es la información disponible o es posible recabar en un plazo razonable.

La aproximación para identificar indicadores de la biodiversidad descripta anteriormente permite una búsqueda sistemática de los elementos a considerar para establecer objetivos operativos de un sistema de áreas protegidas. El primer paso en dicho proceso es definir hasta qué nivel de organización es posible un catálogo exhaustivo de los elementos que se encuentran en la región de interés, o al menos, para qué conjuntos de elementos es posible realizar un inventario exhaustivo. Por ejemplo, quizás sea posible enumerar todas las especies de mamíferos presentes en una región, pero seguramente será imposible identificar todas las de insectos. Además, es necesario identificar si hay elementos que merecen especial atención y por lo tanto un esfuerzo especial de catalogación a niveles inferiores. Por ejemplo, seguramente sea posible identificar todas las unidades de paisaje, todos los ambientes, y todas las especies de algunos grupos taxonómicos presentes en una región, pero no todas las poblaciones de dichas especies. Sin embargo, probablemente sea deseable hacer un esfuerzo especial por enumerar y mapear todas las poblaciones de especies de especial interés.

Una vez definidos los niveles de organización que se van a considerar para establecer objetivos de representación de la composición de la biota de una región, los niveles a considerar para identificar objetivos de estructura y función quedan definidos automáticamente. En términos de los atributos estructurales es necesario definir qué características deberían tener los elementos que vayan a estar representados en las áreas protegidas. Estos pueden incluir a nivel del paisaje consideraciones sobre la distribución de frecuencia de los tamaños de los parches de los distintos tipos de hábitat dentro de cada tipo de paisaje, la conectividad entre los parches, o el contraste. A nivel de comunidades-ecosistemas por ejemplo la diversidad filogenética de las comunidades, la proporción de especies endémicas, las formas de las curvas de dominancia, la proporción de plantas C3 y C4, el número de estratos en el ecosistema o la densidad del follaje, entre otras.

Finalmente, en términos de función, es necesario identificar procesos claves para el mantenimiento de la composición y estructura deseadas. Por ejemplo, si se analiza a nivel de comunidades-ecosistemas, identificar qué procesos es necesario asegurar para mantener valores de productividad aceptables. De esta forma, es posible definir una serie de objetivos en los que se identifique qué elementos (especies, comunidades, paisajes) tienen que estar representados en el sistema, qué características deben tener cada una de las muestras representadas en el mismo (valores de abundancia, formas de las curvas de dominancia, distancia entre parches, etc.), de qué procesos depende el mantenimiento de esos elementos y esas características estructurales, y cuáles son los valores deseables de variables que reflejan el funcionamiento de esos procesos (tasas de crecimiento, tasas de erosión, productividad, etc.). Estos valores constituyen de hecho, variables a ser monitoreadas en el proceso posterior de gestión de las áreas.

Un tema distinto es el que tiene que ver con cómo definir objetivos cuantitativos para representar adecuadamente esos elementos, su estructura, y su función. A menudo a la hora de establecer objetivos de conservación el conocimiento científico y la viabilidad política se mezclan de tal forma que es difícil discernir dónde termina uno y donde comienza la otra, y el resultado más frecuente son objetivos operativos que no logran satisfacer los objetivos generales que se busca alcanzar (Tear *et al.*, 2005). Esto ocurre por ejemplo con la

recomendación de proteger un porcentaje fijo de la superficie de una región. Si bien este tipo de reglas rápidamente ganan aceptación, en el largo plazo y aún cuando se cumplen, terminan resultando insuficientes (Soulé & Sanjayan, 1998; Rodrigues *et al.*, 2004a; Tear *et al.*, 2005; Soutullo & Gudynas, 2006). Un problema similar lo representan los objetivos demasiado generales o vagos (e.g., “proteger todas las poblaciones viables de especies raras”) como para permitir evaluar de forma clara los avances realizados (Tear *et al.*, 2005).

Una aproximación adecuada requiere entonces traducir los objetivos generales en objetivos cuantificables, que expliciten una unidad de medida (número de individuos, superficie de hábitat, etc.), un horizonte temporal, y un ámbito espacial. Para evitar algunos de los problemas mencionados anteriormente inicialmente estos objetivos deben estar basados en criterios ecológicos, y no estar fuertemente influidos por aspectos como la viabilidad política, económica o social (Tear *et al.*, 2005). Los aspectos socioeconómicos y políticos serán considerados en mucho mayor detalle en las etapas de identificación de nuevos sitios a incorporar al sistema y de implementación del mismo, y pueden modificar de manera significativa los objetivos iniciales. Esta aproximación permite que los objetivos finalmente acordados incorporen tanto consideraciones ecológicas, como sociales, económicas y políticas, pero que la contribución desde cada una de estas perspectivas esté claramente explicitada.

### **3. Revisión de áreas protegidas existentes**

Una vez identificados los objetivos operativos del sistema, el siguiente paso es evaluar cuánto contribuyen las áreas protegidas existentes a cumplir con esos objetivos, lo que normalmente se conoce como un análisis de vacíos (gap analysis en inglés) de representación (Scott *et al.*, 1993; Jennings, 2000; Brooks *et al.*, 2004; Rodrigues *et al.*, 2004a,b; Soutullo & Gudynas, 2006; Maiorano *et al.*, 2006; Soutullo *et al.*, 2008). Si bien estos análisis pueden volverse técnicamente complejos, la lógica es simple: se identifican aquellos elementos cuya protección continúa siendo deficiente (i.e., no satisface los objetivos fijados). Estos elementos son los que deben ser el foco de las acciones de conservación futuras. En otras palabras, se identifican los vacíos en la cobertura del conjunto de áreas protegidas existentes. El término vacío hace referencia tanto a la representación de los elementos en el sistema, como a la satisfacción de los objetivos de conservación fijados para cada uno de ellos (grado de protección, características de las áreas en las que están presentes, etc.). De esta manera, se identifica “qué falta por hacer” para cumplir los objetivos del sistema, y se reformula la estrategia a seguir teniendo en cuenta presiones, amenazas y oportunidades: algunos “vacíos” son más grandes (se está más lejos del objetivo deseado) y otros más importantes (se corre el riesgo de no cumplir con los objetivos deseados si no se implementan medidas pronto). El proceso de realizar un análisis de vacíos está entonces íntimamente ligado con el ejercicio de identificar áreas prioritarias para la expansión del sistema de áreas protegidas (Brooks *et al.*, 2004).

### **4. Seleccionar nuevas áreas protegidas**

Una aproximación sistémica a la planificación de la conservación en áreas protegidas implica asumir que el valor de un área no viene dado por la diversidad de elementos que presenta, sino por la identidad (y características) de los elementos que alberga en relación con la identidad de los elementos presentes en otras áreas (Margules & Pressey, 2000). En particular, en relación con los que están presentes en el conjunto de áreas protegidas ya existentes. El valor de un área reside entonces en su contribución relativa a cumplir con los objetivos de conservación fijados para el sistema, un concepto íntimamente ligado al concepto

de complementariedad (Vane-Wright *et al.*, 1991). Identificar nuevos sitios a incorporar es por lo tanto un ejercicio de comparación y evaluación de cuántos elementos nuevos aportaría al sistema cada uno de los sitios considerados.

A lo largo de las últimas tres décadas se han desarrollado diversos procedimientos para la selección de nuevas áreas protegidas (Underhill, 1994; Pressey *et al.*, 1996, 1997; Csuti *et al.*, 1997; Rodrigues *et al.*, 2000; Rodrigues & Gaston, 2002). Su principal utilidad consiste en que permite explorar diferentes escenarios y guiar la negociación. Son por lo tanto ejercicios de orientación. En general, un buen procedimiento de identificación de áreas protegidas debe ser flexible (capaz de incorporar la diversidad de consideraciones que es necesario tener en cuenta en la realidad), eficiente (el cumplimiento de los objetivos debe lograrse con el mínimo costo) y transparente (las “soluciones” deben poderse justificar claramente) (Rodrigues *et al.*, 2000). De esta forma, un buen procedimiento de selección de reservas hace que las propuestas sean más defendibles ante la opinión pública y hace evidente los costos que la sociedad debe asumir si aspira a cumplir con los objetivos fijados, pero opta por incorporar al sistema sitios que sólo contribuyen parcialmente al cumplimiento de esos objetivos.

Uno de los principales desafíos para este tipo de análisis reside en incorporar también consideraciones sobre aspectos socioeconómicos y de diseño y manejo de sistemas (conectividad, escenarios futuros, etc.). Debe buscarse no sólo cumplir con los objetivos de conservación definidos, integrando el menor número posible de sitios (o mejor aún minimizando el costo operativo del sistema), sino que debe también asegurarse que dicho sistema sea robusto frente a cambios en las condiciones ambientales y socioeconómicas, contribuya a mejorar la realidad social y ambiental del territorio en el que está inmerso, y sea manejable con las capacidades de los organismos que tendrán a cargo su gestión. Al menos parte de esta evaluación es por lo tanto exploratoria, y es esperable que durante la etapa de implementación surjan nuevos elementos a ser considerados.

## 5. Implementación en el terreno

A pesar de que durante la etapa de planificación es fundamental intentar incorporar la mayor cantidad posible de consideraciones sobre la realidad en la que se va a actuar, existe una gran diferencia entre un análisis teórico y hacer que las cosas ocurran en el terreno (Margules & Pressey, 2000). Hay cosas que se hacen evidentes sobre la marcha.

La implementación es complicada por la variedad de actores e intereses involucrados y el tiempo que requiere incorporar las áreas al sistema y aplicar medidas de manejo. Es esencial considerar estas contingencias durante la etapa anterior, que más que generar un diseño ideal debería sugerir una serie de alternativas posibles, considerando explícitamente la posibilidad de incorporar sitios alternativos si la calidad de un sitio decae en el proceso de implementación o el manejo apropiado resulta impracticable. De hecho, la división en etapas de planificación e implementación es en gran medida artificial y en la práctica lo que existe es un flujo continuo de información generada por los distintos actores involucrados en la planificación, implementación y gestión del sistema y las áreas. De esta forma los objetivos y los sitios a incorporar van siendo ajustados a medida que van identificándose nuevos desafíos (y a medida que avanza el conocimiento sobre la biodiversidad y las realidades socioeconómicas de la región). En este contexto es fundamental tener en cuenta que las áreas protegidas pueden operar en una amplia variedad de escalas temporales y espaciales, y que la creación de reservas temporales (áreas que sólo permanecen protegidas durante un período acotado), puede ser una importante herramienta a utilizar durante la fase de implementación.

De hecho, una decisión particularmente relevante durante esta etapa es cuál es la forma de manejo más apropiada para cada unidad (Margules & Pressey, 2000). Esto a su vez es función de los objetivos del sistema que se pretende satisfacer con cada área, y debe quedar explícito al final del proceso de selección de sitios. En esta etapa también se debe generar un cronograma de acción, de forma de minimizar el riesgo de no cumplir con los objetivos pautados cuando las presiones en juego son importantes.

## **6. Manejo y monitoreo de las áreas protegidas**

La designación de un sitio como reserva es a su vez el comienzo de un nuevo proceso (análogo al anterior pero a otra escala). La transformación en una reserva operativa que funcione como una herramienta de conservación eficiente requiere tiempo y trabajo. El manejo de las áreas protegidas debe asegurar que sus valores naturales se mantienen aún cuando las condiciones internas y externas (ambientales, sociales, económicas) cambian naturalmente de forma dinámica y a menudo impredecible (Barrett & Barrett, 1997; Meffe & Carroll, 1997; Pullin, 2002). A su vez, deben cumplir también con su función de dinamizadoras del entorno en el que están inmersas, promoviendo cambios hacia prácticas y modelos de desarrollo más amigables con el ambiente. Todo esto impone importantes desafíos y la necesidad de un manejo adaptativo de las áreas y un monitoreo constante de las condiciones y el grado de satisfacción de los objetivos planteados.

Por lo tanto, el manejo debe ser flexible y capaz de incorporar contingencias, más que limitarse a la mera ejecución de un plan escrito que ha sobrevivido al proceso burocrático de su aprobación. Un desafío importante lo constituye la necesidad de considerar en la planificación del manejo no sólo el rango natural de variación en la estructura y función de la biota del sitio, sino también los eventos poco frecuentes pero de gran magnitud, y que modifican radicalmente el sistema.

Finalmente, gestionar un sistema de áreas protegidas implica mucho más que la gestión de cada una de las áreas. Implica asegurar un funcionamiento coordinado y eficiente del conjunto, e involucra asegurar la sostenibilidad económica del mismo, desarrollar una visión común del personal involucrado en la gestión, brindar el equipamiento y las capacidades técnicas necesarias, fortalecer la reglamentación y desarrollar procedimientos burocráticos que faciliten y guíen las acciones necesarias para alcanzar los objetivos, mantener una interacción fluida y constructiva entre todos los actores involucrados, fomentar la formación de profesionales y la educación de la población en general en relación a estas temáticas, lograr una adecuada articulación de esta estrategias con otras estrategias de desarrollo y de uso y conservación de los recursos naturales, etc.

## **PROPUESTA PARA EL DISEÑO DE UN SNAP EN URUGUAY**

A continuación se propone una aproximación metodológica para identificar áreas continentales a incorporar al Sistema Nacional de Área Protegidas de Uruguay siguiendo los criterios discutidos anteriormente. Dadas sus características, los actores involucrados, y la información disponible, el dominio marino requerirá una aproximación algo diferente que no se aborda aquí. Se indican los avances realizados hasta la fecha en la aplicación de esta estrategia, y un resumen de los pasos a seguir en el correr de este año para la implementación de esta propuesta. Durante estos meses deberá hacerse especial hincapié en hacer operativa información existente, identificar zonas prioritarias para el desarrollo del SNAP y formular pautas claras para el proceso de desarrollo del sistema en los próximos 5 años, de forma de brindar una base sólida para el diseño del plan de desarrollo del sistema para ese período. Una vez transcurrido este período esta visión deberá ser complementada con una visión de largo plazo, desarrollada a partir de la experiencia y la nueva información obtenida durante los primeros 5 años de implementación del sistema. En la elaboración de este plan estratégico, que deberá orientar el desarrollo del SNAP para los siguientes 15-20 años, deberán revisarse y ajustarse los objetivos del sistema, identificarse sitios concretos a incorporar al mismo, y un cronograma de implementación. Para esto es fundamental durante estos primeros 5 años generar información que permita tomar entonces decisiones más sólidas.

### **1. Establecer objetivos generales del sistema**

En general, los planes y políticas nacionales de conservación de la biodiversidad y de gestión de los recursos naturales, la legislación vigente, y los acuerdos internacionales suscriptos, definen de forma implícita los principales objetivos de un sistema nacional de áreas protegidas. Es necesario, no obstante, definir explícitamente objetivos consensuados con todos los actores relevantes.

En Uruguay, la ley de creación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y su decreto reglamentario establecen una serie de objetivos que el sistema debe cumplir. El país ha suscripto además una serie de convenios internacionales en los que se ha comprometido a implementar medidas concretas para asegurar la conservación de la diversidad biológica que alberga. Entre ellos resaltan el convenio sobre Diversidad Biológica, el convenio de Ramsar relativo a Zonas Húmedas de Importancia Internacional, el convenio de Bonn sobre Conservación de Especies Migratorias, y la convención marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Este marco legal nacional y estos acuerdos internacionales requieren que el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) haga especial hincapié en la representación de los ecosistemas naturales del país y en la protección de especies y ecosistemas amenazados, especies migratorias y humedales de relevancia internacional. A pesar de esto, Uruguay aún no ha emprendido una discusión amplia sobre los objetivos y alcances del sistema, y su integración con las políticas nacionales de gestión del territorio y conservación de la biodiversidad. Por lo tanto, es necesario discutir estos temas y acordar la visión del sistema y los principales objetivos que se busca alcanzar a través de la creación de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

### **2. Determinar elementos de la biodiversidad para los que existe suficiente información disponible, identificar elementos de importancia para la conservación y mapear su distribución**

Una forma apropiada para aproximarse a la descripción de la biodiversidad de una región consiste en identificar los elementos que la componen en cada uno de sus niveles de

organización para los que la información disponible es apropiada, y luego mapear la distribución de esos elementos a una escala adecuada para la precisión de los datos disponibles. Los mapas así construidos constituyen una primera aproximación a la distribución de esos elementos, que debe luego ser validada en el terreno. Constituyen simplemente una hipótesis de trabajo, para cuya construcción es necesario realizar una recopilación de información de colecciones, bibliografía, informes, e imágenes aéreas y de satélite.

Durante la fase preparatoria del proyecto de “Fortalecimiento de capacidades para la implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Uruguay” (proyecto SNAP) se ha avanzado en la identificación de los grupos zoológicos y botánicos para los que existe información suficiente como para realizar una evaluación preliminar de las especies de importancia para la conservación. Estos incluyen vertebrados, plantas vasculares y moluscos. Actualmente se cuenta con un listado preliminar de las especies de importancia para la conservación de cada uno de esos grupos y una delimitación preliminar de su distribución en el país. Esta lista está siendo actualmente revisada con la participación de la comunidad científica. También se ha avanzado en el desarrollo de una caracterización preliminar de los principales tipos de ecosistemas del país, en la identificación de los principales recursos genéticos reconocidos en Uruguay, en la recopilación de clasificaciones que describen la heterogeneidad de la diversidad biológica del país a escala del paisaje (Sganga, 1976; Panario, 1987; Arballo & Cravino, 1999; Cayssials, 1999; Evia & Gudynas, 2000; Achkar *et al.*, 2004; Grela, 2004; Baeza *et al.*, 2006), y en el mapeo de la distribución geográfica de esos elementos en el país, expresada como presencia/ausencia en cada una de las cartas del plan cartográfico 1:50.000 del Servicio Geográfico Militar (SGM). En particular la información a nivel de ambientes deberá ser mejorada sustancialmente en el correr de los próximos 5 años, así como la información sobre grupos taxonómicos, que debe ser ampliada e integrar grupos no considerados en esta etapa inicial.

### 3. Establecer objetivos de representación del sistema I (composición)

Si bien los objetivos generales de un sistema de áreas protegidas definen el marco general para la acción, la creación e implementación del sistema requiere establecer objetivos de representación explícitos y cuantificables. Para ello, el primer paso consiste en identificar aquellos elementos que **componen** la biodiversidad del país que deben estar representados en el sistema de áreas protegidas. Es para esos elementos que será necesario definir los objetivos cuantitativos que se pretende alcanzar (número de poblaciones representadas, superficie de cada ambiente dentro del sistema, etc.). Si bien los objetivos de representación del sistema deben ser consensuados y su definición requiere un proceso de discusión con todos los actores involucrados, a diferencia de lo que ocurre con los objetivos generales, la comunidad científica del país debe asumir el rol protagónico en la construcción de una propuesta inicial para alimentar esa discusión (Noss *et al.*, 1997; Tear *et al.*, 2005).

En Uruguay las clasificaciones de la biodiversidad del país a escala del paisaje que ya existen, en particular, por el grado de desarrollo y detalle, las propuestas de Arballo & Cravino, (1999), Evia & Gudynas (2000) y Achkar *et al.* (2004), facilitan la identificación de objetivos concretos de representación a esa escala. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas debería representar en el conjunto de áreas muestras de cada uno de esos tipos de paisajes. Lo mismo aplica a nivel de ecosistemas (y así lo requiere la legislación vigente): todos los tipos de ecosistemas deberán estar representados en el sistema. No obstante, y a pesar de avances en relación a la descripción de la heterogeneidad de los bosques y humedales del país (e.g., Gudynas, 1994; Carrere, 2001), la información disponible a nivel de ecosistemas es todavía fragmentaria e incompleta. Por lo tanto, sólo ha sido posible generar una primera clasificación

muy general de los principales tipos de ecosistemas del país y en particular, con la asistencia técnica de Universidad de la República y la Universidad de Buenos Aires, una descripción preliminar de la heterogeneidad de la pradera natural uruguaya. También se ha avanzado en la identificación de las especies de plantas y animales de importancia para la conservación, en colaboración con DINARA, la DGF y la DGRNR del MGAP, el Museo y Jardín Botánico Atilio Lombardo, la Universidad de la República y el Museo Nacional de Historia Natural y Antropología. Se consideraron como tales las especies de distribución geográfica restringida a Uruguay, las especies amenazadas a nivel global o nacional y las especies migratorias, singulares desde el punto de vista taxonómico o ecológico, o de valor cultural, medicinal o económico (Reca *et al.*, 1994, 1996; Úbeda *et al.*, 1994; Akçakaya *et al.*, 2000; Sutherland, 2000; Gärdenfors *et al.*, 2001; IUCN, 2005). Esta lista de especies está siendo revisada, y es de esperar una versión definitiva para abril de 2009. Un subproducto de esta lista es un listado de especies para cuya conservación es necesaria su protección dentro del sistema de áreas protegidas. Por último, también a través de acuerdos de trabajo con la Universidad de la República y el INIA se han realizado avances para identificar recursos genéticos que deberían protegerse a través del SNAP.

Una vez definido “qué” elementos deben estar representados en el sistema, el siguiente paso será definir “cuánto” de cada uno de estos elementos debe estar representado en el sistema (e.g., Tear *et al.*, 2005). Para eso será necesario organizar una serie de actividades que permitan definir objetivos concretos de representación del sistema: no sólo qué ambientes, paisajes y especies deberán estar representados en las áreas que compongan el sistema, sino también el número mínimo de individuos, poblaciones, superficie de hábitat, etc., que deberán estar adecuadamente protegidos dentro del sistema (Pressey *et al.*, 2003). En la elección de sitios a incorporar al mismo se deberá buscar la forma más eficiente de que todos estos elementos estén debidamente representados en el SNAP.

Finalmente, además de constituir una poderosa herramienta de protección de la diversidad biológica del país, un sistema de áreas protegidas brinda también el marco legal apropiado para la protección de otros elementos valorados socialmente, y puede constituir en algunos casos una de las pocas herramientas jurídicas disponibles para asegurar la protección de esos elementos. En Uruguay este es el caso por ejemplo del patrimonio arqueológico y paleontológico del país, por lo que también es necesario considerar estos elementos en el proceso de diseñar el sistema y en la definición de objetivos del mismo. Lo mismo aplica para aquellas áreas cuya protección ha sido acordada en el marco de convenios internacionales como el de Ramsar.

#### **4. Establecer objetivos de representación del sistema II (estructura y función)**

Las estrategias de conservación deben buscar mantener la composición y estructura de la naturaleza de una región, y asegurar la continuidad de los procesos que generan y mantienen esa composición y estructura. Tradicionalmente las estrategias de conservación se han centrado en evitar cambios en la composición (pérdida de especies, ecosistemas, etc.), lo que no evita la simplificación estructural de los sistemas ni la interrupción de procesos importantes (Pullin, 2002). Una vez identificados los elementos que se quiere representar en el sistema, es necesario identificar cuáles son las características estructurales que éstos deben tener, y los procesos que es importante proteger. Esto último incluye tanto a los procesos que mantienen la estructura y composición deseada, como a los servicios ambientales que la naturaleza brinda y cuya calidad el país desea asegurar a través del sistema de áreas protegidas. Para cada uno de los elementos identificados en el paso previo, es necesario entonces definir las características que deben tener los elementos que estén representados en el sistema de áreas protegidas (abundancia, riqueza,

productividad, diversidad taxonómica, distancia entre parches, etc.) y los valores aceptables de variables indicadoras del funcionamiento de procesos claves para el mantenimiento de esas estructuras (tasa de crecimiento poblacional, tasa anual de erosión, presión de pastoreo, velocidad de escorrentía, etc.). Es probable que mucha de la información necesaria sobre procesos de importancia local recién esté disponible durante la etapa de implementación de las áreas y el diseño de su plan de manejo.

Actualmente se está trabajando en identificar procesos de importancia para el sustento de algunos servicios ambientales que han sido identificados como de especial interés para el SNAP (provisión de agua, protección de costas, etc.), y en la identificación de sitios que juegan un rol destacado en el mantenimiento de esos procesos a escala nacional. A fines del 2006 se realizó un primer taller con participación de técnicos e investigadores de distintas instituciones, con la intención de conocer antecedentes y equipos trabajando en temáticas vinculadas en el país, generar una agenda de trabajo, y avanzar en la identificación de metodologías apropiadas para el desarrollo de la investigación en estos temas (e.g., Kremen, 2005; Chan *et al.*, 2006). Otro desafío importante para los próximos años es definir las características estructurales que sería deseable que presentaran los elementos representados dentro del sistema, así como identificar los procesos que será necesario monitorear y proteger para asegurar el mantenimiento de esa estructura y esa composición. Reconocer cuáles son los procesos de interés es un insumo importante para el futuro desarrollo de los planes de manejo de las áreas protegidas, en donde deberán explicitarse objetivos concretos en relación a los valores deseables de variables indicadoras del funcionamiento de estos procesos. Si bien durante este año los avances que será posible realizar en relación a objetivos de representación de la estructura y función de la biodiversidad del país serán probablemente limitados, es de vital importancia que durante los primeros 5 años de desarrollo del sistema se hagan avances significativos en nuestro conocimiento sobre estos temas, de forma de incorporar esa información al diseñar el plan estratégico del SNAP para los siguientes 15-20 años.

## **5. Identificar elementos que falta representar en el conjunto de áreas protegidas existentes**

Una vez establecidos los objetivos de representación del sistema es necesario evaluar en qué medida esos objetivos están satisfechos en el conjunto de áreas protegidas existentes, o puede satisfacerse con un rediseño de dichas áreas (e.g., Scott *et al.*, 1993; Jennings, 2000). Esto requiere mapear la distribución de los elementos que se pretende representar, incluyendo los sitios identificados como relevantes por su contribución al mantenimiento de servicios ambientales priorizados, sitios de valor arqueológico y cultural, y sitios comprometidos en acuerdos internacionales, e identificar los elementos que están presentes en las áreas protegidas existentes o podrían estarlo con un rediseño de las mismas. Para esto es necesario identificar una escala adecuada para el proceso de planificación, de forma de dividir el territorio en sectores que constituirán la unidad básica de análisis.

Con este fin se ha compilado una base de datos con la localización de las áreas protegidas existentes y las propuestas para integrar el SNAP. Dado que es necesario considerar la posibilidad de rediseñar alguna de esas áreas, y que los mapas de distribución de los elementos a representar en el sistema se construyeron sobre la base de las cartas del plan cartográfico 1:50.000 del SGM, para la representación de las áreas se ha seguido el mismo criterio: presencia en las cartas del plan cartográfico 1:50.000. Esto ha permitido realizar una primera evaluación de la presencia de los elementos de interés en las cartas que incluyen áreas protegidas, e identificar elementos no representados en el conjunto de áreas existentes o

propuestas<sup>1</sup>. Este análisis deberá ser revisado en el correr de los próximos meses, una vez ajustados los objetivos de representación del sistema, y más adelante, hacia el final de la primera etapa de desarrollo del sistema, incorporando entonces la nueva información disponible y el mayor grado de precisión alcanzado en la definición de los objetivos cuantitativos que se pretende alcanzar con el SNAP.

## **6. Identificar zonas prioritarias para cumplir con los objetivos de representación del sistema**

Una vez identificados los elementos no representados en las áreas existentes o propuestas, es necesario identificar qué otros sitios es necesario incorporar al sistema de áreas protegidas para cumplir con los objetivos de representación fijados. Para esto debe asignarse la información disponible a cada uno de los sectores en los que se ha dividido el territorio para los análisis. Si bien existe una gran variedad de procedimientos de selección de reservas (e.g., Pressey *et al.*, 1996, 1997; Csuti *et al.*, 1997; Moilanen, 2007), la programación lineal tiene la ventaja de que permite identificar conjuntos de sitios en los que la representación de todos los elementos relevantes se logra con el mínimo costo (Rodrigues *et al.*, 2000; Rodrigues & Gaston, 2002). Los procedimientos basados en la programación lineal son además transparentes y flexibles, y permiten identificar todas las configuraciones alternativas posibles igualmente eficientes (Csuti *et al.*, 1997; Rodrigues *et al.*, 2000). Estas configuraciones alternativas constituyen la base para explorar configuraciones del sistema que también son válidas desde el punto de vista socioeconómico, lo que resulta una herramienta valiosa en las primeras etapas de desarrollo de un sistema, cuando la información disponible es aún muy preliminar.

Una vez culminado el mapeo de la distribución de los elementos a representar en el sistema de áreas protegidas de Uruguay, e identificados aquellos no representados en las áreas existentes o propuestas, será posible, a partir de la información de presencia en cada una de las cartas del plan 1:50.000 del SGM, identificar el mínimo número de cartas en las que sería necesario crear nuevas áreas protegidas para alcanzar los objetivos fijados. Existen programas informáticos como LINGO, R o Matlab (incluso pueden utilizarse planillas electrónicas como Excel – Ragsdale, 1995), con funciones preestablecidas de programación lineal, que facilitan realizar este tipo de análisis y explorar el universo de configuraciones alternativas posibles. El grado de “irremplazabilidad” (Pressey *et al.*, 1994) de los distintos sectores identificados puede calcularse a partir del número de configuraciones alternativas que requieren la incorporación de cada sector.

Esta es una tarea en la que es posible hacer avances sustanciales en el correr de los próximos meses. El objetivo principal de esta primera etapa es sobre todo delinear una primera propuesta de zonas prioritarias que pueda ser discutida con todos los actores involucrados y que permita orientar el trabajo de participación y de recopilación de información en los próximos 5 años. Al final de ese período deberá revisarse y ampliarse la propuesta, de forma de incorporar los avances realizados durante esos 5 años. Esta nueva propuesta deberá tener un grado de detalle mucho mayor y definir claramente el conjunto de nuevas áreas que deberían integrarse al SNAP.

---

<sup>1</sup> Para el caso de ambientes y unidades de paisaje se evaluó tanto la presencia de elementos de interés dentro de los límites de las áreas protegidas propuestas, como de las cartas del SGM en las que éstas están ubicadas. Mientras que utilizar los límites de las áreas protegidas como unidad para el análisis solamente permite evaluar la contribución de las mismas a la protección de los elementos prioritarios dadas su ubicación y configuración actuales, utilizar las cartas del SGM permite también evaluar que hay “alrededor” de esas áreas, y por lo tanto la pertinencia de modificar sus límites.

## **7. Evaluar la viabilidad de implementar un sistema que satisfaga todos los objetivos establecidos (negociación)**

La cantidad de áreas a incorporar a un sistema de áreas protegidas para representar todos los elementos de interés aumenta con el número y el grado de endemismo de los elementos a representar (lo que a su vez puede ser un artefacto de la intensidad de muestreo y el grado de conocimiento sobre la distribución real de esos elementos) y el tamaño de las áreas protegidas (Rodrigues & Gaston, 2001). Por lo tanto, es posible que el mínimo conjunto de áreas necesarias para representar todos los elementos que se desea representar en un sistema de áreas protegidas sea demasiado grande como para que su implementación sea viable desde el punto de vista político y económico. Además, es necesario desarrollar mecanismos que permitan obtener una estimación preliminar de los costos de incorporación y posterior gestión de áreas en cada una de las zonas identificadas como prioritarias, de forma de tener elementos de juicio para realizar una primera evaluación de factibilidad. Una vez culminados estos análisis puede ser necesario revisar los objetivos fijados y establecer nuevos objetivos menos ambiciosos. También es posible que para algunos de los elementos que se desea proteger sea suficiente con establecer mecanismos específicos de regulación de su uso, o del uso de algunos de los sitios que ocupan, sin la necesidad de incorporar dichos sitios al sistema de áreas protegidas. En cualquier caso, una vez finalizada una primera propuesta de zonas prioritarias para incorporar al SNAP será necesario desarrollar una serie de actividades de consulta con los diferentes actores involucrados para evaluar la viabilidad de la propuesta y eventualmente ajustar los objetivos del sistema. Esto aplica tanto a nivel de la propuesta inicial a desarrollar en el correr de este año, como la propuesta ampliada, a generar al final de la etapa inicial de implementación del SNAP.

## **8. Validar en el terreno la presencia de los elementos relevantes en las zonas prioritarias**

Una vez culminado el ejercicio teórico de identificación de zonas prioritarias, es necesario comenzar el proceso de identificación de sitios concretos a incorporar al sistema. Este es un proceso largo, que insumirá buena parte de los próximos 5 años de trabajo. El primer paso es confirmar en el terreno que los elementos que se pretende representar se encuentran efectivamente en las zonas identificadas como prioritarias. Existe una diversidad de factores por los que esto puede no ser así, que incluyen información limitada y cambios “recientes” en el ambiente. Además, es necesario evaluar la factibilidad social y económica de implementar un área protegida en esos sectores, y delimitar preliminarmente el contorno de la misma. Esto requiere una etapa de planificación del trabajo de campo, en la que se incorpore toda la información ambiental y socioeconómica disponible para esas zonas. También es necesario desarrollar procedimientos estandarizados de validación de la información biológica y de recopilación y evaluación de la información socioeconómica necesaria. Esto último implica definir las variables a analizar. Dado que uno de los objetivos últimos de todo sistema de áreas protegidas es contribuir a aumentar la calidad de vida de la población del país, es importante que la evaluación socioeconómica no se restrinja simplemente a evaluar la factibilidad de implementar un área protegida en la zona, y considere también el potencial de replicabilidad de las experiencias de gestión del territorio que el área deberá impulsar, y la magnitud del impacto positivo sobre la comunidad local que puede tener la implementación de un área protegida en la zona.

En relación con la presencia de elementos relevantes de la biodiversidad, es factible que sea posible descartar algunos sitios sin necesidad de visitarlos, recurriendo al análisis de

imágenes de satélite y fotografías aéreas, o incluso una revisión más detallada de información reciente de colecciones o publicaciones. En todo caso, el trabajo en el terreno deberá centrarse exclusivamente en confirmar la presencia de los elementos que falta representar y la evaluación de las características estructurales que presentan. Esto también puede facilitarse con el análisis de imágenes de satélites y fotos aéreas, y la identificación de los sitios concretos en esos sectores del país (cartas) en los que han sido registrados recientemente. El abordaje de los aspectos socioeconómicos es mucho más complejo e incluye por un lado la identificación de los padrones incluidos en el área, los propietarios de los mismos, conflictos de intereses, potenciales cooperaciones, ONGs actuando en la zona, las necesidades locales, las principales actividades productivas, y la elaboración de un mapa de actores, entre otros. Parte de esa información estará disponible sin necesidad de trasladarse a la zona, por lo que también será necesaria una etapa previa de recopilación y análisis de información.

## **9. Evaluar la factibilidad socioeconómica de incorporar sitios concretos al sistema, identificar configuraciones alternativas viables, y establecer prioridades para la incorporación de áreas al sistema**

El proceso de identificar sitios concretos a incorporar al sistema es un proceso largo, que insumirá buena parte de los próximos 5 años de trabajo. El resultado final de este proceso deberá ser una propuesta detallada de incorporación de nuevos sitios al SNAP, que constituirá la base para el desarrollo del plan estratégico del SNAP para los siguientes 15-20 años. El diagnóstico de las zonas prioritarias (incluyendo la identificación de sitios específicos con el potencial de convertirse en áreas protegidas), deberá integrarse con el resto de la información compilada a lo largo de los próximos 5 años (incluyendo los ajustes que se hagan a los objetivos de representación del sistema) para alimentar el proceso de toma de decisiones de cara a la expansión del sistema en los siguientes 15-20 años. Para la selección y delimitación de las áreas a incorporar seguramente será necesario utilizar programas específicos de diseño de redes de reservas como Marxan, C-Plan o Zonation (Possingham *et al.*, 2000; Watts & Pressey, 2001; Moilanen & Kujala, 2006), la utilización de técnicas de toma de decisiones, incluyendo programación dinámica y análisis multivariados y multicriteriales, entre otros (e.g., Hillier & Lieberman, 1997; Malczewski, 1999; Moffett & Sarkar, 2006), y la participación de todos los actores involucrados. En todo caso, el objetivo final de este proceso no es una simple lista de sitios a incorporar, sino un análisis más elaborado de las alternativas posibles a considerar durante el proceso de implementación, y una estimación de la urgencia de establecer áreas protegidas en algunos sitios si se desea evitar que estos se deterioren. La prioridad que debe darse a cada área está también relacionada con la presencia o no de elementos prioritarios para el sistema en otras de las áreas que conforman o conformarán el sistema. Por lo tanto, para la definición de la secuencia de incorporación de nuevos sitios al sistema parece apropiado complementar una evaluación de su irremplazabilidad y la urgencia de tomar medidas efectivas de protección (Margules & Pressey, 2000), con una evaluación de la viabilidad de crear un área protegida en el sitio, su importancia desde el punto de vista cultural, la factibilidad socioeconómica de incorporarla al sistema, y su contribución relativa a aumentar la representatividad del sistema dadas las áreas que ya lo integran. Actualmente existen herramientas metodológicas que permiten identificar estrategias eficientes de asignación de recursos para la incorporación de áreas a un sistema, dado un escenario incierto respecto a los recursos disponibles en el futuro (e.g., Wilson *et al.*, 2006). Estas herramientas constituyen una valiosa ayuda a la hora de planificar el orden de incorporación de áreas al sistema.

Al igual que en el paso anterior, también durante este proceso es necesario consultar y llegar a acuerdos con todos los actores involucrados. Sin embargo, no es necesario (y evidentemente no es recomendable) esperar 5 años para tomar algunas decisiones. En el correr

de los próximos meses, además de identificar zonas prioritarias para la expansión del SNAP, es necesario realizar un primer análisis de amenazas que permita identificar sitios para los que es recomendable tomar pronto una decisión sobre la pertinencia de incorporarlo al sistema, o para los que es necesario implementar pronto medidas cautelares. En este contexto puede resultar una herramienta muy útil la creación de áreas protegidas temporales, y en particular la creación de un mecanismo rápido (“fast track”) de incorporación de sitios al sistema, que permita dotar a los mismos de personal y un plan de gestión enfocado en minimizar los impactos sobre el área, y deje para más adelante una delimitación y planificación más detalladas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Achkar, M., Domínguez, A. & F. Pesce. 2004. Diagnóstico socioambiental participativo en Uruguay. Tomate Verde Ediciones.
- Akçakaya, H. R., Ferson, S., Burgman, M. A., Keith, D. A., Mace, G. M. & C. A Todd. 2000. Making consistent IUCN classifications under uncertainty. *Conservation Biology* 14:1001-1013.
- Araújo, M. B., Humphries, C. J., Densham, P. J., Lampinen, R., Hagemerijer, W. J. M., Mitchell-Jones, A. J. & J. P. Gasc. 2001. Would environmental diversity be a good surrogate for species diversity?. *Ecography* 24:103-110.
- Arballo, E. & J. L. Cravino. 1999. Aves del Uruguay. Manual ornitológico. Vol. I. Struthioniformes a Gruiformes. Hemisferio Sur.
- Baeza, S., Paruelo, J. M. & A. Altesor. 2006. Caracterización funcional de la vegetación del Uruguay mediante el uso de sensores remotos. *Interciencia* 31:382-388.
- Balmford, A. 2003. Conservation planning in the real world: South Africa shows the way. *TREE* 18:436-438.
- Barrett, N. E. & J. P. Barrett. 1997. Reserve design and the new conservation theory. En: *The ecological basis of conservation. Heterogeneity, ecosystems, and biodiversity* (Pickett, S. T. A., Ostfeld, R. S., Shachak, M. & Likens, G. E., Eds), 236-251. Chapman & Hall.
- Bonn, A. & K. J. Gaston. 2005. Capturing biodiversity: selecting priority areas for conservation using different criteria. *Biodiversity and Conservation* 14:1083-1100.
- Brooks, T. M., *et al.*, 2004. Coverage Provided by the Global Protected-Area System: Is It Enough? *BioScience* 54:1081-1091.
- Carrere, R. 2001. Monte indígena. Mucho más que un conjunto de árboles. Brecha & Nordan.
- Cayssials, R. 1999. Carta de macrozonificación de ecosistemas del Uruguay. En: *Propuesta de estrategia nacional para la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica del Uruguay* (Cantón, V., Ed), 22-26. DINAMA, PNUD & FMAM.
- Chan, K. M. A., M. R. Shaw, D. R. Cameron, E. C. Underwood & G. C. Daily. 2006. Conservation Planning for Ecosystem Services. *PLoS Biology*.
- Cowling, R. M. & R. L. Pressey, 2003. Introduction to systematic conservation planning in the Cape Floristic Region. *Biological Conservation* 112:1-13.
- Csuti, B., Polasky, S., Williams, P. H., Pressey, R. L., Camm, J. D., Kershaw, M., Kiester, A. R., Downs, B., Hamilton, R., Huso, M. & K. Sahr. 1997. A comparison of reserve selection algorithms using data on terrestrial vertebrates in Oregon. *Biological Conservation* 80:83-97.
- Evia, G. & E. Gudynas. 2000. *Ecología del Paisaje en Uruguay. Aportes para la conservación de la Diversidad Biológica*. MVOTMA, AECI & Junta de Andalucía.
- Faith, D. P. & P. A. Walker. 1996. How do indicators groups provide information about the relative biodiversity of different sets of areas?: on hotspots, complementarity and pattern-based approaches. *Biodiversity Letters* 3:18-25.
- Gärdenfors, U., Hilton-Taylor, C., Mace, G. & J. P. Rodríguez. 2001. The application of IUCN Red List Criteria at regional levels. *Conservation Biology* 15:1206-1212.
- Gaston, K. J. 2000. Global patterns in biodiversity. *Nature* 405:220-227.
- Grela, I. A. 2004. Geografía florística de las especies arbóreas de Uruguay: propuesta para la delimitación de dendrofloras. Tesis de Maestría. PEDECIBA.

- Gudynas, E. 1994. Nuestra verdadera riqueza. Una visión de la conservación de las áreas naturales del Uruguay. Nordan.
- Hillier, F. S. & G. J. Lieberman. 1997. Introducción a la investigación de operaciones. 4<sup>a</sup> ed. McGraw-Hill.
- Howard, P. C., *et al.* 1998. Complementarity and the use of indicator groups for reserve selection in Uganda. *Nature* 394:472–475.
- Humphries, C. J., Williams, P. H. & R. I. Vane-Wight. 1995. Measuring biodiversity value for conservation. *Annual Review in Ecology and Systematics* 26:93-111.
- IUCN. 2005. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. IUCN SSC Red List Programme Committee. IUCN.
- Jennings, M. D. 2000. Gap analysis: concepts, methods, and recent results. *Landscape Ecology* 15:5–20.
- Knight, A. T., R. M. Cowling & B. M. Campbell, 2006. An operational model for implementing conservation action. *Conservation Biology* 20:408-419.
- Kremen, C. 2005. Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology? *Ecology Letters* 8:468–479.
- Lombard, A. T., Cowling, R. M., Pressey, R. L. & A. G. Rebelo. 2003. Effectiveness of land classes as surrogates for species in conservation planning for the Cape Floristic Region. *Biological Conservation* 112:45–62.
- Maiorano, L., Falcucci, A. & L. Boitani. 2006. Gap analysis of terrestrial vertebrates in Italy: Priorities for conservation planning in a human dominated landscape. *Biological Conservation* 133: 455-473.
- Malczewski, J. 1999. GIS and multicriteria decision analysis. Wiley & Sons.
- Margules, C. R. & R. L., Pressey. 2000. Systematic conservation planning. *Nature* 405:243-253.
- Meffe, G. K. & C. R. Carroll. 1997. Conservation reserves in heterogeneous landscapes. En: *Principles of conservation biology* (Meffe, G. K., Carroll, C. R. & contributors), 305-343. 2<sup>a</sup> ed. Sinauer.
- Moilanen, A. 2007. Landscape Zonation, benefit functions and target-based planning: Unifying reserve selection strategies. *Biological Conservation* 134: 571-579.
- Moilanen, A. & H. Kujala. 2006. Zonation. Spatial conservation planning framework and software v. 1.0. User Manual. University of Helsinki. Finlandia.
- Moffett, A. & S. Sarkar. 2006. Incorporating multiple criteria into the design of conservation area networks: a minireview with recommendations. *Diversity and Distributions* 12: 125–137.
- Noss, R. F. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology* 4:355-364.
- Noss, R. F., O'Connell, M. A. & D. D. Murphy. 1997. *The Science of Conservation Planning: Habitat Conservation Under the Endangered Species Act*. Island Press.
- Panario, D. 1987. Geomorfología. Propuesta de un marco estructural y un esquema de evolución del modelado del relieve uruguayo. Universidad de la República.
- Possingham, H. P., Ball, I. R. & S. Andelman. 2000. Mathematical methods for identifying representative reserve networks. En: *Quantitative methods for conservation biology* (Ferson, S. & M. Burgman, Eds), 291-305. Springer-Verlag.

- Prendergast, J. R., Quinn, R. M., Lawton, J. H., Eversham B. C. & D. W. Gibbons. 1993. Rare species, the coincidence of diversity hotspots and conservation strategies. *Nature* 365: 335–337.
- Pressey, R. L. 1994. Ad hoc reservations: forward or backward steps in developing representative reserve systems?. *Conservation Biology* 8:662-668.
- Pressey, R. L., Jonson, I. R. & P. D. Wilson. 1994. Shades of irreplaceability: towards a measure of the contribution of sites to a reservation goal. *Biological Conservation* 3:242–262.
- Pressey, R. L., Possingham, H. P. & C. R. Margules. 1996. Optimality in reserve selection algorithms: When does it matter and how much?. *Biological Conservation* 76:259-267.
- Pressey, R. L., Possingham, H. P. & J. R. Day. 1997. Effectiveness of alternative heuristic algorithms for identifying indicative minimum requirements for conservation reserves. *Biological Conservation* 80:207-219.
- Pressey, R. L., Cowling, R. M & M. Rouget. 2003. Formulating conservation targets for biodiversity pattern and process in the Cape Floristic Region, South Africa. *Biological Conservation* 112:99–127.
- Pullin, A. S. 2002. *Conservation Biology*. Cambridge University Press.
- Ragsdale, C. T. 1995. *Spreadsheet modeling and decision analysis: A practical introduction to management science*. Course Technology.
- Reca, A., C. Úbeda & D. Grigera (Coordinadores). 1996. Prioridades de conservación de los mamíferos de Argentina. *Mastozoología Neotropical* 3:87-117.
- Reca, A., C. Úbeda & D. Grigera. 1994. Conservación de la fauna de tetrápodos, I. Un índice para su evaluación. *Mastozoología Neotropical* 1:17-28.
- Rodrigues, A. S. L. & K. J. Gaston. 2001. How large do reserve networks need to be? *Ecology Letters* 4:602-609.
- Rodrigues, A. S. L. & K. J. Gaston 2002. Optimisation in reserve selection procedures – why not?. *Biological Conservation* 107:123-129.
- Rodrigues, A. S. L., *et al.* 2004a. Effectiveness of the global protected area network in representing species diversity. *Nature* 428:640-643.
- Rodrigues, A. S. L., *et al.* 2004b. Global Gap Analysis: Priority Regions for Expanding the Global Protected-Area Network. *BioScience* 54:1092-1100.
- Rodrigues, A. S. L., Cerdeira, J. O. & K. J. Gaston. 2000. Flexibility, efficiency, and accountability: adapting reserve selection algorithms to more complex conservation problems. *Ecography* 23:565-574.
- Rouget, M. 2003. Measuring conservation value at fine and broad scales: implications for a diverse and fragmented region, the Agulhas Plain. *Biological Conservation* 112:217-232.
- Scott, J. M., *et al.* 1993. Gap analysis: a geographic approach to protection of biological diversity. *Wildlife Monographs* 123:1–41.
- Sganga, J. 1976. Caracterización de la vegetación de la República Oriental del Uruguay. En: *Boletín Técnico N° 13 (1994)*, 5-14. Dirección de Suelos y Aguas. MGAP.
- Soulé, M. E. & M. A. Sanjayan. 1998. Conservation targets: do they help? *Science* 279:2060-2061.
- Soutullo, A. & E. Gudynas. 2006. How effective is the MERCOSUR's network of protected areas in representing South America's ecoregions?. *Oryx* 40:112-116.

Soutullo, A., de Castro, M. & V. Urios. 2008. Linking political and scientifically derived targets for global biodiversity conservation: implications for the expansion of the global network of protected areas. *Diversity & Distributions* 14: 604–613.

Sutherland, W. J. 2000. *The Conservation handbook: Research, Management and Policy*. Blackwell Science.

Tear, T. H., *et al.* 2005. How Much Is Enough? The Recurrent Problem of Setting Measurable Objectives in Conservation. *BioScience* 55:835-849.

Úbeda, C., D. Grigera & A. Reca. 1994. Conservación de la fauna de tetrápodos, II. Estado de conservación de los mamíferos del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi. *Mastozoología Neotropical* 1:29-44.

Underhill, L. G. 1994. Optimal and suboptimal reserve selection algorithms. *Biological Conservation* 70:85-87.

van Jaarsveld, A. S. *et al.* 1998. Biodiversity assessment and conservation strategies. *Science* 279:2106-2107.

Vane-Wright, R. J., Humphries, C. J. & P. H Williams. 1991. What to protect? Systematics and the agony of choice. *Biological Conservation* 55:235–254.

Watts, M. & R. L. Pressey. 2001. *C-Plan. Conservation Planning Software. User Manual*. National Parks & Wildlife Service. Australia.

Williams, P. H., Gaston, K. J. & C. J. Humphries. 1997. Mapping biodiversity value worldwide: combining higher-taxon richness from different groups. *Proceedings of the Royal Society of London B* 264:141-148.

Wilson, K. A., McBride, M. F., Bode, M. & H. P. Possingham. 2006. Prioritizing global conservation efforts. *Nature* 440:337-340.