



MARTHA FANDIÑO LOZANO
WILLEM VAN WYNGAARDEN

PRIORIDADES DE
CONSERVACIÓN BIOLÓGICA
PARA COLOMBIA

PREFACIO
R.L. (BOB) PRESSEY

PRIORIDADES
DE CONSERVACIÓN
BIOLÓGICA
PARA COLOMBIA

*Este documento es propiedad del
MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL
Centro de Documentación*

A NUESTROS HIJOS

MARÍA FERNANDA

DAGMAR

WILLEM

ARJA

WIEKE

Y A QUIENES EL PLANETA
LES IMPORTA MÁS
QUE LA SATISFACCIÓN
DE SU PROPIA VANIDAD



PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN BIOLÓGICA PARA COLOMBIA

MARTHA FANDIÑO-LOZANO
WILLEM VAN WYNGAARDEN

PREFACIO
R.L. (BOB) PRESSEY


GRUPO ARCO
BOGOTÁ



REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE AMBIENTE,
VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL



PARQUES NACIONALES NATURALES



EMBAJADA DEL REINO DE LOS PAÍSES BAJOS

Publicado por:

Grupo ARCO

A.A. 250267, Bogotá, Colombia

Tel.: + 571 - 8742129

E-mail: arco_group@yahoo.com

Primera edición: 2005

ISBN 958-33-8071-7

La publicación contó con el apoyo de la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales de Colombia (UAESPNN) y de la Embajada del Reino de los Países Bajos

© 2005 Copyright Martha Fandiño-Lozano & Willem van Wyngaarden

Todos los derechos son reservados, incluyendo las traducciones a otros idiomas. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida sin autorización escrita de los autores.

All rights reserved, including those of translation into other languages. No part of this publication may be reproduced in any form without written permission of the authors.

Cita correcta de esta obra:

Del libro

Fandiño-Lozano, M. & W. van Wyngaarden, 2005.

"Prioridades de Conservación Biológica para Colombia."

Grupo ARCO, Bogotá. 188 pp.

Del prefacio

Pressey, R.L., 2005. "Prefacio."

En: Fandiño-Lozano, M. & W. van Wyngaarden, 2005.

Prioridades de Conservación Biológica para Colombia.

Grupo ARCO, Bogotá. pp. 13-27.

Traducción del prefacio:

MARTHA FANDIÑO-LOZANO

Corrección de estilo:

GUSTAVO PATIÑO DÍAZ

Diseño y diagramación:

JOSEFINA CARRIZOSA TOBAR

Fotografías:

ARCHIVO PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA

WILLEM VAN WYNGAARDEN

CARÁTULA: CARLOS CASTAÑO

Impresión del libro:

AMADO GONZALÉZ & CIA., BOGOTÁ, COLOMBIA

Impresión del mapa:

GRÁFICAS DE LA SABANA LTDA., BOGOTÁ, COLOMBIA

CONTENIDO

PRESENTACIONES	8-10
AGRADECIMIENTOS	11
PREFACIO	13
R.L. (BOB) PRESSEY	
PREFACE	20
INTRODUCCIÓN	29
CAPÍTULO I	
CRITERIOS DE SELECCIÓN	
EN EL ESTADO DEL ARTE	37
CAPÍTULO II	
MÉTODO DE SELECCIÓN	49
CAPÍTULO III	
ARREGLO NATURAL	
EN COLOMBIA	59
CAPÍTULO IV	
EVALUACIÓN DEL SISTEMA	
ACTUAL DE PARQUES	97
CAPÍTULO V	
FOCALIZACIÓN	
DE NUEVAS ÁREAS DE	
CONSERVACIÓN BIOLÓGICA	123
CAPÍTULO VI	
DISCUSIÓN	169
BIBLIOGRAFÍA	175
ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS	181
ÍNDICE TEMÁTICO	183

PRESENTACIONES

Como bien se sabe, la biodiversidad de Colombia es una de las mayores del mundo. Esto impone una exigencia inusual no solo sobre quienes trabajamos en conservación sino sobre toda la sociedad. Ante todo debemos garantizar su permanencia como patrimonio común y no cometer errores porque no habrá manera de corregirlos; las especies desaparecen para siempre. Por fortuna, esta conciencia emerge cuando aún tenemos la oportunidad de impedir la devastación generalizada de los sistemas naturales. En los países desarrollados, la importancia de conservar la naturaleza fue reconocida muy tarde. Al comenzar el siglo XX, allí ya no quedaban más que algunos relictos pequeños de lo que algún día fue la naturaleza. Gran parte de las especies propias del hemisferio norte no pudieron sobrevivir a la destrucción de sus ecosistemas.

Nuestro país, con un desarrollo relativo menor, goza de una ventaja: todavía se puede proponer e implementar acciones que mejoren la calidad de vida de la gente, sin que necesariamente conlleven la desaparición irreversible de las otras especies. Pero la división del territorio entre las áreas que se han de asignar como hogar de la biodiversidad y las que pueden ser destinadas a las actividades humanas, exige conocer cuáles son los lugares cuya conservación garantizaría la pervivencia de las diferentes formas de vida. Este libro brinda respuestas rigurosas a esta difícil pregunta. Identifica las áreas que se deben incorporar a nuestro sistema de parques nacionales con miras a proteger la mayoría de las especies de Colombia. El *Prefacio* escrito por Bob Pressey, un reconocido líder de la biología de la conservación, señala bellamente la magnitud de este aporte a la ciencia y a la protección de la vida silvestre.

Los autores desarrollan un efectivo método con el cual se presenta la selección de una muestra suficientemente grande de cada ecosistema, en la que al tiempo que se mantienen sus proporciones y conexiones, se evitan en lo posible los conflictos entre la conservación y otros intereses humanos. Elaboran los mapas necesarios para aplicar este conjunto de criterios. Ello permite aproximarse a los ecosistemas de Colombia, tal como eran originalmente y como son ahora, y cómo se agrupan de acuerdo con patrones que ofrecen a la fauna los diferentes espacios de su hábitat. Los autores desarrollan un *software* para aplicar de manera sistemática el conjunto de criterios de selección sobre esta variación de la naturaleza colombiana. Explican la forma de pensar el problema, y mencionan las tareas que faltan por desarrollar.

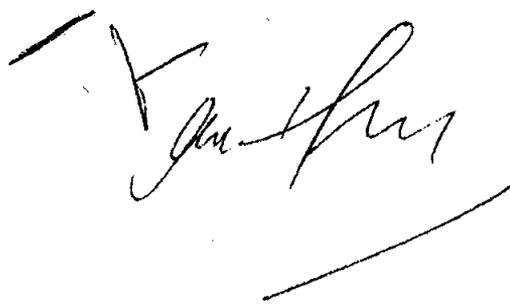
En esta obra se seleccionan las áreas que a juicio de sus autores son prioritarias para la conservación, las cuales contribuyen de manera muy importante a guiar el cumplimiento de la meta acordada en el Convenio de Diversidad Biológica para el año 2010, que exige a los países incluir una muestra de sus principales ecosistemas en el respectivo sistema de áreas protegidas. Constituye un aporte importante a la orientación de las acciones de conservación que hoy compromete varias decenas de iniciativas regionales y locales y un gran número de actores sociales. Además, se propone un límite a la apropiación del territorio para otros fines. Todo ello es, en fin, clara muestra del gran compromiso de Martha y Willem con Colombia.

JULIA MIRANDA LONDOÑO
Directora
Parques Nacionales Naturales

Me complace recomendarle el libro "Prioridades de Conservación Biológica para Colombia" de los autores Martha Fandiño-Lozano y Willem van Wyngaarden, dos reconocidos científicos en las áreas de ecología y ciencias ambientales. Durante los últimos cuarenta años; la Cooperación para el Desarrollo del Reino de los Países Bajos se ha preocupado por el medio ambiente y el desarrollo sostenible en Colombia teniendo en cuenta la gran biodiversidad del país.

Una de las estrategias para prevenir la disminución de biodiversidad es la conservación, la cual en Colombia está principalmente bajo la responsabilidad de la Unidad de Parques. El libro de Fandiño-Lozano y van Wyngaarden brinda al país una propuesta que permite una mayor racionalidad en la planeación de las áreas de conservación teniendo en cuenta la relación y comunicación con su ambiente y con los demás sistemas ecológicos y áreas de conservación.

Este trabajo es una propuesta para la aplicación con rigor científico. Tengo la esperanza que sea debatida y aplicada.



FRANS VAN HAREN
Embajador de los Países Bajos
Bogotá

AGRADECIMIENTOS

Nuestra gratitud nunca será suficiente con aquellos que hicieron posible que esta obra se publicara como una orientación en materia de nuevas áreas de conservación de la biodiversidad colombiana. No hay logros de fondo en la ciencia, si nuestro esfuerzo no sirve para mejorar el mundo:

En este proceso, Bob Pressey fue un actor esencial, no sólo por su invaluable amistad, sino por su apoyo irrestricto. Al ser el líder reconocido en el mundo en el tema de planificación sistemática de la conservación, su evaluación del trabajo y la validación de su calidad son tan importantes como el aporte mismo. Quien usa los resultados científicos suele no estar vinculado a estos quehaceres. Un concepto favorable como el de Bob será motivo de una mayor tranquilidad y confianza a la hora de tomar decisiones. Pero si la grandeza ha de tener efecto, se requiere el interlocutor adecuado.

Julia Miranda Lodoño, actual directora general de la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales, es un buen ejemplo de este principio. Su compromiso con el país, su búsqueda constante de la mejor solución y de la verdad, su agilidad mental y su calidad humana, poco común, merecen un reconocimiento público. Sin todos estos atributos o sin Julia, esta obra habría perecido o sido valorada cuando ya no quedara mucho que conservar. Cesar Rey Ángel, subdirector técnico de la Unidad, no fue menos importante. El trabajo se ejecutó y se dio a conocer gracias a su gestión.

El Gobierno del Reino de los Países Bajos, a través de su Embajada en Colombia, apoyó esta publicación con el, ya tradicional, compromiso de la sociedad holandesa con la conservación de la biodiversidad del neotrópico.

Otras personas fueron decisivas a la hora de preparar el libro: Ángela Umaña Muñoz nos brindó todo su apoyo como amiga y decana académica de la Facultad de Ciencias en la Pontificia Universidad Javeriana. Ha sido un honor trabajar bajo su cuidado. Y Elizabeth Hodson, directora del Departamento de Biología, generó el ambiente de tranquilidad necesario para escribir y consolidar la obra. También contamos con aportes puntuales, pero importantes. Koert Simons preparó, como obsequio a nuestro país, el archivo de impresión del mapa de áreas a las que se les dio prioridad, desplegadas sobre los ecosistemas de Colombia. Quiso que fuera más agradable y fácil de entender que nuestro archivo en formato puramente científico. Y Kim Robertson compartió con los autores su amplio conocimiento sobre los procesos geomorfológicos que han tenido lugar en el país y que, desde luego, han incidido en la diferenciación de algunos organismos.

Andrés González, nuestro asistente de investigación, nos dio una ayuda todera alrededor de la cual se consolidó, para nuestra fortuna, una amistad sincera.

A todos ustedes, ¡mil gracias!

PREFACIO



R. L. (BOB) PRESSEY

En todo el mundo, los planificadores de la conservación se esfuerzan por comprender la distribución de la biodiversidad, por decidir qué se requiere para que persista sobre este planeta que se está llenando con personas y por identificar las áreas que deben ser manejadas primordialmente a fin de preservar la biodiversidad y otros valores naturales. En forma creciente ellos están intercambiando sus experiencias e ideas. Así, los métodos para compilar información acerca de la biodiversidad y para planificar su persistencia se discuten y mejoran. Este libro describe parte de este viaje y las contribuciones de dos científicos de la conservación, Martha Fandiño-Lozano y Willem van Wyngaarden.

En julio y agosto de 2003, fríos meses en Armidale para residentes de Bogotá, tuve la buena fortuna de recibir a Martha y a Willem en mi laboratorio. Contábamos con una larga lista de temas de discusión. El más importante de ellos era lo referente a nuestras respectivas aproximaciones a la planificación de la conservación. La experiencia de mis invitados resultó impresionante y poco común. Su larga trayectoria como científicos de la conservación, combinada con su amplia experiencia como ecólogos y tomadores de decisiones en varias partes del mundo, hace que su trabajo sea especialmente interesante y valioso. Muy pronto fue claro que gran parte de nuestra agenda de discusión giraría alrededor del borrador casi definitivo de este libro *Prioridades de conservación biológica para Colombia* que encapsula su experiencia y sus ideas. A mi lado tengo una copia con puntas como orejas de perro. En su mayoría cubierta con notas burdas hechas durante nuestras conversaciones en la oficina o en varios cafés de la ciudad.

El libro es una mezcla única de ecología del paisaje europea, conocimiento de la naturaleza biofísica y política de Colombia, análisis técnico de datos geográficos y exploración intelectual de los objetivos y métodos de planificación de la conservación. Tal vez el hecho más sobresaliente acerca del libro es que su cubrimiento amplio y su contenido —marco conceptual, criterios y metas, mapificación de ecosistemas y tipos corológicos, evaluación del sistema actual de parques, desarrollo de *software* de planificación y diseño de un sistema más completo de parques nacionales— emergen del trabajo de sólo dos autores. Otro hecho remarcable fue el número de puntos sobre los cuales coincidimos. En lados diferentes del océano Pacífico, y en ese entonces conectados sólo por la literatura publicada, hemos desarrollado aproximaciones similares y hemos arribado a similares conclusiones. Nuestras pocas divergencias reflejan disparidades en las geogra-

fías y sociedades y también diferentes vivencias y decisiones individuales. Ellas harán que nuestra futura colaboración en proyectos comparativos sea interesante y productiva.

El libro aparece apenas veinte años después de la publicación del primer documento científico sobre lo que hoy llamamos planificación sistemática de la conservación (Pressey 2002). Entre las características más importantes de la planificación sistemática de la conservación (Margules & Pressey 2000) están el uso consistente de datos, la claridad acerca de lo que se quiere lograr, las decisiones transparentes y defendibles, y las áreas de conservación con contribuciones obvias a los objetivos establecidos. Una aproximación sistemática no excluye el juicio de expertos, pero provee un marco en el que el conocimiento de los expertos puede ser aplicado más efectivamente (Cowling *et al.* 2003a).

La planificación sistemática busca eliminar las decisiones ad hoc sobre nuevas áreas de conservación. Esto por dos razones importantes. Primero, la reservación ad hoc, por definición, establece reservas individuales por motivos disociados, no relacionados. Esto es, produce una colección de reservas sueltas e inefectivas, no un sistema cohesionado. En contraste, una aproximación sistemática permite a los planificadores seleccionar sistemas coordinados en los que las partes individuales se complementan mutuamente en su contribución a las metas de conservación.

La segunda razón se observa en Colombia, Australia y muchos otros países. Las decisiones ad hoc han tendido a establecer reservas en las áreas que menos necesitan acciones de conservación. Entre tanto, muchas otras especies y ecosistemas que necesitan en mayor medida protección han sido excluidos y continúan declinando. La efectividad de las reservas en la promoción de la persistencia de la biodiversidad puede incrementarse mediante un razonamiento sistemático. Este libro describe tal aproximación para Colombia. Es una contribución significativa a este campo del conocimiento, y puede estimular la ciencia de la conservación y la acción sobre la realidad en un país que es globalmente importante por su biodiversidad (Olson & Dinerstein 1998, Myers *et al.* 2000)

LOS CAPÍTULOS

El libro comienza ubicando esta contribución en su contexto. Hace hincapié en la importancia de contar con datos consistentes sobre la biodiversidad como materia prima para planificar las decisiones. Colombia comparte con la mayoría de lugares del mundo el problema de tener registros de especies —fuente directa de datos biológicos— muy sesgados en el espacio y en la taxonomía. Tal vez sorprenda, pero partes de Australia experimentan este problema (Margules & Austin 1994). Esto presenta un dilema perenne para los planificadores de la conservación (Pressey 2004): ¿utilizamos datos sesgados de especies porque proveen información directa o, en cambio o adicionalmente, usamos datos más consistentes que permiten comparar todas las partes de la región

objeto de planificación? Una posible fuente de datos más sólidos es la modelación espacial de la distribución de especies (Nicholls 1989), pero la calidad de estas predicciones depende en forma inevitable de la distribución de los registros en bruto. Otra forma de obtener datos consistentes es subdividir la región de planificación en “tipos” de tierra o agua que sirven como *surrogates* amplios para la biodiversidad en general. Ésta es la aproximación adoptada en este estudio. No se excluye, por supuesto, el uso ulterior de datos sobre especies, pero se provee un panorama consistente de la variación en la biodiversidad a través, en este caso, del país completo. Notablemente, alguna forma de clasificación de ecosistemas, ya sea sola o en combinación con otro tipo de datos, es la base de ejercicios recientes en planificación de la conservación en el mundo real ejecutados en Estados Unidos, Australia y Sudáfrica.

La Introducción también configura la escena para los siguientes capítulos en otras formas; en particular, define claramente aquello que no se pretende alcanzar con este aporte. Reconoce que los ambientes fluviales y marinos están fuera del alcance del ejercicio. Más importante, en las Tablas 1 y 2 se ubica el estudio en dos pasos. Primero, entre todas las amenazas a la biodiversidad, la transformación del hábitat natural es la que más directamente se enfrenta con el establecimiento de áreas de conservación. Segundo, de los diferentes tipos de áreas de conservación propuestos Fandiño-Lozano (1996, 2001), este estudio se dirige al que protege muestras amplias y bien configuradas de los ecosistemas naturales para mantener la biodiversidad.

Dentro del contexto amplio establecido en la Introducción, el Capítulo 1 sigue configurando la escena para la aproximación adoptada al evaluar los criterios de selección de áreas de conservación. Allí se presentan una discusión de las tendencias en el uso de los criterios, una lista de los criterios disponibles, un conjunto de principios que permiten evaluar qué tan apropiados y útiles son los criterios y, finalmente, una evaluación de los criterios. Este ejercicio no sólo considera los criterios individualmente, sino también las formas en que ellos pueden complementarse o invalidarse mutuamente. La importancia de este capítulo radica en su evaluación crítica de posibles métodos frente a los objetivos del ejercicio de planificación. Retoma ideas de anteriores perspectivas y análisis críticos de Fandiño-Lozano (1996), pero los actualiza sustancialmente.

Con los antecedentes descritos en el Capítulo 1, el siguiente discute de forma detallada los criterios de selección utilizados en este estudio. Se resaltan tres preguntas: ¿qué conservar? ¿cuánto conservar? y ¿dónde conservar? Los atributos que se deben conservar son los ecosistemas y también los grupos de ecosistemas en interacción o tipos corológicos (Fandiño-Lozano 1996) descritos en el Capítulo 3. Acerca de cuánto conservar, el aporte enfrenta este difícil tema con un método nuevo, recientemente publicado por los autores (Fandiño-Lozano & Wyngaarden 2003), que fija metas para los ecosistemas contenidos en cada tipo corológico. Ellas se basan en cálculos de capacidades de carga, en cada ecosistema, para cuatro especies de grandes mamíferos —jaguar, puma y dos especies de tapir—. Las metas requieren

mínimas poblaciones viables de aquellas especies que más espacio necesitan, entre las cuatro especies, en cada tipo corológico a través del país. Ésta no se propone como una solución completa para la protección de la biodiversidad. Hay un claro reconocimiento de la necesidad de atención adicional al filtro fino (Noss 1987) o, en este libro, a las “especies no relacionadas con patrones” que se excluyen al conservar ecosistemas. Un aspecto importante de las metas es que se calculan como porcentajes de la extensión original de los ecosistemas. Esto resalta la necesidad de dar una protección proporcionalmente mayor a la vegetación nativa de aquellos ecosistemas que se han transformado más extensivamente. También permite identificar las necesidades de restauración. En respuesta a la tercera pregunta (dónde conservar), se proponen cinco criterios. Dos de ellos —compactación y conectividad— son críticos en la selección. Y tres se usan como preferencias en la selección de nuevas áreas de conservación: naturalidad, facilidad de manejo y viabilidad en el contexto de expectativas y presiones sociales.

La planificación de la conservación se basa, por supuesto, no sólo en criterios, sino en información. El Capítulo 3 describe una labor de gran magnitud para mapear, por primera vez y con bastante detalle, los ecosistemas actuales y originales de toda Colombia. Los conceptos y métodos detrás de este ejercicio se pueden ver en trabajos anteriores de los autores (Fandiño-Lozano 1996, Wyngaarden & Fandiño-Lozano 2002). Básicamente, los 337 ecosistemas se definen a partir de la combinación de datos físicos y del procesamiento de imágenes de satélite, en unión con el conocimiento de patrones de paisaje en el terreno. Pero también se involucra un elemento de historia biogeográfica. Algunos ecosistemas físicamente uniformes son subdivididos basándose en atributos como ríos, valles secos y cortes tectónicos para reflejar, tanto como se pueda, posibles discontinuidades en la distribución de especies. La extensión actual de los ecosistemas se mapea tomando como base la cobertura de la vegetación natural remanente. Un segundo paso consiste en predecir la extensión original de los ecosistemas, antes de la transformación, relacionando cada una de las variables físicas que los definen. El resultado es una descripción espacial consistente de *surrogates* de biodiversidad para la planificación de la conservación. Como en cualquier situación, hay lugar para refinamientos en la medida en que se disponga de nueva información, pero ése no es argumento para no utilizar estos mapas desde ahora.

No muchos científicos de la conservación encaran las difíciles preguntas acerca de cómo los ecosistemas interactúan y cómo, entonces, deberían representarse juntos dentro de cada área de conservación. El Capítulo 3 presenta también una aproximación para responder a estas preguntas. Describe los patrones corológicos, noción desarrollada en el seno de la ecología del paisaje europea (Zonneveld 1988), para reflejar los flujos físicos y biológicos entre ecosistemas. Los tipos corológicos se delimitan a partir de la longitud de los contactos entre ecosistemas, usando análisis de ordenación y de cluster (Fandiño-Lozano 1996). Se identifican 63 tipos corológicos. Cada uno es geográficamente continuo y agrupa ambientes similares, mientras separa ecosistemas, como los bosques ubicados sobre los lados de las

cordilleras, que nunca han estado en contacto. Como el mapa de ecosistemas, estos agrupamientos constituyen un trabajo en desarrollo pero, por el momento, una parte importante del proceso de planificación. Son el marco espacial dentro del cual las áreas de conservación son diseñadas.

Una vez que los datos han sido compilados y las metas de conservación formuladas, el siguiente paso en la planificación usualmente consiste en evaluar el grado en el que las reservas existentes satisfacen tales metas (Margules & Pressey 2000). Hay dos razones para hacerlo. La primera es que a menudo hay suficiente compromiso legislativo, político, financiero y emocional frente a las reservas existentes de tal manera que las discusiones sobre revocarlas y empezar desde cero son improductivas y peligrosas. La segunda consiste en que, debido a tales compromisos, las reservas existentes son efectivamente puntos iniciales fijos alrededor de los cuales se debería diseñar el sistema de reservas expandido. En este orden de ideas, el Capítulo 4 presenta una revisión del sistema existente de parques nacionales en Colombia. Consiste en 49 reservas que cubren el 8,9% del país. Desde el punto de vista de un lector Australiano, hay tanto resultados esperados como inesperados. Un resultado esperado es la desigual representación de ecosistemas en el sistema de reservas. Casi la mitad no están representados mientras que algunos tienen más de 50% de su área total reservada. El segundo resultado esperado lo constituye la razón de fondo para esta desigualdad. El sistema de parques en Colombia, como los sistemas en Australia, Los Estados Unidos y la mayoría de países, está sesgado hacia ecosistemas con pendientes fuertes, altos, improductivos y remotos donde hay muy poca competencia con actividades comerciales extractivas. Como lo expresan los autores, las reservas son en gran medida residuales. Este hecho representa un reto mayor para Colombia, como en todas partes: proteger y restaurar los ecosistemas que son más vulnerables frente a futuros cambios antropogénicos o más valiosos para el actual uso extractivo.

Uno de los resultados poco familiares de la evaluación del sistema existente de reservas es el análisis de las proporciones relativas de los ecosistemas representados dentro de los tipos corológicos. Como la definición misma de los tipos corológicos, esto impone preguntas relevantes que los científicos de la conservación no han enfrentado en forma adecuada y proveerá una base fértil para futuras discusiones. Un segundo resultado no familiar, al menos para un lector australiano, es el grado de transformación de las reservas existentes. Sólo ocho de ellas están completamente intactas, aunque algunas han sido modificadas extensivamente —en seis casos en más de 20% de su área—, debido a cultivos y pastoreo de ganado doméstico. Una implicación de este hecho, como se muestra en el Capítulo 4, es que la representación actual de ecosistemas puede ser menor que aquella representación calculada sobre la base de los límites oficiales de las reservas. Otra implicación es que en la ubicación de nuevas reservas se deben considerar las presiones sociales potenciales, listadas como criterios suplementarios de selección en el Capítulo 2. Una tercera implicación es que las decisiones sobre los límites definitivos de las reservas y el manejo actual deben tomar en serio las presiones humanas existentes.

Esto no es noticia para los autores. De hecho, han implementado sus propios estudios sobre la vulnerabilidad de las reservas frente a presiones humanas internas y externas (Toxopeus & Wyngaarden 1994, Fandiño-Lozano 1996, Wyngaarden & Fandiño-Lozano 2002).

El libro culmina en el Capítulo 5 con un plan de conservación para toda Colombia. Los criterios y la información se combinan a través de otra pieza importante de trabajo original: un nuevo *software* para la planificación de la conservación. El sistema, llamado Focalize, fue desarrollado por los autores en años recientes. Su nombre, como el título del capítulo, es significativo. Ellos usan el término focalización para denotar la identificación de límites aproximados de las nuevas reservas. Ni el *software* ni el capítulo intentan identificar los límites precisos de las áreas de conservación en el terreno. Esto debe ser resuelto caso por caso utilizando información más detallada sobre los sitios, pero guiándose por los criterios y por los datos desarrollados para el análisis nacional. Las áreas analizadas por el *software* son celdas de 10 km x 10 km, para un total de 11.867 celdas que cubren el país. Focalize se aplicó a cada uno de los 63 tipos corológicos en secuencia.

Dentro de cada tipo corológico, Focalize usó varias reglas, diseñadas para implementar los criterios descritos en el Capítulo 2, con miras a seleccionar las áreas hasta alcanzar las metas por ecosistema. Los resultados presentados aquí también se han refinado bajo la guía del Servicio Nacional de Parques. Funcionarios de los ámbitos central y regional estudiaron la viabilidad de establecer las áreas seleccionadas preliminarmente. Se buscaron alternativas, donde fue posible, para áreas que presentaron desventajas frente a la implementación y el manejo. El resultado de la focalización es una propuesta para un sistema nacional de áreas de conservación extenso que incorpora y construye a partir de las reservas existentes. El sistema propuesto satisface las metas de representatividad topológica para todos los 337 ecosistemas pero, para lograrlo, debe incorporar áreas sustanciales de paisajes transformados. Esto se debe a que para 58 ecosistemas falta suficiente vegetación natural con miras a alcanzar las metas, y se necesitará regeneración natural o restauración activa. De los 63 tipos corológicos, 47 despliegan el arreglo completo en una sola área de conservación. Las reservas recomendadas serán una contribución importante a la persistencia de la globalmente significativa biodiversidad colombiana.

El capítulo final en el libro ofrece reflexiones acerca de los anteriores, describe algunas de las implicaciones del plan propuesto y discute algunas de sus limitaciones.

DESPUÉS DEL LIBRO

Ningún plan para la conservación es una receta final fija para el futuro. Todos son la mejor interpretación de hoy sobre lo que se requiere y todos se convierten

en medios por medio de los cuales los científicos aprenden qué más es necesario. El reciente plan para la Cape Floristic Region (Cowling *et al* 2003b) fue el resultado de más de tres años de trabajo y ya ha sido revaluado en algunos aspectos durante la planificación en una región vecina. En forma parecida, el plan de conservación para Colombia presentado en este libro no es un punto final. Es importante como una visión de lo que se necesita para la conservación de la naturaleza, pero —los autores están conscientes de ello— es el punto inicial de un largo proceso de refinamiento. Esto no significa que la implementación progresiva de su plan no se deba emprender de inmediato. Si pospusiéramos la acción hasta que los planes de conservación se “finalicen”, entonces nada se haría. Ello significa que, para éste o para cualquier otro plan, la implementación debe ir de la mano con su refinamiento. Los refinamientos serán necesarios por varias razones, que incluyen: la mejor comprensión acerca de la incidencia de factores biogeográficos en la definición de los ecosistemas; la revisión gradual de los tipos corológicos; la complementación de las reservas recomendadas con miras a alcanzar las metas para las especies no relacionadas con ningún patrón o para la provisión de servicios ambientales, tal como se reconoce en la Introducción; y por modificaciones inevitables de los límites en la medida en que las reservas se van estableciendo.

Los temas que se enfrentarán durante la implementación ya han sido anticipados por los autores. Ellos están conscientes de que los límites finales de las áreas seleccionadas serán diferentes a los identificados por Focalize. Por ejemplo, algunas celdas separadas dentro de los mismos tipos corológicos deberán ser unidas en una misma reserva que incluya la vegetación natural ubicada entre ellas. De igual forma, algunas reservas recomendadas están compuestas por fragmentos separados de vegetación nativa que deberán expandirse hasta conectarse mediante la restauración de los paisajes transformados ubicados entre tales remanentes. Limitantes no previstas para el establecimiento de las reservas justificarán la construcción de alternativas. Otros cambios serán necesarios con miras a traducir los bordes de las celdas de 10 km x 10 km en límites viables en el terreno. Las rectificaciones incluirán el hacer coincidir los límites propuestos en la focalización con atributos reconocibles por los administradores de las áreas y los vecinos, al igual que minimizar el efecto adverso de las actividades externas sobre las reservas de la biodiversidad.

La viabilidad de implementación efectiva se ha visto fortalecida en forma notable por la relación cercana entre los autores y el servicio nacional de parques. Los funcionarios técnicos de esta agencia están ya negociando el establecimiento de algunas de las reservas seleccionadas. Los números únicos de las áreas recomendadas, tal como se ilustran en el libro, son usados rutinariamente por estas personas. El trabajo descrito aquí ya se discute entre algunos políticos, agencias y otros actores sociales para precisar cómo ha de verse el plan nacional de conservación para Colombia. El mapa con las reservas seleccionadas brinda un foco geográfico a tales discusiones. En lo sucesivo será importante que el mapa se refine, sin que por ello se afecten los rigurosos principios y criterios sobre los que se fundamenta.

PREFACE



R.L. (BOB) PRESSEY

All over the world, conservation planners are striving to understand the distribution of biodiversity, to decide what is required for its persistence on a planet that is filling up with people, and to identify areas that should be managed primarily for biodiversity and other natural values. Increasingly they are talking to each other about their experiences and ideas. In this way, methods for compiling information on biodiversity and planning for its persistence continue to be discussed and improved. This book describes part of this journey and the contributions of two conservation scientists, Martha Fandiño-Lozano and Willem van Wyngaarden.

In July and August 2003, cold months in Armidale for residents of Bogota, I had the good fortune to host Martha and Willem at my lab. We had a long list of issues to discuss. The most important of these concerned our respective approaches to conservation planning. The experience of my guests was both impressive and uncommon. Their long trajectories as conservation scientists, combined with their broad experience as ecologists and decision makers in different parts of the world, make their work especially interesting and valuable. It soon became clear that much of our agenda for discussion should revolve around the near-final draft of their book "*Prioridades de Conservación Biológica para Colombia*" that encapsulates their experience and ideas. I have a dog-eared copy of the draft beside me. Much of it is covered in rough notes from our talks in the office or in various cafés in town.

The book is a unique blend of European landscape ecology, knowledge of the biophysical and political nature of Colombia, technical analysis of geographic data, and intellectual analysis of the goals and methods for conservation planning. Perhaps the most remarkable thing about the book is that its broad scope and content - conceptual framework, criteria and targets, mapping of ecosystems and chorological types, appraisal of the existing reserve system, development of planning software, and design of an expanded national reserve system – is the work of only two authors. Another remarkable thing is the number of points on which we agreed. On different sides of the Pacific Ocean, and previously connected only via the published literature, we had developed similar approaches and reached similar conclusions. The few points of difference that remain reflect different geographies and societies as well as different individual experiences and decisions. They will make further collaboration on comparative projects interesting and productive.

The book appears just over twenty years after the publication of the first scientific paper on what we now call systematic conservation planning (Pressey 2002). Among the most important characteristics of systematic conservation planning (Margules & Pressey 2000) are its use of consistent data, explicitness about what is to be achieved, decisions that are transparent and defensible, and conservation areas with obvious contributions to stated objectives. A systematic approach does not exclude expert judgements, but provides a framework in which expert knowledge can be applied most effectively (Cowling *et al.* 2003a).

What systematic planning does attempt to exclude are ad hoc decisions about new conservation areas. There are two important reasons for this. First, ad hoc reservation, by definition, establishes individual reserves for separate, unrelated reasons. It produces a loose, ineffective collection of reserves, not a cohesive system. In contrast, a systematic approach allows planners to select systems of coordinated reserves in which all the individual parts complement one another in their contributions to conservation targets.

The second reason can be seen in Colombia, Australia and many other countries. Ad hoc decisions have tended to establish reserves in areas that least need conservation action. Meanwhile, many of the species and ecosystems that most need protection have been neglected and continue to decline. The effectiveness of reserves in promoting the persistence of biodiversity can be maximised through a systematic approach. This book describes such an approach for Colombia. It is a significant contribution to the field and appears likely to stimulate conservation science and action on the ground in a country that is globally significant for its biodiversity (Olson & Dinerstein 1998, Myers *et al.* 2000).

THE CHAPTERS

The book begins by placing the planning study in context. It emphasises the importance of consistent data on biodiversity as the raw material for planning decisions. Colombia shares a problem with most other parts of the world in having species records—the direct source of biological data—that are highly biased spatially and taxonomically. Perhaps surprisingly, parts of Australia share this problem (Margules & Austin 1994). This presents a perennial dilemma for conservation planners (Pressey 2004): do we use biased species records because they provide direct information or do we instead, or as well, use more consistent data that allow all parts of the planning region to be compared? One possible source of more consistent data is spatial modelling of species distributions (Nicholls 1989), but the quality of its predictions depends inevitably on the distribution of raw records. Another way of obtaining consistent data is to subdivide the planning region into “types” of land or water that serve as broad surrogates for biodiversity in general. This is the approach taken in this study. It does not, of course, rule out subsequent use of species records, but it does provide a consistent picture of variation in biodiversity across, in this case, an entire country. Notably, some form of ecosystem classification, alone or in combination with other data types, is also the basis for recent exercises in real-world conservation planning in the USA, Australia and South Africa.

The Introduction also sets the scene for later chapters in other ways, particularly in clearly defining what the study does not attempt to achieve. It acknowledges that riverine and marine environments are outside the scope of this exercise. More importantly, Tables 1 and 2 focus the study in two steps. First, among the many threats to biodiversity, transformation of native habitats is the one that is most directly addressed by establishing conservation areas. Second, of the different types of conservation areas proposed by Fandiño-Lozano (1996, 2001), the focus of this study is the one that protects extensive, well designed samples of native ecosystems to maintain biodiversity.

Within the broad context established in the Introduction, Chapter 1 continues to set the scene for the approach taken by reviewing criteria for selection of conservation areas. There is a discussion of trends in the use of criteria, a list of available criteria, a set of principles with which criteria can be evaluated for their appropriateness and utility and, finally, an evaluation of the criteria. This exercise considers not only the criteria individually, but the ways in which they can complement or confound one another. The importance of this chapter lies in its critical appraisal of possible methods against the goals of the planning study. It draws ideas from, but substantially updates, the earlier perspectives and critical analysis of Fandiño-Lozano (1996).

With the background provided by Chapter 1, the next proceeds with a detailed discussion of the conservation criteria used for the study. Three questions are highlighted: what to conserve?, how

much to conserve? and where to conserve? The features to be conserved are identified as ecosystems as well as groups of interacting ecosystems or chorological types (Fandiño-Lozano 1996), described in Chapter 3. As to how much, the study addresses this difficult issue with a novel method, recently published by the authors (Fandiño-Lozano & Wyngaarden 2003), that sets targets for ecosystems within each chorological type. These are based on the estimated carrying capacity, in each ecosystem, for four species of large mammals – jaguar, puma and two species of tapir –. The targets require a minimum viable population of the most space-demanding of the four species in each chorological type across the country. This is not proposed as a complete solution to the protection for biodiversity. There is a clear acknowledgement of the need for additional attention to *fine-filter* (Noss 1987) or, in this book, “pattern unrelated species” that are missed by conservation planning for ecosystems. An important aspect of these targets is that they are set as percentages of the original extent of ecosystems. This highlights the need for proportionally higher protection of the native vegetation of ecosystems that have been more extensively transformed. It also helps to identify restoration needs. In answer to the third question (where to conserve) five criteria are proposed. Two of them – compactness and connectivity – are critical to selection. Three others are used as preferences in selecting new conservation areas: naturalness, manageability, and viability in the context of social expectations and pressures.

Conservation planning relies, of course, not only on criteria, but also on data. Chapter 3 describes a major undertaking to map, for the first time and with considerable detail, the actual and original ecosystems across the whole of Colombia. The concepts and methods behind this exercise can be seen developing in earlier work by the authors (Fandiño-Lozano 1996, Wyngaarden & Fandiño-Lozano 2002). The 337 ecosystems are defined mainly by compiling physical data and processing satellite imagery, combined with knowledge of landscape patterns on the ground. But there is also an element of biogeographic history involved. Some ecosystems that are uniform physically are subdivided along features such as rivers, dry valleys and tectonic breaks to reflect, as far as can be judged, likely discontinuities in the distribution of species. The actual extent of ecosystems is mapped according to the coverage of remaining native vegetation. A second step is then to predict the original, pre-transformation, extent of ecosystems by relating each one to the major physical variables that define it. The outcome is a consistent spatial picture of biodiversity surrogates for conservation planning. Like any such picture, there is scope for refinement as new information becomes available, but that is not an argument against using the maps now.

Not many conservation planners tackle the difficult questions of how ecosystems interact and how they should therefore be represented together within single conservation areas. Chapter 3 also presents an approach to answering these questions. It describes the identification of chorological

patterns, a concept developed in European landscape ecology (Zonneveld 1988), to reflect physical and biological flows between ecosystems. Chorological types are defined here with data on shared boundary lengths between ecosystems, using ordination and cluster analysis (Fandiño-Lozano 1996). This approach identifies 63 chorological types. Each is geographically contiguous and groups together similar environments, while also separating ecosystems, like the forests on either side of the Cordilleras, that have never been in contact. Like the ecosystem map, these groupings are a work in progress but, for the present, an important part of the planning process. They are the spatial framework within which conservation areas are designed.

Once data have been compiled and conservation targets formulated, the next step in planning is usually to assess the extent to which existing reserves achieve targets (Margules & Pressey 2000). There are two main reasons for this. One is that there is often enough legislative, political, financial and emotional commitment to existing reserves that discussions about revoking them and starting from scratch are unproductive or dangerous. The second reason is that, due to these commitments, the existing reserves are effectively fixed starting points around which an expanded system should be designed. Accordingly, Chapter 4 presents a review of the existing national parks system in Colombia. This consists of 49 reserves covering 8.9% of the country. From the viewpoint of an Australian reader, there are both expected and unfamiliar results. One expected result is that there is very uneven representation of ecosystems in the reserve system. Almost half have zero representation while some have more than 50% of their total areas reserved. A second expected result is a major reason for this unevenness. The reserve system in Colombia, like systems in Australia, the United States and most other countries, is biased toward steep, high, unproductive and remote ecosystems where there is little competition with commercial extractive activities. As the authors say, the reserves are largely residual. This identifies a major challenge for Colombia, as elsewhere: to protect and restore ecosystems that are most vulnerable to further anthropogenic changes or most valuable for ongoing extractive use.

One of the unfamiliar outcomes of the assessment of existing reserves is the analysis of the relative proportions of ecosystems represented within chorological types. Like the definition of chorological types themselves, this raises important questions that conservation planners have not adequately addressed before and will provide fertile ground for further discussion. A second unfamiliar result, at least for an Australian reader, is the extent of transformation of the existing reserves. Only eight reserves are completely intact and some have been extensively transformed—in six cases by more than 20% of their areas—due to cropping and grazing of domestic stock. One implication of this, as shown in Chapter 4, is that actual representation of ecosystems can be less than representation

based on the official reserve boundaries. Another implication is that placement of new reserves needs to consider potential social pressures, listed as a supplementary selection criterion in Chapter 2. A third implication is that decisions about final reserve boundaries and ongoing management must take ongoing anthropogenic pressures very seriously. This is not news to the authors. In fact, they have already undertaken their own studies on the vulnerability of reserves to internal and external human pressures (Toxopeus & Wyngaarden 1994, Fandiño-Lozano 1996, Wyngaarden & Fandiño-Lozano 2002).

The book culminates in Chapter 5 with a conservation plan for the whole of Colombia. The criteria and data are brought together through another substantial piece of original work: a new software system for conservation planning. The system, called Focalize, was developed by the authors over recent years. Its name, like the title of the chapter, is significant. They use the term *focalization* to mean the identification of approximate boundaries of new reserves. Neither the software nor the chapter is intended to identify exact reserve boundaries on the ground. These must be resolved on a case-by-case basis using more detailed information on each area, but still guided by the criteria and data developed for the national analysis. The areas analysed by the software are 10 km X 10 km cells, giving a total of 11, 867 cells across the country. Focalize was applied to each of the 63 chorological types in turn.

Within each chorological type, Focalize used a series of rules, designed to implement the criteria from Chapter 2, to select areas until ecosystem targets were achieved. The results presented here have also been refined by advice from the national parks service. National and regional staff commented on the feasibility of preliminary selections. Alternatives were found, where possible, for areas that presented liabilities for implementation and management.

The outcome of the focalization is a proposal for an extensive national system of conservation areas, incorporating and building on the existing reserves. The proposed system achieves the targets for all 337 ecosystems but, to do this, it has to include substantial areas of transformed landscapes. This is because 58 ecosystems lack sufficient native vegetation for targets to be reached, and will require natural regeneration or active restoration. Of the 63 chorological types, 47 have the full arrangement of their ecosystems in single conservation areas. The recommended reserves will be a major contribution to the persistence of Colombia's globally significant biodiversity.

The final chapter in the book offers some reflections on the previous, describing some of the implications of the proposed plan and discussing some of its limitations.

AFTER THE BOOK

No conservation plan is a final, fixed prescription for the future. All conservation plans are today's best interpretations of what is needed and all become the means by which scientists learn what else is needed. The recent regional plan for the Cape Floristic Region (Cowling *et al.* 2003b) was the outcome of more than three years of work but has already been superseded in some respects by planning in a neighbouring region. Similarly, the conservation plan for Colombia presented in this book is not an end point. It is important as a vision of what is needed for nature conservation, but—as the authors are well aware—it is a starting point for a long process of refinement. This does not mean that progressive implementation of their plan should not begin immediately. If we delayed action until conservation plans were “finalised” then nothing would be done anywhere. It means that, for this and any other conservation plan, implementation must proceed hand-in-hand with refinement. These refinements will come from many sources, including: a better understanding of biogeographic factors in defining ecosystems; gradual revision of the chorological types; complementing the recommended reserves to achieve targets for pattern-unrelated species and ecosystem services, as acknowledged in the Introduction; and from inevitable modifications of boundaries as individual reserves are established.

The issues to be faced during implementation have been anticipated by the authors. They recognise that the final boundaries of selected areas will be different from those presently identified by Focalize. For example, some separate cells within the same chorological types will need to be joined into single reserves that enclose the intervening native vegetation. Similarly, a few recommended reserves are actually composed of separate fragments of native vegetation that will need to be enlarged and linked through restoration of the transformed landscapes in between. Unforeseen constraints on establishing some reserves will require alternatives to be found. Other changes will be necessary to translate the edges of 10 km X 10 km cells into feasible boundaries on the ground. Considerations will include aligning boundaries with features that are recognisable to managers and neighbours, and minimising adverse impacts on the reserves' biodiversity from outside activities.

Notably, the likelihood of effective implementation has been greatly enhanced by the close working relationship between the authors and the national parks service. The technical staff of the agency is already negotiating to establish some of the selected reserves. The unique numbers of recommended areas, as illustrated in the book, are used routinely by these people. The work described here has already begun a process of discussion among politicians, agencies and other stakeholders about what a national conservation plan for Colombia should look like. The map of selected reserves gives these discussions a solid geographic focus. What is important now is that the map is refined without compromising the rigorous principles and criteria on which it is based.

 REFERENCES


- Cowling, R.M., R.L. Pressey, R. Sims-Castley, A. le Roux, E. Baard, C.J. Burgers & G Palmer. 2003a. "The expert or the algorithm? - comparison of priority conservation areas in the Cape Floristic Region identified by park managers and reserve selection software". *Biological Conservation*, 112: 147-167.
- Cowling, R.M., R.L. Pressey, M. Rouget & A.T. Lombard. 2003b. "A conservation plan for a global biodiversity hotspot - the Cape Floristic Region, South Africa". *Biological Conservation*, 112: 191-216.
- Fandiño-Lozano, M. 2001. "Ecological evaluation for conservation. A way of thought". En: Zee, D. van der & I. S. Zonneveld (eds.). *Landscape Ecology Applied in Land Evaluation, Development and Conservation*. ITC, Enschede. pp. 195-219.
- _____. 1996. *Framework for Ecological Evaluation Oriented at the Establishment and Management of Protected Areas. A Case Study of the Santuario de Iguaque, Colombia*. ITC, Enschede.
- Fandiño-Lozano, M. & W. van Wyngaarden. 2003a. "Rol de la fauna en la selección de áreas de conservación biológica". En: Polanco-Ochoa, R. (ed.). *Manejo de la fauna silvestre en la Amazonia y Latinoamérica*. Fundación Natura, Bogotá. pp. 205-209.
- Margules, C.R. & M.P. Austin 1994. "Biological models for monitoring species decline: the construction and use of data bases". *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B* 344: 69-75.
- Margules, C. R. & R. L. Pressey, 2000. "Systematic conservation planning". *Nature*, 405: 243-253.
- Myers, N., R.A Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. da Fonseca & J. Kent. 2000. "Biodiversity hotspots for conservation priorities". *Nature* 403: 853-858.
- Nicholls, A.O. 1989. "How to make biological surveys go further with generalised linear models". *Biological Conservation* 50: 51-75.
- Noss, R.F. 1987. "From plant communities to landscapes in conservation inventories: a look at the Nature Conservancy (USA)". *Biological Conservation* 41: 11-37.
- Olson, D.M. & E. Dinerstein. 1998. "The global 200: a representation approach to conserving the Earth's most biologically valuable ecoregions". *Conservation Biology* 12: 502-515.
- Pressey, R. L. 2002. "The first reserve selection algorithm. A retrospective on Jamie Kirkpatrick's 1983 paper". *Progress in Physical Geography*, 26: 434-441.
- Pressey R.L. 2004. "Conservation planning and biodiversity: assembling the best data for the job". *Conservation Biology*, 18: 1677-1681.
- Toxopeus, A.G. & W. van Wyngaarden. 1994. "An interactive spatial modelling (ISM) system for the management of the Cibodas Biosphere Reserve (west Java, Indonesia)". *ITC Journal* 4: 385-391.
- Wyngaarden, W. van & M. Fandiño-Lozano. 2002. *Parque Nacional Los Nevados. Un caso de selección y zonificación de áreas de conservación biológica*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Zonneveld, I.S., 1988. "Landscape ecology and its application". En: *Landscape Ecology and Management*. Polyscience Publications, Montreal. pp. 3-15.

INTRODUCCIÓN



La humanidad tiene en sus manos conservar o destruir la naturaleza; pero será más sensato conservarla. Hoy enfrentamos varias enfermedades letales, para las cuales aún no hay solución técnica. Si nos viéramos obligados a experimentar alguno de estos males, seguramente cuestionaríamos por qué la ciencia no ha hecho nada al respecto. Sin embargo, las necesidades no engendran su satisfacción (Ovejero-Lucas 1989), al menos no siempre y nunca de inmediato. La provisión de soluciones toma tiempo y, lo más importante, sólo es posible si disponemos de los recursos necesarios —la biodiversidad, por ejemplo—. Si se opta por un estilo de desarrollo en el que la conservación de la naturaleza sea posible, tendremos que evitar cualquier pérdida irreversible y enfrentar todas sus posibles causas.

Si el mundo se transforma —a ciegas, sin orden— en agrosistemas, artefactos humanos o ciudades, millones de especies perderán el hogar que requieren para sobrevivir y perpetuarse, así como nosotros enfrentaríamos carencias y desastres. Sin un ambiente limpio, muchas plantas y animales se verán lesionadas y algunas, en especial las que viven en o se relacionan con el agua, se perderán para siempre; mientras nosotros sufriremos problemas crecientes de salud y de degradación de nuestro entorno. Sin una explotación sostenible de recursos, muchas especies desaparecerán, ya sea por ser sobreexplotadas o porque también hacen uso de tales bienes. Entonces tendremos menos alimento, menos germoplasma para enfrentar viejas o nuevas enfermedades y menos materiales para construir nuestros asentamientos. Lo mismo ocurre al introducir especies. Se genera extinción y pérdida de recursos biológicos (Tabla 1).

TABLA 1

**CAUSAS Y CONSECUENCIAS
DE LA DESTRUCCIÓN
DE LA NATURALEZA
Y CLASES DE SOLUCIÓN**

Causas	Consecuencias y soluciones		
	Extinción	Degradación y pérdida de servicios	Degradación y pérdida de recursos
1. Transformación del territorio	Establecimiento de áreas de conservación		
2. Contaminación	Descontaminación		
3. Sobreexplotación	Explotación controlada		
4. Introducción de especies ajenas al lugar	Introducción controlada		

Las cuatro clases de acción —ordenar la transformación del territorio, eliminar los contaminantes antes de que dispersen por todas partes su poder destructivo, evitar la sobreexplotación de los recursos naturales y limitar la introducción de especies ajenas a cada lugar— son todas importantes. Con la conservación de las áreas aquí priorizadas se soluciona sólo una parte —no despreciable, por fortuna— del problema. Se evitará la extinción de la mayoría de las especies terrestres de Colombia, originada en la conversión de ecosistemas naturales en sistemas o artefactos humanos. Infortunadamente, no de todas.

Si supiéramos cuáles especies existen, su distribución precisa, los elementos de la naturaleza que usan para realizar sus actividades vitales, la distribución de tales elementos en el territorio, el número de individuos necesario para mantener mínimas poblaciones genética y socialmente viables de todas las especies y la capacidad de carga de cada sitio para mantenerlas, entonces se podrían seleccionar las áreas de conservación biológica al combinar las superficies que necesita cada especie. No habría ninguna duda de que todas hallarían en tales áreas las condiciones necesarias para persistir.

Pero el conocimiento disponible sobre el mundo natural es muy limitado. Para empezar, el trabajo especie por especie supone disponer de una taxonomía completa para llegar a saber cuál es cuál. Aunque hay sistemas de clasificación aceptados en todo el mundo, las descripciones distan mucho de estar completas. Para Colombia se calcula que, a lo sumo, se ha descrito el 10% de las especies (Hernández-Camacho *com. pers.* 2000). Algunos trabajos puntuales en nuestra Amazonia evidencian este problema. Para describir la vegetación de un área reducida se requirieron varios años de trabajo arduo en herbarios de todo el mundo. Al final sólo fueron determinadas, hasta el nivel de especie, entre el 40% y el 70% de las plantas (Duivenvoorden & Lips 1995, Duque *et al.* 2001). El resto, corres-

pondió con especímenes nunca antes descritos o con plantas estériles o cuya enorme variación morfológica entorpeció su determinación.

Lo cierto es que para llegar a describir cada especie colombiana y sus requerimientos se necesitan varios siglos de trabajo de cientos de científicos que investiguen sin ninguna restricción práctica, en forma ordenada, comparativa y cooperativa —acciones que jamás ocurrirán—. En conservación no se cuenta con tanto tiempo. Frente a la imposibilidad de generar información comparable para todas las especies, una salida no muy decorosa adoptada en la mayoría de países del mundo ha consistido en seleccionar áreas de conservación biológica basándose en algunas plantas y animales conocidos o suficientemente estudiados; en las especies raras o en peligro, por ser más susceptibles a la extinción; en las promisorias, por razones estéticas, económicas o afectivas; y en las especies clave, sombrilla y focales, porque se supone que si ellas sobreviven, los otros taxones también lo harán.

Sin embargo, la selección de áreas de conservación a partir de alguna de estas especies, al ser tratadas como objetivo, a lo sumo proveerán espacios de conservación adecuados para ellas. Pero ¿y las otras? No todas hallarán las condiciones que requieren para sobrevivir y perpetuarse. Por el contrario, las especies clave, sombrilla y focales sí pueden ser útiles en un proceso de selección, pero como *surrogates*. Para ello, se deben generar procedimientos sólidos que permitan utilizarlas de esta manera, es decir, de tal forma que si se conservan, las demás también. Luego se tendrá que demostrar su efectividad con hallazgos empíricos. En cualquier caso, su uso tendrá que estar ligado a alguna organización natural superior al nivel de especie —si no, no serían *surrogates*—, lo que obliga a conocer algo más que este puñado de plantas o de animales. Como éstos, los restantes criterios de selección disponibles son problemáticos. En el Capítulo 1 se hace una breve revisión del estado del arte en materia de selección de áreas de conservación y se evalúa su pertinencia.

La única salida para acertar en la escogencia de espacios conservados a tiempo, antes que la naturaleza sea destruida por completo, es usar con rigor la teoría y los conceptos disponibles en las ciencias naturales, para construir soluciones que permitan conservar todas las especies sin necesidad de conocer todo acerca de cada una. Por esta vía hemos fundamentado la necesidad de contar con diez tipos de áreas de conservación (Fandiño-Lozano 1996, 2000, 2001). Algunos se orientan a prevenir la extinción; otros, a brindar a la sociedad humana los servicios y recursos que necesita (Tabla 2). Cada tipo de área permite prevenir la extinción o proveer un servicio ambiental o recurso natural mediante un mecanismo en particular. Las áreas aquí escogidas como prioridades de conservación biológica para Colombia materializan únicamente el primer mecanismo. Pero esto no ha de ser motivo de desánimos.

TABLA 2

**SISTEMA DE CATEGORÍAS
DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN**

Objetivos de conservación	Tipos de áreas (mecanismos complementarios para alcanzar los objetivos)
Evitar la extinción	1 Conserva la organización topológica y corológica del paisaje natural 2 Conserva el hábitat de especies desligadas del patrón topológico o corológico (migratorias, altamente endémicas o que utilizan un sitio único en alguna etapa de su vida) 3 Conserva el hábitat de comunidades biológicas antropogénicas
Proveer servicios y recursos de interés humano	4 Regula los flujos hídricos 5 Procesa contaminantes 6 Provee recreación masiva, educación e información 7 Provee recursos biológicos
Los dos objetivos	8 Conserva los flujos corológicos necesarios en sistemas flujodependientes 9 Conecta áreas protegidas mediante corredores biológicos 10 Amortigua las actividades humanas

La protección del arreglo natural, como forma de proveer las condiciones para la supervivencia y persistencia de la mayoría de las especies, es entre todas la manera más efectiva de conservar la biodiversidad. Se sabe que en paisajes terrestres hay una organización topológica en la cual las especies integran comunidades que, junto con el medio físico, conforman ecosistemas (o arreglos topológicos). También hay una organización de ecosistemas en mosaicos (o arreglos corológicos) que no ocurren al azar (Zonneveld 1988b). Si una parte suficientemente extensa de este arreglo natural se conserva, la gran mayoría de especies terrestres encontrarán en estos sitios el hábitat que requieren para sobrevivir y perpetuarse. Pero para que se logre el prometedor efecto de este mecanismo, las áreas se deben seleccionar basándose en criterios adecuados y en buena información sobre el mundo natural.

Los criterios de selección son correctos cuando su aplicación garantiza que todo aquello que las especies necesitan para vivir y perpetuarse quede incluido en las áreas de conservación; en este caso, toda la variación existente en el arreglo natural. En el Capítulo 2 se presentan los criterios para seleccionar

este primer tipo de áreas de conservación junto con los argumentos sobre su solidez epistemológica. También se incluye el concepto y el método para determinar los sitios que son irremplazables.

En cuanto a la información, genera acierto cuando es correcta y comparable. Es correcta si logra diferenciar lo que es diferente e igualar lo que es igual y es comparable cuando los datos utilizados están disponibles para todo el territorio del cual se seleccionan las áreas de conservación biológica. La necesidad de disponer de información comparable en los procesos de selección sistemática de espacios protegidos ha sido explicada por Margules & Pressey (2000). La comparabilidad es fundamental, ya que el valor de cada sitio para la conservación depende de lo que exista en el resto del país, dentro y fuera de las áreas conservadas. En este ejercicio las dos condiciones se satisfacen.

En el Capítulo 3 se describen los ecosistemas y los patrones corológicos de Colombia, tal como están hoy en día y como estaban antes de la intervención humana transformadora. No obstante, aunque nuestra información sobre el arreglo natural es correcta y comparable, no está completa. No incluye datos biológicos acerca de las especies presentes en cada uno de los cientos de ecosistemas y decenas de arreglos corológicos que logramos diferenciar y delimitar. Puede parecer un desvarío seleccionar áreas que han de conservar la biodiversidad sin, al menos, algunos datos biológicos. En páginas anteriores presentamos cuál es la situación ideal.

La selección perfecta de los espacios asignados a la conservación biológica sería posible al disponer de información detallada acerca de todas las especies y de sus requerimientos. Pero en un escenario menos generoso, como éste, da lo mismo adicionar o no información biológica a la descripción del arreglo natural. La información incompleta o no comparable sobre las especies es, a lo sumo, un dato interesante para algunos lectores. A efectos de que permita diferenciar ecosistemas se necesita conocer la presencia o ausencia de todas las especies (millones) en cada punto del territorio, lo que conduce a los mismos problemas ya descritos: la taxonomía incompleta y el tiempo que tal tarea demanda.

Además, al pretender describir los arreglos, se suman las dificultades propias de cualquier clasificación. Hasta la fecha no existe un sistema aceptado por todos que precise cómo obtener datos o diferenciar y clasificar comunidades. Hay varias aproximaciones que generan resultados no comparables. Aunque se adoptara un mismo sistema de descripción, siempre existirá subjetividad al diferenciar o tipificar comunidades. En la clasificación de ecosistemas, la discrecionalidad es aún mayor. En el proceso de elaboración del mapa de ecosistemas de Colombia, se intentó combinar la información contenida en varias descripciones previas de los ecosistemas o de las comunidades bióticas del país. No obstante, muy pronto surgieron varias dificultades: sólo se describen algunos sitios o se manifiestan los efectos nefastos de la taxonomía incompleta (o errada) y de la enorme variación en las formas

de clasificar comunidades bióticas o ecosistemas. Fue muy gracioso observar que, al pretender construir la tabla florística a partir de algunos estudios detallados, se logró una diferenciación por autores, no por comunidades vegetales. Con los mapas que cubren todo el país se enfrentaron otros inconvenientes. En algunos se describen algunas variables físicas y en otros se evidencian errores en la delimitación y en la diferenciación de los ecosistemas. También es común encontrar listados incompletos y poco confiables de especies que no se utilizan en el mapeo.

Pero más allá de estas carencias de información biológica, desde Darwin (1859) se sabe que no todas las especies están en todas partes y que su presencia o ausencia en cada sitio depende del medio físico, de los otros organismos presentes allí y de su historia natural. Este principio permite predecir que si cambian las condiciones físicas y la cobertura, al menos parte de las especies presentes en cada ecosistema y arreglo corológico serán diferentes. Por esta razón, en la situación actual no resulta irresponsable seleccionar áreas de conservación de la biodiversidad basándose en una descripción del arreglo natural hecha a partir de otras variables distintas a la presencia o ausencia de especies. Luego, cuando se cuente con estos datos para todo el país, se podrán hacer refinamientos.

Pero no es por esa posibilidad (lejana) que se utilizará aquí el término focalización, en vez de selección de áreas prioritarias para la conservación. Se debe a que las técnicas que utilizamos no permiten determinar los límites precisos de los espacios de conservación priorizados. El resultado de la focalización consiste en grupos de celdas, cuadradas, unas veces conectadas entre sí y otras no. Cuando se hallan separadas, en la fase de selección definitiva —posterior a la focalización—, se deben unir hasta lograr la continuidad necesaria en el interior del área protegida y la contribución perfecta de cada ecosistema al arreglo natural. También resulta necesario precisar los linderos, porque los bordes de las celdas no se adaptan a los límites que la naturaleza ofrece como puntos de referencia reconocibles a simple vista. Además, los fragmentos remanentes de algunos tipos de ecosistemas fueron seleccionados en regiones muy intervenidas y su naturalidad relativa no se observa en las imágenes de sensores remotos. Tendrá que ser evaluada *in situ* para seleccionar los que estén en mejor estado de conservación.

Aunque la ubicación de los límites de las áreas suponga algunas revisiones de campo y varias clases de refinamiento, la focalización provee resultados definitivos sobre los tipos de arreglo natural que deben ser incorporados al sistema de áreas de conservación biológica. En el Capítulo 5 se consignan las áreas focalizadas que constituyen un buen norte para la acción. La declaración de estas áreas es fundamental, si se quiere prevenir la extinción de millones de especies. Todo aquello que no se conserva, se transforma; es cuestión de tiempo. Y recuperar la naturaleza una vez ha sido destruida es una labor imposible, además de costosa.

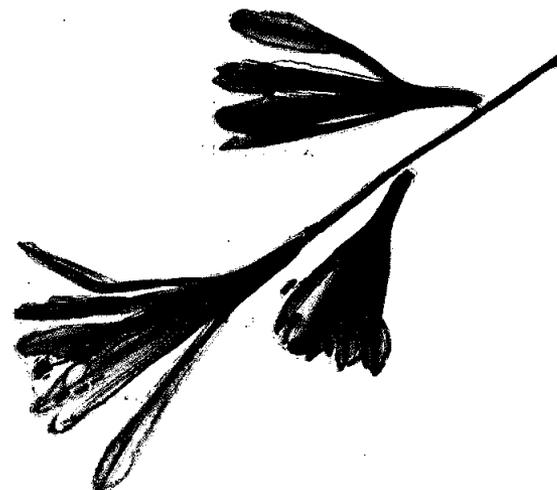
En el Capítulo 3 se ve cómo hemos transformado por completo 363.289 km² de Colombia y se encuentran fragmentados otros 104.679. Si a esto se suman otras formas de intervención humana que, aunque no arrasan los ecosistemas, sí los modifican, las cifras se disparan. Habría que adicionar 177.899 km² de sabanas, páramos, bosques y matorrales secos. En total 56,6% del territorio está siendo intervenido, pero lo que preocupa no es la transformación per se, sino que, frente a ella, el sistema de áreas de conservación biológica no esté completo.

En el Capítulo 4 se evalúa el actual sistema de parques nacionales y la forma como se han seleccionado las áreas. No todos los tipos de ecosistemas y arreglos corológicos están protegidos —de hecho, es más lo que falta que lo que se encuentra dentro de los parques—, y en casi todos los casos se registra intervención humana. En estas condiciones no es aventurado prever que muchas especies están, por ahora, avocadas a la extinción. La declaratoria y el adecuado manejo de las áreas aquí focalizadas permitirán corregir esta situación, pero no serán suficientes para impedir la extinción.

La conservación de toda la vida silvestre, supondrá adelantar acciones en otros frentes complementarios. Será necesario realizar un ejercicio similar en nuestra plataforma continental, seleccionar los restantes tipos de áreas de conservación y frenar todas las causas de la extinción. Aun así, es posible que algunas especies que viven en los ríos o en el océano se vean afectadas por las actividades humanas. No es factible aislar estos sistemas de lo que ocurre alrededor. Tampoco es viable detener la dinámica del planeta, que continúa cambiando. En las palabras de Meffe (1996), una conservación que ignore el contexto evolutivo, se distancia de la realidad biológica. Todo avance en estos temas deberá incorporarse a la planificación de la conservación.



CRITERIOS DE SELECCIÓN EN EL ESTADO DEL ARTE



SURGIMIENTO Y TENDENCIAS DEL TEMA

En los años setenta adquiere fuerza lo que hoy se puede llamar biología o ecología de la conservación. Estos campos del conocimiento incluyen un universo de soluciones construidas en el seno de las ciencias naturales, con miras a prevenir la destrucción de la naturaleza. De todas ellas, la selección correcta de áreas para conservar la biodiversidad fue durante tres décadas el tema predilecto de la comunidad científica. Aumentó de forma exponencial el número de publicaciones, aparecen revistas especializadas y proliferan los debates sobre la validez o la torpeza de los diferentes aportes. Pero, sin duda, los años setenta fueron los más prolíficos.

La mayoría de criterios de selección aparece en esa década con los aportes de Ratcliffe (1971); Hooper (1971); Tans (1974); Specht (1961); Specht *et al.* (1974); Gehlbach (1975); Goldsmith (1975); Wright (1977), y Naveh (1978). Desde el comienzo y hasta mediados de los años ochenta, los procedimientos de selección consistieron en asignar, en una forma bastante subjetiva, puntos (*scores*) a cada criterio que luego se sumaban o se multiplicaban para así obtener el valor de conservación de cada sitio evaluado (por ejemplo, en Tubbs & Blackwood 1971, Tans 1974, Tjallingii 1974, Gehlbach 1975, Wright 1977, Framarin 1982). También surgen discusiones con respecto a la similitud entre la supervivencia en islas y en áreas de conservación biológica (por ejemplo, en Diamond 1975).

Como resultado de este paralelo, en la década de los ochenta emerge vigorosamente el análisis de fragmentación. La biogeografía de islas y la teoría de metapoblaciones evidenciaron el efecto de la forma, el tamaño, el número de espacios protegidos, la conectividad y el aislamiento sobre la persistencia o desaparición de las especies. Estos atributos se adoptan luego como criterios de selección de áreas de conservación en el análisis de fragmentación. El uso creciente de los sistemas de información georreferenciada (SIG) fomentó este tipo de investigaciones. Proliferan por todo el mundo los trabajos relativos a la incidencia de tales atributos en la supervivencia de algunas especies y en la biodiversidad presente en los fragmentos, entre otros atributos (por ejemplo, en Wilcove *et al.* 1986, Lovejoy *et al.* 1986, Lesslie *et al.* 1988, Murphy & Noon 1992).

También surgen los algoritmos (Kirkpatrick 1983, Margules *et al.* 1988, Pressey & Nicholls 1989) y su aplicación mediante programas de computador (Margules & Nicholls 1987). Éstos son procedimientos de selección que identifican áreas complementarias, con miras a representar atributos naturales hasta satisfacer unas metas establecidas (Pressey 2002). Los algoritmos fueron un avance importante en la ciencia de la conservación, pues en vez de continuar asignando valor de manera subjetiva a cada una de las áreas evaluadas, precisaban la contribución relativa de cada sitio, de acuerdo con lo que existe en el territorio y con lo que falta en el sistema de áreas protegidas en el momento en que se realiza la selección. La irremplazabilidad fue desde entonces propuesta como criterio de medición del valor relativo de cada lugar o unidad de selección (Pressey *et al.* 1994, Pressey 1999b). Otro efecto positivo del surgimiento de estos procedimientos fue la necesidad de contar con información comparable acerca del mundo natural (Pressey 1999a, Margules & Pressey 2000).

La orientación del esfuerzo hacia el desarrollo y uso de estas oportunas técnicas continúa en los años noventa y en lo que ha corrido del nuevo siglo. Los SIG se utilizan en la mayoría de ejercicios de selección de espacios conservados y la aplicación de los algoritmos mediante programas de computador se vuelve una práctica relativamente frecuente (por ejemplo, en Bedward *et al.* 1992, Kiester *et al.* 1996, Pressey & Logan 1998, Pressey 1998, Davis *et al.* 1999, Possingham *et al.* 2000, Balmford 2003). Pero no todo es ganancia: se abandonó la discusión de fondo. Ya no se proponen criterios de selección ni se evalúa la pertinencia de los criterios disponibles. Simplemente se utilizan en forma más sofisticada los viejos criterios de los años setenta y el modelo de fragmentación de la década de los ochenta. Es más, el asunto de la selección correcta de áreas de conservación biológica pierde poco a poco importancia. El origen de esta tendencia puede ser la transformación masiva de la naturaleza en los países donde la comunidad científica es más numerosa. Allí ya no hay remanentes naturales de los cuales seleccionar estos espacios.

Aparece un mundo arrasado frente al cual invaden la literatura científica tres temas: la restauración de ecosistemas (por ejemplo, en Fanta & Emmér 1996; Jordan *et al.* 1999), la conservación en áreas muy intervenidas (por ejemplo, en Clark *et al.* 1996, Dawson 1996, Reid 1996; Cooper 1996, Noss 1996) y la conservación *ex situ* o fuera del hábitat (por ejemplo, en Lacy 1994, Ludwig *et al.* 1994). Estos temas se concentran en salvar lo que se pueda una vez que la destrucción ha tenido lugar. Ya en los años ochenta se vislumbra esta tendencia cuando aparece con fuerza el análisis de fragmentación. Pareciera que, en vez de orientar a la sociedad, la ciencia de la conservación se va adaptando (sumisa) a sus crecientes índices de destrucción. Pero es muy poco lo que se puede lograr así.

Para cuando se emprenden acciones de restauración o de conservación en paisajes transformados, ya muchas especies —las que no se adaptan a la intervención humana— han desaparecido. La preservación en congeladores tampoco promete ser una forma efectiva de prevenir la extinción. A pesar de la loable intención de devolverlos un día a la vida, esto no será viable, una vez que su hábitat haya sido ocupado por los seres humanos. Esta estrategia, al estilo del parque jurásico, puede ser, a lo sumo, una medida de emergencia, válida sólo si una especie ha sido conducida a la extinción por causas distintas a la desaparición de su hábitat o cuando aún es posible recuperarlo y existe la decisión de hacerlo.

Sin desconocer el aporte de los nuevos temas a la solución de problemas ya creados en las regiones muy destruidas, la única forma de garantizar la supervivencia consiste en establecer a tiempo las áreas de conservación que las diferentes especies requieren para sobrevivir y perpetuarse. Como ya se ha dicho, es fundamental acertar a la hora de seleccionar estos espacios. Tal acierto dependerá de la, ya mencionada, información correcta y comparable sobre el mundo natural y de la correcta aplicación de criterios de selección apropiados.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DISPONIBLES

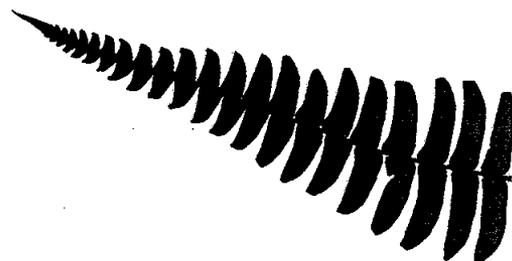
En la Tabla 3 se compilan los criterios que conforman el estado del arte. Se agrupan de acuerdo con la organización de la naturaleza que seleccionan. Para cada uno se presenta el año en el cual emerge según la bibliografía revisada. Se omiten los métodos propuestos por los autores, con miras a clarificar en el próximo capítulo cuáles son sus bondades frente a estas formas de selección.

TABLA 3

**CRITERIOS DE SELECCIÓN
DISPONIBLES EN
EL ESTADO DEL ARTE**

Año	Criterios
1971	1. Selección basada en la inclusión de poblaciones viables Área mínima
1971	2. Selección basada en la inclusión de especies individuales Especies raras o endémicas ≡ distritos biogeográficos ≡ paleoambientes
1975	Especies amenazadas
1961	3. Selección basada en la inclusión de organizaciones de más de una especie Representatividad de tipos de comunidades
1971	Diversidad ≡ riqueza de especies
1971	Diversidad de comunidades, hábitats, ecosistemas
1971	Fragilidad
1974	Rareza ≡ ocurrencia única [commonness]
1974	Representatividad de tipos de ecosistemas
1974	Irreemplazabilidad de comunidades
1977	Representatividad de tipos geológicos o de formas del terreno
1997	4. Selección basada en la inclusión de organizaciones de más de un ecosistema Gradientes ≡ rangos
1971	5. Selección basada en la configuración espacial de fragmentos Tamaño ≡ extensión de las áreas
1975	Forma del área
1975	Número de áreas
1975	Conectividad ≡ continuidad [aislamiento] ≡ corredores
1982	Distancia entre áreas o parches
1971	6. Selección basada en criterios ajenos a la organización de la naturaleza Naturalidad ≡ integridad ≡ wilderness ≡ heritage ≡ estado de conservación
1971	Oferta de bienes y servicios ambientales
1971	Conocimiento disponible del área ≡ historia registrada
1974	Posibilidades o restricciones de manejo: tenencia, acceso, personal, costo, amortiguación
1974	Vulnerabilidad ≡ amenaza ≡ disturbio ≡ impacto humano [remoteness]

≡: significado muy relacionado; []: significado opuesto.



PRINCIPIOS QUE GUÍAN LA EVALUACIÓN DE LOS CRITERIOS DE SELECCIÓN

Con el objetivo de evaluar la validez de cada criterio, se formulan dos principios que, a juicio de los autores, son fundamentales. En esta acción se reconoce el carácter instrumental de la ciencia natural cuando sale de sus ámbitos descriptivo, explicativo o predictivo, e incursiona en la construcción de soluciones a problemas concretos. En este caso, la ciencia no puede fijar fines, sólo está en capacidad de precisar cómo alcanzarlos (Groot 1992, Shrader-Frechette & McCoy 1993, Reid 1996, Brennan 1996, Cooper 1996, Fandiño-Lozano 2001, Kassiola 2003, Odenbaugh 2003). De ahí su naturaleza instrumental.

PRIMER PRINCIPIO

Cada criterio de selección debe ser instrumentalmente válido. Tal validez se logra cuando se cumplen dos condiciones:

- Si el criterio aborda la pregunta para la cual resulta útil y no otra. En un proceso correcto de selección de áreas de conservación hemos encontrado que se deben responder tres preguntas: ¿qué conservar?, ¿cuánto conservar de cada cosa?, y, de existir áreas alternativas, ¿dónde conservar tales componentes?
- Si el criterio responde bien la pregunta que aborda, es decir, si a partir del conocimiento disponible sobre el mundo natural su aplicación selecciona aquello que permite alcanzar de la mejor manera el objetivo de conservación propuesto.

SEGUNDO PRINCIPIO

Una respuesta a cualquiera de estos interrogantes puede ser insuficiente y aún así ser correcta, siempre y cuando pueda ser complementada con otro(s) criterio(s) sin que se generen problemas de incoherencia epistemológica. La suficiencia se refiere a que nada que sea fundamental para la supervivencia de todas las especies quede excluido de la selección. La coherencia alude a que dentro del conjunto de criterios propuestos para ser aplicados en un mismo proceso de selección, unos no deben desvirtuar a otros o resultar innecesarios (o inocuos) a la luz de otros.

Se verá cómo la mayoría de los criterios listados en la Tabla 3 no son instrumentalmente válidos aplicando estos principios, ya sea porque, siendo posible relacionarlos con varias de las pre-

guntas mencionadas, todos ellos se han utilizado sólo para determinar qué se debe conservar o, en los casos donde los criterios deben responder ese interrogante, porque excluyen elementos importantes de la naturaleza que no pueden ser complementados sin que se generen problemas de incoherencia interna.

EVALUACIÓN DE LOS CRITERIOS

El área mínima incide en la supervivencia o extinción de las especies. Se ha demostrado que las áreas de conservación grandes alojan poblaciones más numerosas, por lo que tienen una mayor probabilidad de ser viables, ya sea por su variabilidad genética o por su suficiencia social (Hooper 1971, Soulé 1987, Caughley & Gunn 1996). El criterio evidencia la importancia de responder, algún día, cuánto se debe conservar de cada cosa. No obstante, su validez instrumental se ve mermada por haber sido utilizado para precisar qué conservar. De esta forma, su aplicación llevaría a escoger las áreas grandes y a eliminar las pequeñas sin importar sus contenidos, lo que condenaría a muchas especies a la extinción.

Lo mismo ocurre con los criterios que, en adición al tamaño —relacionado con el área mínima—, se proponen en el marco del análisis de fragmentación. Hay estudios de caso que demuestran que las poblaciones persisten por más tiempo en varias áreas de conservación con forma redonda o compacta, con cobertura continua o conectada, y aisladas de la matriz transformada mediante un área de amortiguación (Lovejoy *et al.* 1986, Janzen 1986, Murphy & Noon 1992). Sin embargo, una vez más la validez instrumental se pierde por el hecho de abordar la pregunta equivocada. Si éstos se aplican para seleccionar qué conservar, se eliminan las áreas que no posean estos atributos, sin importar sus contenidos. En cambio, estos criterios pueden ser de utilidad si se orientan a resolver dónde establecer las áreas protegidas, de tal forma que en adición a los contenidos requeridos se lograra una configuración espacial que incremente las posibilidades de supervivencia de las diferentes especies.

La selección de áreas de conservación basada en la presencia de algunas especies raras, endémicas o amenazadas; en la diversidad de especies o de comunidades; en la condición única de los ecosistemas o en su fragilidad ha sido muy común (por ejemplo, en Ratcliffe 1971, Tans 1974, Tjallingii 1974, Goldsmith 1975, Gelbach 1975, Wright 1977, Spellerberg 1981, Maarel 1982) a pesar de no tener validez instrumental. Si bien se aborda la pregunta correcta, se responde en forma errónea. Como se mencionó en anteriores apartes, la selección basada en la presencia de algunas

especies a lo sumo permite capturar el hábitat que ellas requieren y deja desprotegidas a las otras que son la gran mayoría.¹

Por su parte, la selección basada en la diversidad, la condición única o la fragilidad (por ejemplo, en Ratcliffe 1971, Tans 1974, Tjallingii 1974) pasa por alto un aspecto fundamental de la distribución de las especies: no todas están en todas partes. Los sitios más diversos o los frágiles tienen plantas y animales diferentes a los presentes en sitios menos diversos y no frágiles. Si se aplican estos criterios, todas esas especies quedarán avocadas a la extinción.

De lo propuesto en el estado del arte, la inclusión o representatividad de comunidades o de ecosistemas es, entre todos, el criterio con mayor validez instrumental. Aborda la pregunta correcta (¿qué conservar?) y la responde haciendo buen uso del conocimiento científico. La diferenciación de ecosistemas supone una síntesis de atributos físicos y biológicos. Y las diferentes comunidades, a través de las especies presentes, expresan la variación en factores formadores (Zonneveld 1979, 1988a, 1995). Por esto la selección de los tipos existentes de ecosistemas y de comunidades puede proveer el hábitat requerido por muchas especies. No ocurre lo mismo cuando se propone representar tipos geológicos o geofomas. Se sabe que la distribución de las especies está controlada, entre otros, por combinaciones de variables físicas. En la mayoría de los casos, una variable no es suficiente para generar, explicar o predecir la posición de las comunidades en el paisaje.

A pesar de la validez instrumental de la representatividad de comunidades o de ecosistemas, el criterio no es suficiente para garantizar la supervivencia de todas las especies por varias razones. Para empezar olvida que muchas especies animales utilizan más de una comunidad o de un ecosistema para satisfacer sus requerimientos de hábitat. Los patrones espaciales (corológicos) han sido siempre desdeñados. La mención de Noss *et al.* (1997) sobre la necesidad de incluir gradientes no ha pasado de ser eso, nunca ha sido aplicada. Y desconoce que existen especies cuya distribución no coincide con la ubicación o la repetición de las comunidades en el territorio. A pesar de que las comunidades se representen, el hábitat de



¹ En relación con las especies en peligro de extinción, se requieren medidas de emergencia en varios frentes: la protección inmediata de los remanentes de hábitat, la reproducción *ex situ* de la especie, su reintroducción al hábitat natural, así como el control y la educación de la sociedad para evitar su colección, captura o comercialización. Incluso es oportuno guardar sus genes en bancos de germoplasma. Pero nada de esto justifica utilizar su presencia como criterio de selección de áreas protegidas. De hecho, si las áreas de conservación se hubieran seleccionado y manejado bien, ninguna especie llegaría a estar en tan lamentable situación.

tales organismos puede quedar desprotegido. En adición, no resuelve el interrogante acerca de cuánto conservar de cada cosa; o bien los métodos de análisis de representatividad son cualitativos (por ejemplo, en Specht 1961, Specht *et al.* 1974, Gehlbach 1975, Wright 1977), o bien la cuantificación no tiene sentido. Se toma como parámetro la extensión remanente de cada comunidad o ecosistema hasta que se alcanza el 100%, cuando lo único no destruido es lo contenido en las áreas protegidas. Así, el indicador mejora cuando la situación empeora. Basándose en ese parámetro, se evalúa qué tan completos están los sistemas de áreas protegidas mediante análisis de vacíos o se imponen, de manera arbitraria, metas de representatividad expresadas como un porcentaje de los remanentes (por ejemplo, en Noss *et al.* 1997, Jennings 2000, Pressey *et al.* 2003), sin que con ellas se garantice el área mínima. Tampoco se indica dónde establecer las áreas de conservación cuando existen alternativas, ni la manera de precisar sus linderos.

La irremplazabilidad tiene dos posibles lecturas. Cuando se utiliza para decir qué conservar, según la concepción inicial (Tans 1974, Tjallingii 1974), presenta las dificultades ya mencionadas: se excluye todo aquello que es común o que se repite en el paisaje. En cambio, cuando se usa como medición del número de alternativas para ubicar una nueva área de conservación (Pressey *et al.* 1994), se convierte en una herramienta útil en la toma de decisiones. Permite determinar cuándo no hay opciones para la ubicación de una nueva área y, en consecuencia, no tiene sentido construir escenarios alternativos para la protección de dichos componentes. Pero esta segunda lectura de la irremplazabilidad hace imposible evaluar su validez instrumental. En la medida en que no es un criterio de selección, sino una medición algorítmica, su validez dependerá de los criterios utilizados en la construcción del algoritmo frente a los que las áreas de conservación resultan o no irremplazables.

Los últimos criterios listados en la tabla no seleccionan ningún tipo de arreglo natural. Establecen qué conservar a partir del estado de la naturaleza frente a la intervención humana, de las posibilidades o facilidad de manejar las áreas o pensando en obtener beneficios diferentes a la supervivencia de las demás especies.² Por una u otra razón todos ellos resultan problemáticos.

² Los criterios pertenecientes al último grupo corresponden a lo que Pressey (1994) ha descrito como formas de conservación *ad hoc*. Las reservas son seleccionadas porque: (1) no son de interés económico —conservación por *default*—; (2) tienen valor recreacional o educativo; (3) poseen una extraordinaria belleza o valor escénico; (4) protegen especies grandes, conspicuas o atractivas para ser explotadas con fines lucrativos; (5) ofrecen sitios de caza; (6) regulan las cuencas; (7) controlan la erosión; (8) hacen que la tierra esté disponible; (9) registran amenaza; (10) están aún silvestres o (11) sirven para desestimular la penetración de tierra privada.

La naturalidad selecciona lo que queda y el esfuerzo de manejo escoge lo fácil. Es de esperar que en áreas naturales muchas especies encuentren mejores condiciones para sobrevivir y perpetuarse que en condiciones de transformación o intervención humana. Sin embargo, al aplicar el criterio para establecer qué conservar, se eliminan todas las áreas no naturales que poseen muchas especies que no se encuentran en los remanentes (por ejemplo, en Ratcliffe 1971, Gehlbach 1975, Lesslie *et al.* 1988). Lo mismo ocurre con los criterios relativos al esfuerzo de manejo (por ejemplo, en Tans 1974, Wright 1977).³ En cambio, si se aplican para resolver dónde establecer las áreas de conservación, adquieren mucho sentido. Entre áreas idénticas, se seleccionarían aquellas en mejor estado de conservación o que puedan ser adquiridas y manejadas a un costo relativo menor.

La vulnerabilidad, utilizada como criterio de selección,⁴ presenta las mismas dificultades de la naturalidad y del esfuerzo de manejo. Según la preferencia de cada autor, se escogen (por ejemplo, en Tans 1974, Gehlbach 1975) o se eliminan (por ejemplo, en Wright 1977) las áreas que estén amenazadas en el momento de la selección y se deja un sinnúmero de especies por fuera. En los dos sentidos tiene el efecto perverso de falsear las prioridades de conservación, al homologarlas con las prioridades de acción, diferenciación hecha por Fandiño-Lozano (1996). La vulnerabilidad también se ha aplicado para escoger entre áreas alternativas y excluir las más vulnerables, siempre y cuando existan otras que permiten satisfacer las metas de selección impuestas (Pressey 1994, Pressey *et al.* 1996, Pressey & Taffs 2001). En este caso no surgen los indeseables efectos ya mencio-



³ El rol de la ciencia natural en la conservación biológica es precisar las acciones necesarias para evitar la extinción. No debe restringir las soluciones a lo posible y lo fácil. El siguiente ejemplo ilustra muy bien la validez de esta afirmación. Supongamos que alguien va al médico con una enfermedad grave y no tiene recursos ni seguro para pagar el tratamiento. Al conocer este hecho, el médico prescribe un calmante. Un tiempo después el paciente muere. El caso derivaría en una demanda por negligencia. Es claro que la obligación del médico era informar a los interesados sobre las acciones necesarias para evitar la muerte del paciente. Si resultaba o no posible ponerlas en práctica, no era asunto que debiera distorsionar el diagnóstico científico.

⁴ El análisis de vulnerabilidad, unido al de condición, lo hemos propuesto no como criterio de la selección, sino para identificar el conjunto de acciones de manejo que se deben poner en marcha dentro del área de conservación y en su zona de amortiguación para que la amenaza, presente o futura, no acaezca en su destrucción (Fandiño-Lozano 1996, Wyngaarden & Fandiño-Lozano 2002).

nados; sin embargo, estas medidas sólo sirven para postergar el problema. A menos que se limite el crecimiento poblacional, la presión humana sobre los espacios protegidos continuará aumentando. Al final todas las áreas protegidas estarán amenazadas.

El criterio relativo al conocimiento disponible de un sitio se aplica de tal manera que se seleccionan las áreas por el hecho de haber sido estudiadas, en contraste con las otras zonas, no descritas, que se eliminan de la selección (por ejemplo, en Ratcliffe 1971, Wright 1977). De esta forma se contradice el requerimiento básico de una selección sistemática de áreas de conservación biológica: la información debe ser comparable. Es necesario describir todo el territorio, con miras a escoger cuáles son las áreas que permiten prevenir, de la mejor manera, la extinción. En este caso se suele argumentar el valor para la conservación de un área en términos de las plantas o animales encontrados durante su estudio. Pero en cualquier lugar del mundo viven plantas y animales, lo que no quiere decir que por este hecho deban ser incorporados al sistema de áreas de conservación.

En cuanto a la oferta de servicios y recursos naturales a la sociedad (por ejemplo, en Tans 1974, Gehlbach 1975, Naveh 1978, Wright 1977), estos criterios distorsionan la selección de áreas de conservación biológica. Su mejor ubicación depende del orden presente en la naturaleza, no de la búsqueda de bienes y servicios. Satisfacer las necesidades humanas es un objetivo que debe ser alcanzando con el establecimiento de otros tipos de áreas conservadas y con medidas de ordenamiento ambiental del territorio (Fandiño-Lozano 1996). Puede que un espacio asignado como hogar de otras especies provea algunos elementos que necesitamos; pero en este caso sería un aporte adicional al objetivo para el cual fueron establecidas.

En conclusión, ciertos criterios afianzados en la biología de la conservación contestan bien la pregunta equivocada, otros responden mal la pregunta correcta, unos cuantos contestan bien la pregunta correcta (pero son insuficientes) y algunos escogen las áreas de conservación sin considerar cómo está organizada la naturaleza. Una vez se entienden las deficiencias de cada uno, sin excepción, aparece la tentación de adicionar criterios o de mezclarlos con la esperanza de que unos suplan las carencias de otros. No se advierte que de esta forma sólo se genera incoherencia interna. Unos criterios desvirtuarán el resultado de otros o los convertirán en innecesarios o inocuos. Veamos un ejemplo:

Si se parte de diversidad de especies o de ecosistemas y luego se adiciona la representatividad de comunidades, el último criterio convierte al primero en inocuo. La representatividad selecciona lo diverso y lo no diverso, de tal forma que su aplicación igual deriva en la escogencia de áreas diversas. Se habría obtenido el mismo resultado aplicando representatividad sin pasar por diversidad. Si, por el

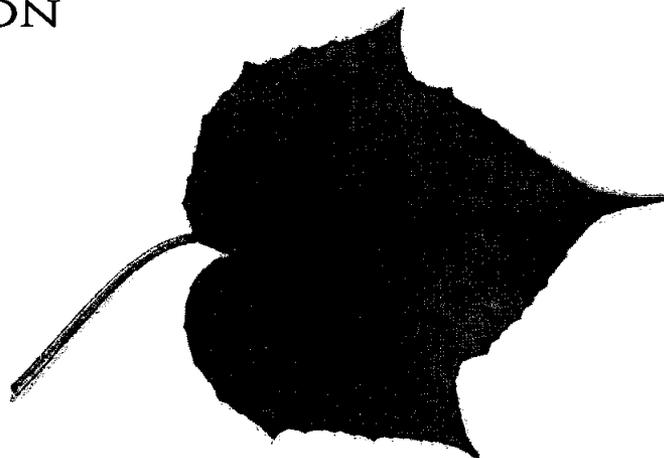
contrario, la diversidad se aplica después de la representatividad, los resultados del segundo se desvirtúan por los del primero. De todas las áreas seleccionadas por representatividad, sólo aquellas con mayor diversidad serían escogidas. Si a este resultado se le agrega la presencia de especies raras, endémicas o amenazadas, sólo se escogerían los sitios diversos en los que estén presentes tales especies generando así una exclusión mayor de formas de vida.

Para concluir: la combinación torpe de criterios resulta problemática. En nuestro método se retoma lo bueno del estado del arte, se adiciona lo faltante y se propone una relación entre los criterios que genera suficiencia y evita toda forma de incoherencia en la metodología.



CAPÍTULO II

MÉTODOS DE SELECCIÓN



Si se quiere acertar al escoger las áreas de conservación biológica, es necesario contar con un método de selección que satisfaga los dos principios expuestos en el anterior capítulo. En los siguientes apartes se verá cómo los criterios que aquí se utilizan son instrumentalmente válidos: cada uno aborda la pregunta correcta y la responde, a nuestro juicio, de la mejor manera a la luz del conocimiento científico disponible. Además, en conjunto, son suficientes y coherentes. La suficiencia se alcanza respondiendo cada una de las preguntas —qué, cuánto y dónde conservar—, sin que algo fundamental para proteger el arreglo natural quede por fuera de la selección. En cuanto a la coherencia, ningún criterio desvirtúa a otro o lo convierte en innecesario.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

La focalización de prioridades de conservación biológica escoge, en este caso, las áreas que deben ser protegidas con miras a materializar el primer mecanismo propuesto por Fandiño-Lozano (1996) para prevenir la extinción: la protección del arreglo natural. La Tabla 4 consigna los criterios de selección que corresponden a este primer tipo de áreas.

TABLA 4

CRITERIOS DE SELECCIÓN
UTILIZADOS
EN LA FOCALIZACIÓN

Preguntas	Criterios complementarios	Criterios suplementarios
¿Qué conservar?	Representatividad topológica (RT) Representatividad corológica (RCh)	
¿Cuánto conservar?	Representatividad topológica mínima (RTM) Redundancia	
¿Dónde conservar?	Mínimo perímetro Máxima continuidad/conectividad	Naturalidad Facilidad de manejo Viabilidad social

Se puede pensar que, tal vez con excepción de la representatividad corológica, la mayoría de criterios son los de siempre. De hecho, sus nombres resultan familiares. Es cierto que se retoman algunas buenas ideas del estado del arte. Por ejemplo, representar una muestra, o una parte, de cada comunidad o ecosistema es una buena forma de proveer el hábitat para muchas especies, el área mínima para sostener poblaciones viables de todas las especies debe ser garantizada, la continuidad-conectividad y la forma de las áreas protegidas contribuye a la supervivencia *in situ*, las áreas naturales mantienen en mejor condición el arreglo de la naturaleza que los sitios modificados por el hombre y el grado de dificultad social o los costos de manejo de un área de conservación deben ser los menores posibles. No obstante, el método aquí utilizado (Fandiño-Lozano 1996) es, en esencia, diferente de las aproximaciones disponibles en el arte.

Para empezar, las tres preguntas —qué, cuanto y dónde conservar—, por obvias que parezcan, nunca antes se hicieron explícitas ni se respondieron una por una en secuencia lógica. La diferenciación sistemática entre criterios complementarios y suplementarios tampoco se propuso con anterioridad a este aporte. Además, se proponen nuevos criterios o se asignan algunos de los viejos a las preguntas correctas y se desarrollan técnicas adecuadas para aplicarlos. En este trabajo también utilizamos algunos desarrollos posteriores. En particular, se avanzó en el cálculo de metas no arbitrarias de selección (Fandiño-Lozano & Wyngaarden 2003a) y en la automatización de los procedimientos en el programa Focalize (Wyngaarden & Fandiño-Lozano, inédito).

CRITERIOS DE SELECCIÓN COMPLEMENTARIOS

Los criterios son complementarios porque se necesitan los unos a los otros para poder seleccionar del mundo natural todo lo necesario, sin que ninguno desvirtúe los resultados del otro o lo convierta en inocuo.

¿QUÉ CONSERVAR?

La respuesta al primer interrogante emerge del mecanismo propuesto, en este caso, la protección del arreglo natural. Se sabe que las especies integran comunidades y que éstas, junto con el medio físico, conforman ecosistemas. Éste es el arreglo vertical (topológico) de la naturaleza. Las comunidades o los ecosistemas, a su vez, se despliegan en el territorio conformando los mosaicos o patrones horizontales (corológicos).¹ Si se incluye en las áreas de conservación una parte de los arreglos topológico y corológico, se verán protegidas las especies confinadas a un tipo de comunidad y aquellas que utilizan diferentes ecosistemas para satisfacer sus requerimientos. En cambio, si sólo se conserva una muestra de los remanentes de cada ecosistema, como ha sido la tradición en el arte, muchos animales hallarán en las áreas de conservación sólo parte de su hábitat y, en consecuencia, desaparecerán. La representatividad corológica sólo ha sido propuesta en este método como complemento de la representatividad topológica que ya existía bajo otros nombres, por ejemplo, representación, análisis de vacíos y representatividad de comunidades o de ecosistemas.

En el método de Fandiño-Lozano (1996) la representatividad topológica se calcula como el porcentaje protegido de cada ecosistema en relación con su extensión original-potencial, y la representatividad corológica, como el porcentaje con el que cada ecosistema contribuye a su mosaico (o tipo corológico) en las áreas protegidas con relación al porcentaje con el que cada ecosistema contribuye a su mosaico en el arreglo original-potencial de la naturaleza. El índice de desbalance corológico se propone aquí como la relación entre la mayor contribución de un ecosistema a su tipo corológico — frente a su contribución original-potencial— y la menor contribución dentro del mismo tipo corológico. Obsérvese que, en los dos casos, la representatividad se calcula tomando como referente la posición y los límites originales-potenciales de cada ecosistema.

¹ Las dimensiones topológica y corológica del paisaje fueron descritas, hace varias décadas, por Isaak Samuel Zonneveld como parte de sus aportes teóricos a la ecología del paisaje.

Este hecho marca otro avance metodológico. Recuérdese que, en la tradición, los cálculos siempre se hicieron sobre la base de la extensión remanente de los ecosistemas. Si se calcula la representatividad a partir de los relictos de los ecosistemas actuales, no resulta posible precisar un valor mínimo de representatividad con vigencia suficiente para servir de meta de selección. En cuanto se destruya un poco más el ecosistema en cuestión, cambia el referente y se desvirtúa cualquier cálculo anterior. En los últimos años (Jennings 2000, Pressey *et al.* 2003) se ha reconocido la importancia de calcular la representatividad teniendo en cuenta la extensión original de los ecosistemas.

¿CUÁNTO CONSERVAR?

No menos importante resulta precisar cuánto conservar de cada ecosistema y arreglo corológico. Aun protegiendo una parte de cada ecosistema en el perfecto orden corológico, su extensión puede no ser suficiente para evitar la extinción. Es necesario fijar metas de representatividad topológica mínima (RTM) que establezcan cuánto conservar de cada ecosistema. En el estado del arte, frente al tema de valores mínimos emergen varias dificultades. Se habla de la importancia del área mínima sin referirla a ningún contenido natural y, además, nunca se propone cómo acceder a tal valor. Y el problema de representación mínima ha sido descrito en términos de garantizar una muestra de cada tipo de vegetación o una población de cada especie con el mínimo número de sitios y la mínima área (Pressey *et al.* 1997), lo que carece de sentido biológico. También se continúa aceptando, como una condena ineludible, la fijación arbitraria de metas (Pressey *et al.* 2003).

El método de Fandiño-Lozano (1996) sugiere calcular los valores deseables de representatividad topológica haciendo uso de los territorios requeridos por mínimas poblaciones viables (MPV) de especies sombrilla, es decir, de predadores y herbívoros de gran tamaño. En ese entonces no se propuso una técnica para acceder a las metas. En Fandiño-Lozano y Wyngaarden (2003a) se supera esta carencia del enfoque inicial y se precisa cómo calcular la RTM.

Para empezar se escogen las especies sombrilla y se calcula la MPV de cada una. En este caso optamos por *Panthera onca* (jaguar), *Puma concolor* (puma), *Tapirus terrestris* y *T. pinchaque* (danta) como especies sombrilla, debido a que, combinados, cubren todo el territorio colombiano. El cálculo de las MPV se hizo con la fórmula de Belovsky (1987). La información necesaria para aplicar procedimientos más sofisticados (por ejemplo, en Lacy 1993) no está disponible para estas especies. De los valores de MPV logrados, se adoptó el inferior dentro del rango según lo propuesto para ecosistemas sin mayores fluctuaciones.

Una vez se conoce el valor de MPV, se cuantifica la posible contribución de cada ecosistema al hábitat necesario para sostenerlas. Se toma en consideración la capacidad de carga de cada ecosistema para cada requerimiento de hábitat así:

$$MPV = CC1 * \text{ÁREA1} + CC2 * \text{ÁREA2} + \dots + CCn * \text{ÁREAn}$$

CCi = capacidad de carga del ecosistema i

ÁREAI = área mínima necesaria del ecosistema i

MPV = mínima población viable

La ecuación no tiene solución a menos que se reduzca la cantidad de variables no conocidas. Si se sabe cuál es la contribución de cada ecosistema al arreglo corológico original-potencial, se pueden sustituir estas equivalencias en la ecuación básica de la siguiente manera:

$$\text{ÁREAI} = \text{OAI} / \text{OA1} * \text{ÁREA1}$$

ÁREAI = contribución del ecosistema i al arreglo corológico original

OAI = área original del ecosistema i

$$\text{ÁREA1} = MPV / (CC1 + CC2 * \text{OA2/OA1} + \dots + CCn * \text{OAn/OA1})$$

Como último paso, se calcula la RTM del ecosistema 1 de la siguiente manera:

$$RTM = \text{ÁREA1} / \text{OA1} * 100\%$$

Conociendo este valor, se puede hallar el área mínima para cada tipo de ecosistema aplicando las ecuaciones de equivalencia. Se obtienen así los contenidos —áreas mínimas por ecosistema— que se deben conservar. La representatividad corológica está incluida en este valor, ya que es la contribución proporcional de cada ecosistema al arreglo original-potencial la que permite hallar las áreas mínimas en cada caso. Al final, la fijación de metas se hizo adoptando la RTM necesaria para mantener poblaciones viables de jaguar y de puma, por ser la más exigente en cuanto al territorio requerido.

En adición a la RTM, la redundancia también responde la pregunta acerca de cuánto conservar. Aquí se trata del número de repeticiones que se impone en el sistema de áreas de conservación

biológica. Es una medida de precaución para evitar la extinción originada en desastres naturales o en aquellos, más comunes, inducidos por el hombre, y también en errores científicos inevitables a la luz o, mejor, a la sombra de la incertidumbre que persiste en la ciencia de la conservación en temas tan cruciales como las MPV. Cuando se cuenta sólo con un área para conservar cada tipo de arreglo natural, cualquier evento de extinción es irreparable. Hay dramáticas narraciones sobre cómo se extinguen miles de especies en un día en manos del fuego o de cualquier otro elemento destructor. Las bondades de la redundancia como criterio complementario no son objetables, pero su aplicación enfrenta dos dificultades.

La primera consiste en el carácter arbitrario de la decisión, unido a intereses discordantes entre quienes están comprometidos con la conservación biológica y los que prefieren minimizar los costos de este tipo de acciones. Esto lleva a discusiones interminables. La segunda radica en precisar qué dimensión del arreglo natural se debe repetir: ¿ecosistemas? o ¿arreglos corológicos micro, meso o macro? A diferencia de la primera, aquí surge un argumento científico en favor de repetir el orden corológico. Así se logra una repetición que captura los hábitats que muchos animales requieren para satisfacer sus diversas actividades vitales.

¿DÓNDE CONSERVAR?

Para hallar la mejor ubicación de las áreas de conservación, repetidas o no, que contengan las extensiones mínimas de todos los ecosistemas y sus arreglos corológicos es necesario resolver, al menos, dos interrogantes: dónde trazar los linderos del área y, en el caso de existir alternativas, dónde resulta más favorable ubicar las áreas. El primero se resuelve basándose en criterios complementarios que emergen del estado del arte y que aquí se asignan a la pregunta para la cual resultan ser instrumentalmente válidos. El segundo se contesta a partir de los criterios suplementarios que forman parte del siguiente numeral.

En cuanto a los complementarios, los límites de las áreas de conservación deben tener el menor perímetro posible. Esto tiene efectos muy positivos en las especies presentes en un área de conservación, ya que se reduce el impacto negativo de la matriz transformada en el área natural y se obtiene el menor efecto de borde (Janzen 1986, Wilcove *et al.* 1986). Por su parte, la continuidad-conectividad de la vegetación natural facilita la dispersión dentro del área, favorece la ocurrencia de eventos de recolonización que contrarrestan una extinción local y permite un intercambio genético

entre las poblaciones animales y vegetales que sobreviven en las áreas conservadas (Murphy & Noon 1992, Caughley & Gunn 1996).

CRITERIOS DE SELECCIÓN SUPLEMENTARIOS

Los criterios son suplementarios porque no modifican los resultados de los complementarios. Los criterios suplementarios actúan de forma tal que si se logran satisfacer, mejora el resultado; y si no, igual se continúa la selección de las áreas de conservación con los criterios complementarios. Los suplementarios tan sólo ofrecen las alternativas de localización de las áreas seleccionadas mediante los complementarios. No hay criterios suplementarios para precisar qué o cuánto conservar.

¿DÓNDE CONSERVAR?

La naturalidad es el criterio suplementario de mayor relevancia para lograr la deseada supervivencia de las demás especies. Si es posible seleccionar los arreglos topológicos y corológicos cuando aún se encuentran en condición natural, mayores serán las oportunidades de supervivencia de las diferentes especies. Pero en los casos en que se llega tarde y ya no es posible encontrar ciertos arreglos en condición natural, se debe proseguir con la selección en áreas fragmentadas o transformadas hasta alcanzar las metas de RTM.

La facilidad de manejo de áreas candidata es el segundo criterio suplementario. Se busca que para iguales contenidos naturales —seleccionados mediante los criterios complementarios y la condición natural— se escojan los sitios cuyo manejo involucre menos esfuerzo y costos. Para la focalización, en primera instancia, se escogieron las áreas colindantes con los parques nacionales ya declarados, desde el supuesto de que resulta más fácil realinderar que declarar y porque, de esta forma, se requiere menos personal administrativo y menos infraestructura *in situ* para manejar las nuevas áreas. Pero, además, se escogieron arreglos topológicos y corológicos ideales para complementar esta ortopedia de los actuales parques.

La viabilidad social es el tercer criterio suplementario. Con éste se pretende minimizar el efecto negativo que, sobre la población y la actividad económica, puede tener el establecimiento de

nuevas áreas de conservación biológica. Los diferentes escenarios se consultaron con la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN) de Colombia. La viabilidad fue evaluada basándose en la actual ocupación humana del territorio, la proyección de infraestructura o de actividades productivas y el avance logrado por la Unidad en los procesos sociales orientados a la conservación.

IRREMPLAZABILIDAD DE LAS UNIDADES DE SELECCIÓN

La conservación de la biodiversidad mediante la protección del arreglo natural se logra al aplicar acertadamente los criterios de selección complementarios y suplementarios descritos. Las prioridades de conservación siguen siendo las áreas focalizadas, sean o no irremplazables.

La irremplazabilidad se calculó como información adicional acerca de las áreas a las cuales se les dio prioridad. En la definición de Pressey, la irremplazabilidad “es una medida asignada a un área (agua o tierra) que refleja la importancia de esa área, en el contexto de la región de estudio, para la satisfacción de las metas de conservación de esa región” (Anon 2001: 7). Aquí se utiliza simplemente para indicar cuáles unidades de selección son irremplazables y, en consecuencia, quedan seleccionadas en cualquier escenario.

Los cálculos de irremplazabilidad (*site*) se hicieron tomando como criterio de selección la representatividad de ecosistemas (o topológica) y nuestras metas de RTM. El análisis se ejecutó basándose en los límites actuales de los ecosistemas de Colombia, ya que la intención es ubicar los remanentes irremplazables para satisfacer las metas mínimas. Trabajar sobre la ubicación original-potencial de los ecosistemas podía generar confusión conceptual, ya que algunos sitios ya destruidos obtendrían valores de irremplazabilidad. Sin embargo, esta decisión de efectuar el análisis tomando como base los límites actuales de los ecosistemas abría la posibilidad de excluir áreas potencialmente irremplazables, es decir, celdas hoy en día transformadas pero insustituibles si se quieren alcanzar los valores de RTM mediante regeneración natural o restauración.

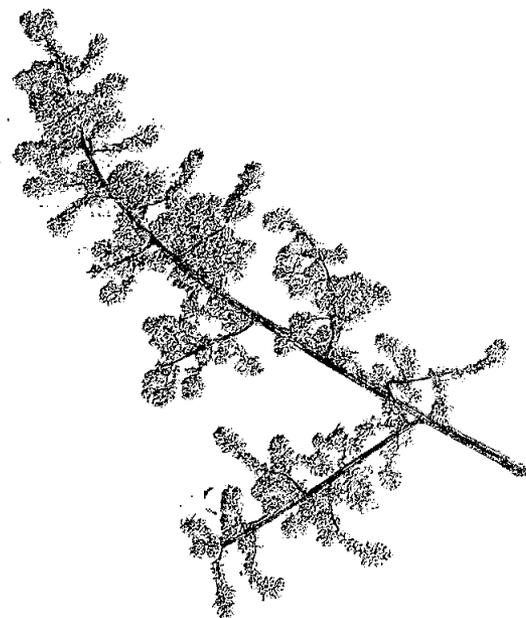
Para evitar esta omisión, se calcularon los valores de irremplazabilidad potencial para los sitios ya transformados y resultaron, en todos los casos, pequeños. Se pudo así restringir el análisis a las áreas naturales obviando las posibles confusiones y sin dejar de lado áreas irremplazables.

EL SOFTWARE UTILIZADO: FOCALIZE Y C-PLAN

La calidad de la técnica o de las herramientas desarrolladas para la aplicación de los criterios es también determinante de la calidad de los resultados. Se utilizaron dos tipos de *software* que ofrecen resultados diferentes: Focalize y C-Plan. El primero es un programa de computador que los autores han desarrollado basándose en un algoritmo que ejecuta el conjunto de criterios complementarios y suplementarios descritos, y escoge las áreas prioritarias para la conservación biológica. La obtención de los valores de irremplazabilidad se hizo con C-Plan, *software* desarrollado por de R. L. (Bob) Pressey y su grupo de investigación, quienes nos ofrecieron su valiosa guía durante el proceso.



CAPÍTULO III

ARREGLO
NATURAL
EN COLOMBIA

Si se quiere garantizar la supervivencia de las diferentes especies basándose en la protección del arreglo natural, éste debe ser bien descrito. Si no es así, aun aplicando los mejores criterios de selección, se incurrirá en error y las áreas escogidas no contendrán los arreglos biológicos y físicos que les permitan a las demás especies sobrevivir y perpetuarse. La información debe diferenciar lo diferente, igualar lo igual y delimitar lo uno y lo otro en todo el territorio nacional. Los mapas de ecosistemas utilizados en la focalización satisfacen estos requisitos para la porción terrestre de Colombia (Wynngaarden & Fandiño-Lozano 2005).

ECOSISTEMAS
EN SU CONDICIÓN ACTUAL

La diferenciación y delimitación de los actuales ecosistemas de Colombia se aborda a partir de herramientas que permiten observar cuándo ocurre un cambio en el territorio, y de principios ecológicos y biogeográficos. Los primeros establecen que al cambiar las condiciones físicas, aparecen otras especies (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974, Jongman *et al.* 1987, Zonneveld 1988a). Los segundos explican cómo las barreras físicas y el aislamiento hacen que, con el tiempo, de iguales poblaciones surjan nuevas subespecies o especies (Darwin 1859).

Los límites preliminares de los ecosistemas se trazaron a partir de diferencias observables en imágenes Landsat recientes obtenidas del *Global Land Cover Facility*. Cada unidad tiene una geomorfología¹ y un tipo de cobertura vegetal particulares que permiten trazar sus límites. Una vez obtenidas las unidades preliminares, se subdividieron a partir de varios indicadores climáticos y de un modelo biogeográfico que construimos para todo Colombia. Los resultados obtenidos se cotejaron con algunos datos empíricos que permitieron su corroboración preliminar (Hernández-Camacho & Cooper 1976, Hilty & Brown 1986, Prance 1987, Alberico *et al.* 2000, Hernández-Camacho & Rodríguez-Mahecha 2002, Walschburger *et al.* 1995, Stiles *et al.* 1995).

ECOSISTEMAS EN SU CONDICIÓN ORIGINAL-POTENCIAL

La ubicación y los límites originales-potenciales de los ecosistemas de Colombia se reconstruyeron de dos formas. Para la Amazonia, la Orinoquia y el Pacífico se pudieron observar directamente o, al menos, percibir sus cicatrices. En las regiones Andina (con los valles del Magdalena y del Cauca) y Caribe, los límites de los ecosistemas se borraron debido a tanto cambio. Para hallar cuál fue su condición original-potencial, se aplicó el método propuesto por Fandiño-Lozano (1996). Se elaboró un diagrama ecológico en el cual se precisa la posición de los diferentes ecosistemas sobre la variación de factores físicos formadores. En la Figura 1 se consigna, a manera de ejemplo, el diagrama ecológico de la región Andina, sin los valles interandinos.

Luego, mediante modelación espacial, se transformó la posición ecológica de los ecosistemas en su ubicación espacial y se obtuvo el mapa de ecosistemas originales-potenciales. En total, se diferenciaron y delimitaron 337 tipos de ecosistemas (figuras 2 y 3, Tabla 5).

¹ Como referencia sobre la geología y la geomorfología de Colombia, se consultó la excelente descripción fisiográfica de la Orinoquia y la Amazonia hecha por Botero (1999).

FIGURA 1.

DIAGRAMA ECOLÓGICO
DE LOS ECOSISTEMAS
DE LOS ANDES COLOMBIANOS

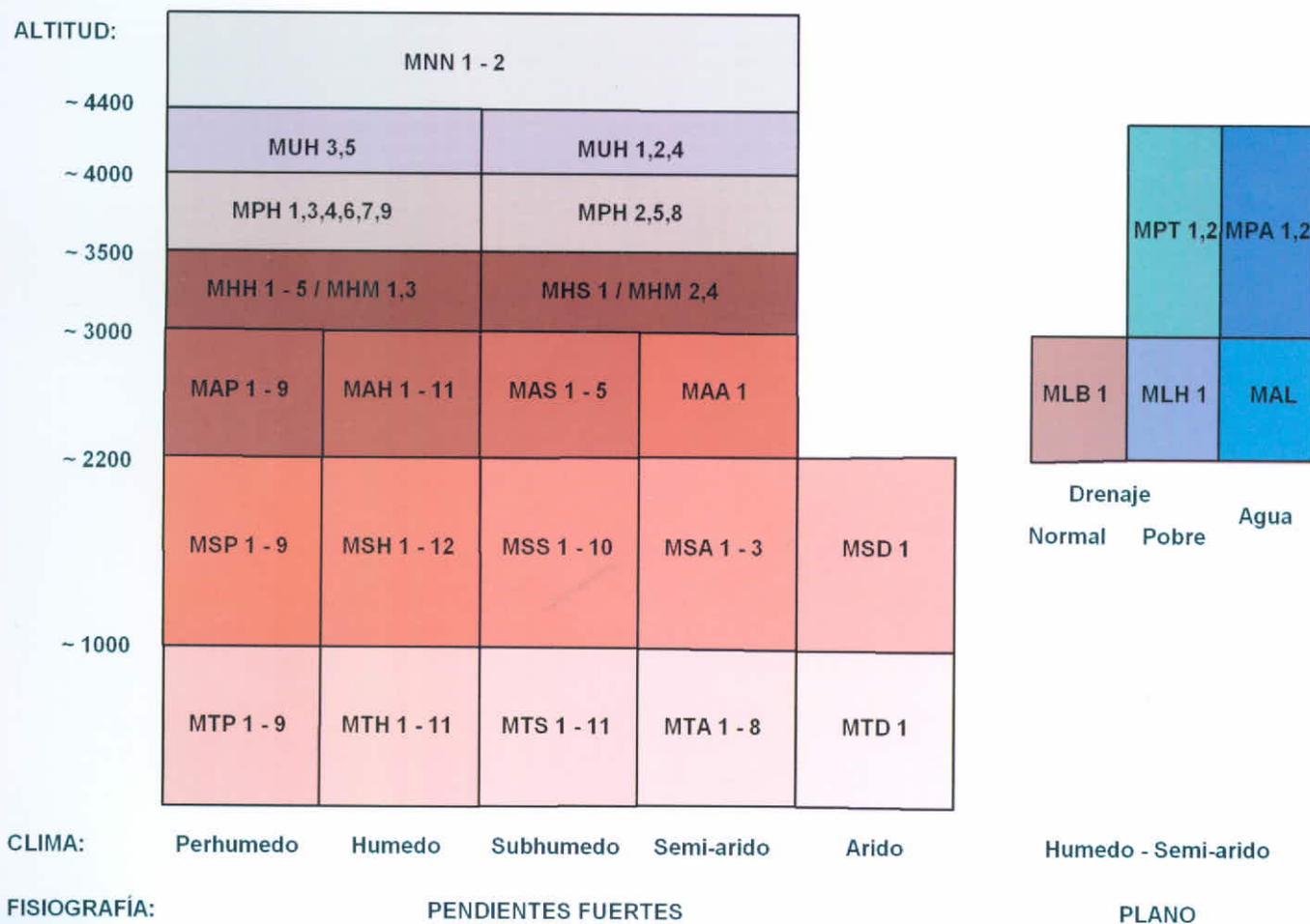


FIGURA 2

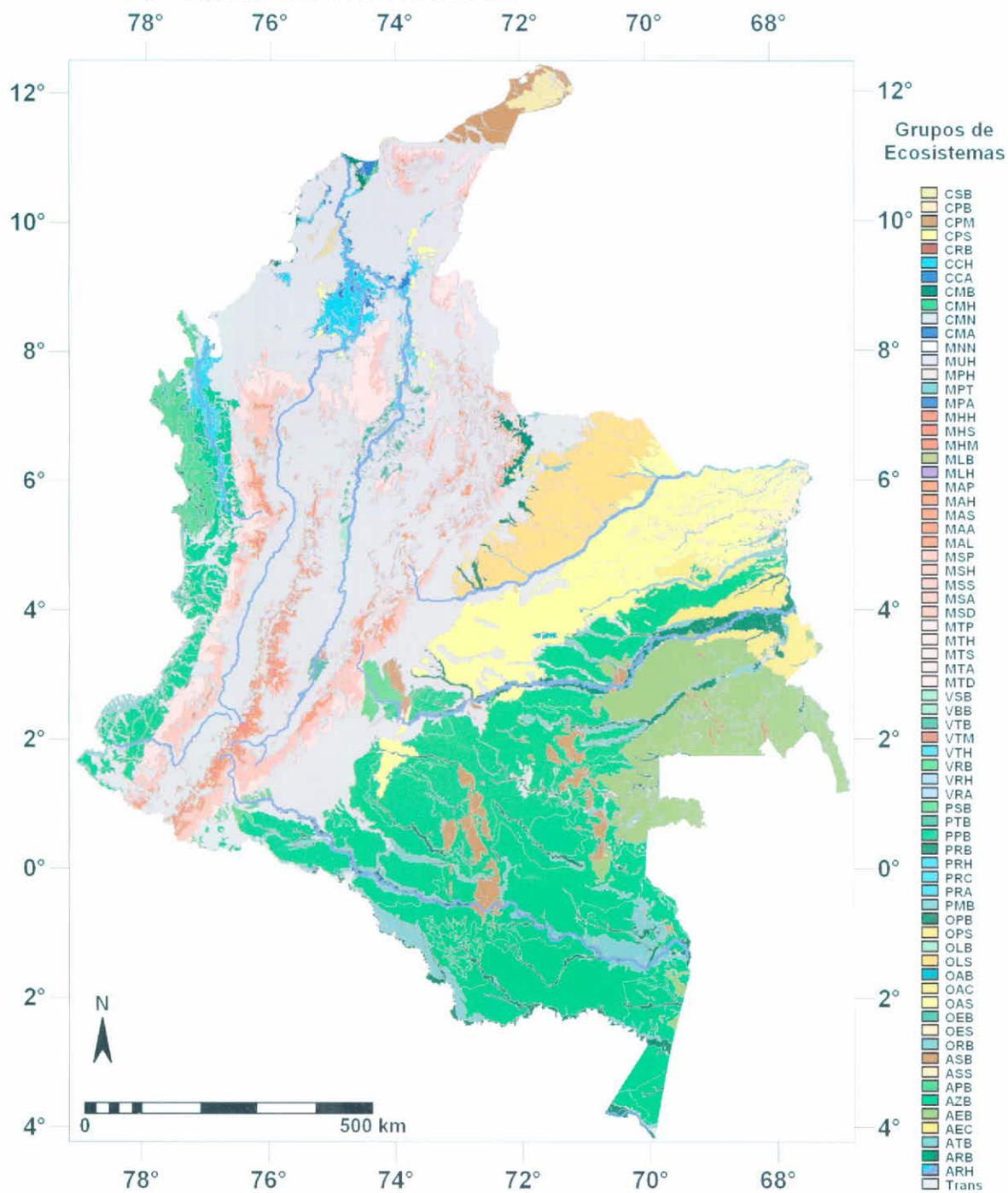
ECOSISTEMAS DE COLOMBIA EN
SU CONDICIÓN ACTUAL

FIGURA 3

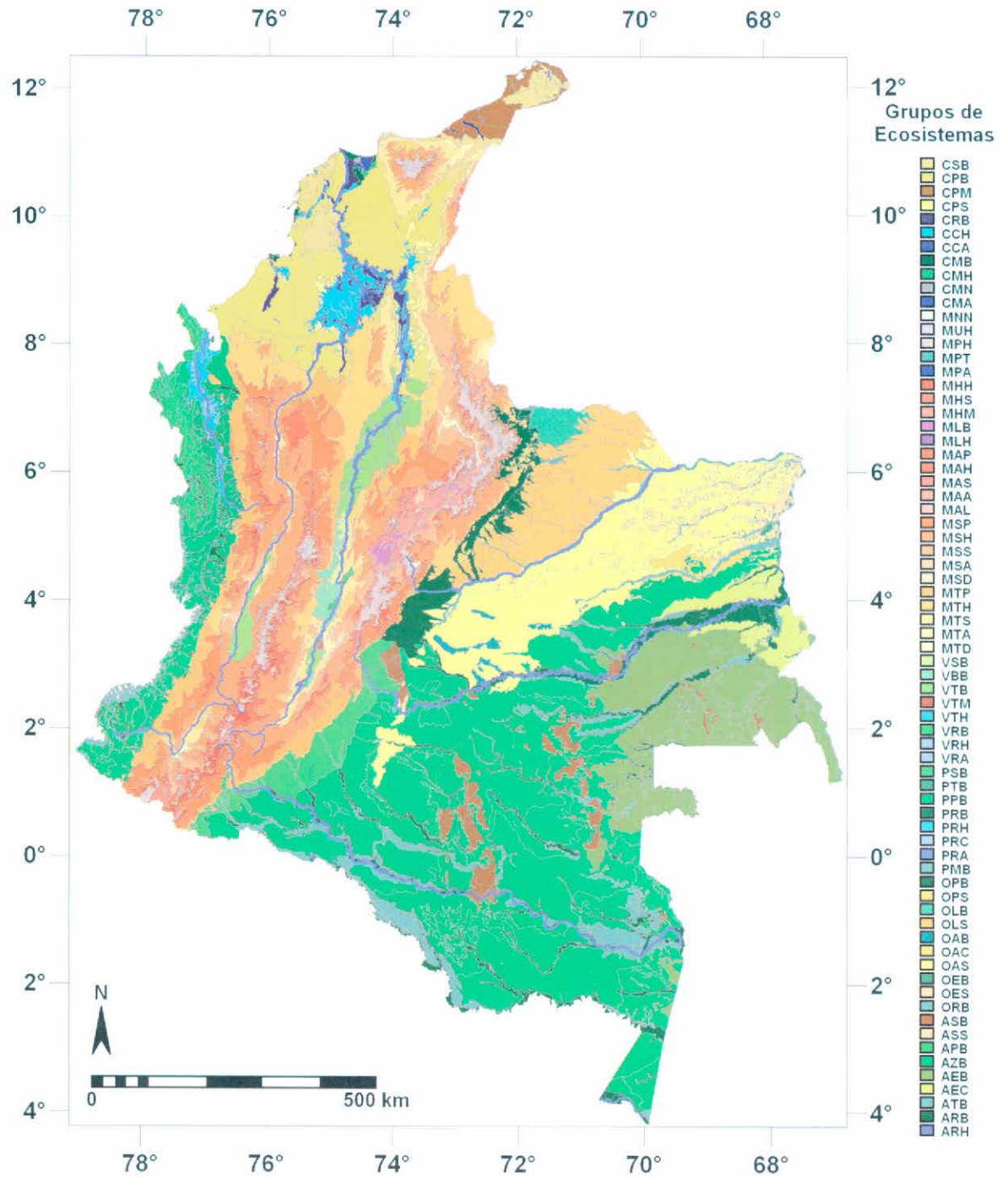
ECOSISTEMAS DE COLOMBIA EN SU
CONDICIÓN ORIGINAL-POTENCIAL

TABLA 5

DESCRIPCIÓN
DE LOS ECOSISTEMAS
DE COLOMBIA

Código	Región y subregión	Geología y geomorfología	Cobertura (estructura)	Período seco (meses)	Altitud (m)
CARIBE					
CSB1	Guajira	Serranías sedimentarias y metamórficas	Bosque	< 6	100-500
CSB2	Guajira	Serranías sedimentarias y metamórficas	Bosque	6-9	0-300
CSB3	Guajira	Serranías sedimentarias y metamórficas	Arboreal	9-11	0-200
CSB4	Guajira	Serranías sedimentarias y metamórficas	Arboreal y arbustal	>10	0-200
CSB5	Norte sierra nevada Sta Marta	Serranías sedimentarias	Arboreal y arbustal	>9	0-200
CSB6	Alta Guajira	Serranías sedimentarias	Bosque	6-9	0-400
CSB7	Al norte del canal del Dique	Serranías sedimentarias	Bosque	6-9	0-300
CSB8	Al oeste del río Magdalena	Serranías sedimentarias	Bosque	3-5	0-300
CSB9	Al este del río Magdalena	Serranías sedimentarias	Bosque	3-5	0-300
CPB1	Al norte del canal del Dique	Planicie sedimentaria	Bosque	>6	0-200
CPB2	Al este del río Magdalena	Planicie sedimentaria	Bosque	3-5	0-200
CPB3	Entre ríos Magdalena y Cauca	Planicie sedimentaria	Bosque	3-5	0-200
CPB4	Al oeste del río Magdalena	Planicie sedimentaria	Bosque	3-5	0-200
CPB5	Al oeste del río Cauca	Planicie sedimentaria	Bosque	0-3	0-200
CPM1	Guajira	Llanura marina y eólica	Arbustal	>10	0-200
CPM2	Guajira	Llanura marina y eólica	Arbustal	9-11	0-200
CPM3	Guajira	Llanura marina y eólica	Arbustal	6-9	0-200
CPS1	Al este del río Magdalena	Terraza antigua	Sabana	3-5	0-200
CPS2	Entre ríos Magdalena y Cauca	Terraza antigua	Sabana	3-5	0-200
CPS3	Oeste del río Cauca y Magdalena	Terraza antigua	Sabana	3-5	0-200
CRB1	Guajira	Llanura aluvial	Bosque ripario	>6	0-100
CRB2	Llanura aluvial de los ríos Magdalena, Cauca y Sinú	Llanura aluvial	Bosque ripario	>3	0-100
CCH1	Llanura aluvial de los ríos Magdalena, Cauca y Sinú	Ciénaga	Agua y humedal	variable	0-200
CCH2	Llanura aluvial de los ríos Magdalena, Cauca y Sinú	Ciénaga	Humedal	variable	0-200
CCA1	Llanura aluvial de los ríos Magdalena, Cauca y Sinú	Ciénaga	Agua	variable	0-200
CMB1	Costa	Llanura marina	Mangle y suelo desnudo	variable	0
CMB2	Costa	Llanura marina	Arbustal, bosque de mangle	variable	0
CMB3	Costa	Llanura marina	Bosque de mangle	variable	0
CMB4	Costa	Dunas	Bosque	variable	0
CMB5	Costa	Islas sedimentarias	Bosque	variable	0
CMH1	Costa	Llanura marina	Humedal	variable	0

DESCRIPCIÓN
DE LOS ECOSISTEMAS DE COLOMBIA
(CONTINUACIÓN)

Código	Región y subregión	Geología y geomorfología	Cobertura (estructura)	Período seco (meses)	Altitud (m)
CMN1	Costa	Llanura marina	Suelo desnudo	variable	0
CMA1	Costa	Llanura marina	Agua	variable	0
ANDES					
MNN1	Andes	Glaciar	Hielo	variable	>5.000
MNN2	Andes	Paisaje glacial	Suelo desnudo	variable	4.600-4.800
MUH1	Sierra nevada de Santa Marta	Paisaje glacial sobre rocas plutónicas y metamórficas	Pastizal abierto	0-3	4.000-4.500
MUH2	Cordillera Oriental	Paisaje glacial sobre rocas sedimentarias	Pastizal abierto	0-3	4.250-4.400
MUH3	Cordillera Oriental	Paisaje glacial sobre rocas sedimentarias	Pastizal abierto	>3	3.800-4.250
MUH4	Cordillera Central	Cono volcánico	Pastizal abierto	0-3	3.800-4.350
MUH5	Macizo Nariño	Cono volcánico	Pastizal abierto	>3	4.250-4.400
MPH1	Sierra nevada de Santa Marta	Paisaje glacial sobre rocas plutónicas y metamórficas	Pastizal	0-3	3.000-4.000
MPH2	Sierra nevada de Santa Marta	Paisaje glacial sobre rocas plutónicas y metamórficas	Pastizal	>3	3.000-4.000
MPH3	Perijá	Paisaje glacial sobre rocas sedimentarias	Pastizal	0-3	>2.800
MPH4	Cordillera Oriental	Paisaje glacial sobre rocas sedimentarias	Pastizal	0-3	3.200-3.800
MPH5	Cordillera Oriental	Paisaje glacial sobre rocas sedimentarias	Pastizal	>3	3.200-3.800
MPH6	Macizo Garzón	Paisaje glacial sobre rocas metamórficas	Pastizal	0-3	3.100-3.500
MPH7	Cordillera Central	Paisaje glacial sobre rocas volcánicas	Pastizal	0-3	3.200-3.900
MPH8	Macizo Nariño	Paisaje glacial sobre rocas volcánicas	Pastizal	>3	3.600-4.200
MPH9	Cordillera Occidental	Paisaje glacial sobre rocas sedimentarias e ígneas	Pastizal	0-3	3.600-4.100
MPT1	Cordillera Oriental	Paisaje glacial sobre rocas sedimentarias	Humedal	0-3	3.700-4.300
MPT2	Cordillera Central	Paisaje glacial sobre rocas volcánicas	Humedal	0-3	3.800-4.500
MPA1	Cordillera Oriental	Laguna glacial	Agua	variable	>3.500
MPA2	Cordillera Central	Laguna glacial	Agua	variable	>3.500
MHH1	Sierra nevada de Santa Marta	Ladera de montaña sobre rocas plutónicas y metamórficas	Bosque	0-3	3.000-3.600
MHH2	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	0-3	3.000-3.600
MHH3	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	0-3	3.000-3.600
MHH4	Macizo Nariño	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas	Bosque	0-3	3.000-3.600
MHH5	Cordillera Occidental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias y metamórficas	Bosque	0-3	3.000-3.600
MHS1	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	3-6	3.000-3.600
MHM1	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque y arbustal	0-3	>3.000
MHM2	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque y arbustal	>3	3.300-3.700
MHM3	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque y arbustal	0-3	2.800-3.800
MHM4	Macizo Nariño	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas	Bosque y arbustal	>3	3.300-3.700
MHM5	Cordillera Occidental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias y metamórficas	Bosque y arbustal	0-3	>3.000
MHM6	Macizo Nariño	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas	Bosque y arbustal	1-3	>3.000

DESCRIPCIÓN
DE LOS ECOSISTEMAS DE COLOMBIA.
(CONTINUACIÓN)

Código	Región y subregión	Geología y geomorfología	Cobertura (estructura)	Período seco (meses)	Altitud (m)
MLB1	Cordillera Oriental	Altiplano	Bosque	> 6	2.400-2.600
MLH1	Cordillera Oriental	Altiplano	Humedal	> 6	2.400-2.600
MAP1	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	0	2.200-3.000
MAP2	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	0	2.200-3.000
MAP3	Macizo Garzón	Ladera de montaña sobre rocas plutónicas e ígneas	Bosque	0	2.200-3.000
MAP4	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	0	2.200-3.000
MAP6	Cordillera Occidental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias y metamórficas	Bosque	0	2.200-3.000
MAP7	Cordillera Occidental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias y metamórficas	Bosque	0	2.200-3.000
MAP8	Cordillera Occidental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias y metamórficas	Bosque	0	2.200-3.000
MAP9	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	0	2.200-3.000
MAH1	Sierra nevada de Santa Marta	Ladera de montaña sobre rocas plutónicas y metamórficas	Bosque	0 - 3	2.200-3.000
MAH2	Perijá	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	0 - 3	2.200-3.000
MAH3	Catatumbo-Cúcuta	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	0 - 3	2.200-3.000
MAH4	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	0 - 3	2.200-3.000
MAH5	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	0 - 3	2.200-3.000
MAH6	Macizo Garzón	Ladera de montaña sobre rocas plutónicas e ígneas	Bosque	0 - 3	2.200-3.000
MAH7	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	0 - 3	2.200-3.000
MAH8	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	0 - 3	2.200-3.000
MAH9	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	0 - 3	2.200-3.000
MAH10	Macizo Nariño	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas	Bosque	0 - 3	2.200-3.000
MAH11	Cordillera Occidental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias y metamórficas	Bosque	0 - 3	2.200-3.000
MAS1	Catatumbo-Cúcuta	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	3 - 6	2.200-3.000
MAS2	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	3 - 6	2.200-3.000
MAS3	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	3 - 6	2.200-3.000
MAS4	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	3 - 6	2.200-3.000
MAS5	Macizo Nariño	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas	Bosque	3 - 6	2.200-3.000
MAA1	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque y arbustal	6 - 9	2.200-3.000
MAL1	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Lago	variable	2.200-3.000
MAL2	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Lago	variable	2.200-3.000
MSP1	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	0	1.000-2.200
MSP2	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	0	1.000-2.200
MSP3	Macizo Garzón	Ladera de montaña sobre rocas plutónicas e ígneas	Bosque	0	1.000-2.200
MSP4	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	0	1.000-2.200
MSP5	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	0	1.000-2.200
MSP6	Cordillera Occidental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias y metamórficas	Bosque	0	1.000-2.200
MSP7	Cordillera Occidental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias y metamórficas	Bosque	0	1.000-2.200

**DESCRIPCIÓN
DE LOS ECOSISTEMAS DE COLOMBIA
(CONTINUACIÓN)**

Código	Región y subregión	Geología y geomorfología	Cobertura (estructura)	Período seco (meses)	Altitud (m)
MSP8	Cordillera Occidental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias y metamórficas	Bosque	0	1.000-2.200
MSP9	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	0	1.000-2.200
MSH1	Sierra nevada de Santa Marta	Ladera de montaña sobre rocas plutónicas y metamórficas	Bosque	0 - 3	1.000-2.200
MSH2	Perijá	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	0 - 3	1.000-2.200
MSH3	Catatumbo-Cúcuta	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	0 - 3	1.000-2.200
MSH4	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	0 - 3	1.000-2.200
MSH5	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	0 - 3	1.000-2.200
MSH6	Macizo Garzón	Ladera de montaña sobre rocas plutónicas e ígneas	Bosque	0 - 3	1.000-2.200
MSH7	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	0 - 3	1.000-2.200
MSH8	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	0 - 3	1.000-2.200
MSH9	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	0 - 3	1.000-2.200
MSH10	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	0 - 3	1.000-2.200
MSH11	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	0 - 3	1.000-2.200
MSH12	Macizo Nariño	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas	Bosque	0 - 3	1.000-2.200
MSH13	Cordillera Occidental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias y metamórficas	Bosque	0 - 3	1.000-2.200
MSS1	Sierra nevada de Santa Marta	Ladera de montaña sobre rocas plutónicas y metamórficas	Bosque	3 - 6	1.000-2.200
MSS2	Perijá	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	3 - 6	1.000-2.200
MSS3	Catatumbo-Cúcuta	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	3 - 6	1.000-2.200
MSS4	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	3 - 6	1.000-2.200
MSS5	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	3 - 6	1.000-2.200
MSS6	Macizo Garzón	Ladera de montaña sobre rocas plutónicas e ígneas	Bosque	3 - 6	1.000-2.200
MSS7	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	3 - 6	1.000-2.200
MSS8	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	3 - 6	1.000-2.200
MSS9	Macizo Nariño	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas	Bosque	3 - 6	1.000-2.200
MSS10	Cordillera Occidental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias y metamórficas	Bosque	3 - 6	1.000-2.200
MSA1	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque y arbustal	6 - 9	1.000-2.200
MSA2	Macizo Garzón	Ladera de montaña sobre rocas plutónicas e ígneas	Bosque y arbustal	6 - 9	1.000-2.200
MSA3	Cordillera Occidental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias y metamórficas	Bosque y arbustal	6 - 9	1.000-2.200
MSD1	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Arbustal	> 9	1.000-2.200
MTP1	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	0	<1.000
MTP2	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	0	<1.000
MTP3	Macizo Garzón	Ladera de montaña sobre rocas plutónicas e ígneas	Bosque	0	<1.000
MTP4	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	0	<1.000
MTP5	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	0	<1.000
MTP6	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	0	<1.000
MTP7	Cordillera Occidental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias y metamórficas	Bosque	0	<1.000

DESCRIPCIÓN
DE LOS ECOSISTEMAS DE COLOMBIA
(CONTINUACIÓN)

Código	Región y subregión	Geología y geomorfología	Cobertura (estructura)	Período seco (meses)	Altitud (m)
MTP8	Cordillera Occidental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias y metamórficas	Bosque	0	<1.000
MTP9	Cordillera Occidental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias y metamórficas	Bosque	0	<1.000
MTH1	Sierra nevada de Santa Marta	Ladera de montaña sobre rocas plutónicas y metamórficas	Bosque	0 - 3	<1.000
MTH2	Perijá	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	0 - 3	<1.000
MTH3	Catatumbo-Cúcuta	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	0 - 3	<1.000
MTH4	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	0 - 3	<1.000
MTH5	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	0 - 3	<1.000
MTH6	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	0 - 3	<1.000
MTH7	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	0 - 3	<1.000
MTH8	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	0 - 3	<1.000
MTH9	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	0 - 3	<1.000
MTH10	Macizo Nariño	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas	Bosque	0 - 3	<1.000
MTH11	Cordillera Occidental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias y metamórficas	Bosque	0 - 3	<1.000
MTS1	Sierra nevada de Santa Marta	Ladera de montaña sobre rocas plutónicas y metamórficas	Bosque	3 - 6	<1.000
MTS2	Perijá	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	3 - 6	<1.000
MTS3	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	3 - 6	<1.000
MTS4	Catatumbo-Cúcuta	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque	3 - 6	<1.000
MTS5	Macizo Garzón	Ladera de montaña sobre rocas plutónicas e ígneas	Bosque	3 - 6	<1.000
MTS6	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	3 - 6	<1.000
MTS7	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	3 - 6	<1.000
MTS8	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	3 - 6	<1.000
MTS9	Cordillera Central	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas, ígneas y plutónicas	Bosque	3 - 6	<1.000
MTS10	Macizo Nariño	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas	Bosque	3 - 6	<1.000
MTS11	Cordillera Occidental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias y metamórficas	Bosque	3 - 6	<1.000
MTA1	Sierra nevada de Santa Marta	Ladera de montaña sobre rocas plutónicas y metamórficas	Bosque y arbustal	6 - 9	<1.000
MTA2	Sierra nevada de Santa Marta	Ladera de montaña sobre rocas plutónicas y metamórficas	Bosque y arbustal	6 - 9	<1.000
MTA3	Perijá	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque y arbustal	6 - 9	<1.000
MTA4	Catatumbo-Cúcuta	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque y arbustal	6 - 9	<1.000
MTA5	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Bosque y arbustal	6 - 9	<1.000
MTA6	Macizo Garzón	Ladera de montaña sobre rocas plutónicas e ígneas	Bosque y arbustal	6 - 9	<1.000
MTA7	Macizo Nariño	Ladera de montaña sobre rocas volcánicas	Bosque y arbustal	6 - 9	<1.000
MTA8	Cordillera Occidental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias y metamórficas	Bosque y arbustal	6 - 9	<1.000
MTD1	Cordillera Oriental	Ladera de montaña sobre rocas sedimentarias	Arbustal	>9	<1.000

DESCRIPCIÓN
DE LOS ECOSISTEMAS DE COLOMBIA
(CONTINUACIÓN)

Código	Región y subregión	Geología y geomorfología	Cobertura (estructura)	Período seco (meses)	Altitud (m)
VALLES INTERANDINOS					
VS1	Magdalena medio y alto	Serranías sedimentarias	Bosque	3 - 5	100-600
VBB1	Magdalena medio y alto	Abanicos	Bosque	0 - 1	400-800
VBB2	Magdalena medio y alto	Abanicos	Bosque	3 - 5	300-600
VTB1	Magdalena medio este	Terraza poco disectada	Bosque	0 - 1	100-300
VTB2	Magdalena medio este	Terraza disecta o serranía baja	Bosque	0 - 1	100-300
VTB3	Magdalena medio oeste	Terraza poco disectada	Bosque	0 - 1	100-300
VTB4	Magdalena medio oeste	Terraza disectada o serranía baja	Bosque	0 - 1	100-300
VTB5	Magdalena alto	Terraza disectada	Bosque	5 - 7	400-600
VTB6	Magdalena alto	Terraza y valle	Bosque	5 - 7	400-600
VTB7	Cauca	Terraza plana	Bosque	6 - 9	900-1.000
VTB8	Cauca	Terraza plana	Bosque	3 - 5	900-1100
VTB9	Cauca	Terraza plana	Bosque	0 - 3	900-1100
VTM1	Magdalena alto	Terraza disectada	Arbustal	>7	400-600
VTM2	Magdalena alto	Terraza disectada	Arbustal	>7	400-600
VTH1	Magdalena medio	Terraza plana	Humedal	0 - 1	100-300
VTH2	Cauca	Terraza plana	Humedal	6 - 9	900-1.000
VRB1	Magdalena alto	Llanura aluvial subreciente	Bosque	>3	400-600
VRB2	Magdalena alto	Llanura aluvial reciente	Bosque	>3	400-600
VRB3	Magdalena medio	Llanura aluvial reciente activa	Bosque	0 - 1	0-200
VRB4	Magdalena medio	Llanura aluvial reciente activa de un río menor	Bosque	0 - 1	0-200
VRB5	Cauca	Llanura aluvial reciente activa	Bosque y humedal	>3	900-1.000
VRH1	Magdalena medio	Llanura aluvial reciente activa y basin	Humedal	0 - 1	0-200
VRA1	Magdalena medio y alto	Ciénaga	Humedal	0 - 1	0-200
VRA2	Cauca	Ciénaga	Humedal	>3	900-1.000
PACÍFICO					
PSB1	Darién	Colina media y alta	Bosque	0	800-1.500
PSB2	Darién	Colina baja	Bosque	0	100-800
PSB3	Darién	Planicie sedimentaria	Bosque	0	<100
PSB4	Baudó	Colina disectada, parte alta	Bosque	0	300-800
PSB5	Baudó	Colina disectada	Bosque	0	0-500
PTB1	San Juan	Terraza aluvial	Bosque	0	<100
PPB1	Plan. Pacíf. norte, oeste Atrato	Planicie muy poco disectada	Bosque	0	0-200
PPB2	Plan. Pacíf. norte, oeste Atrato	Planicie plana o terraza baja	Bosque	0	<100

DESCRIPCIÓN
DE LOS ECOSISTEMAS DE COLOMBIA
(CONTINUACIÓN)

Código	Región y subregión	Geología y geomorfología	Cobertura (estructura)	Período seco (meses)	Altitud (m)
PPB3	Plan. Pacíf. norte, oeste Atrato	Piedemonte poco disectado	Bosque	0	<100
PPB4	Plan. Pacíf. norte, oeste Atrato	Planicie plana o terraza baja	Bosque	0	<100
PPB5	Plan. Pacíf. centro, oeste San Juan	Planicie muy poco disectada, elevada	Bosque	0	<100
PPB6	Plan. Pacíf. centro, oeste San Juan	Planicie poco disectada	Bosque	0	<100
PPB7	Planicie Pacífico centro-sur	Piedemonte poco disectado	Bosque	0	<100
PPB8	Planicie Pacífico sur	Planicie poco disectada	Bosque	0	<100
PPB9	Planicie Pacífico sur	Planicie plana	Bosque	0	<100
PRB1	Baudó	Valle	Bosque	0	0-200
PRB2	Planicie Pacífico	Valle	Bosque	0	<100
PRB3	Planicie Pacífico	Valle	Bosque	0	<100
PRB4	Planicie Pacífico	Valle	Bosque	0	<100
PRB5	Planicie Pacífico	Valle	Bosque	0	<100
PRH1	Atrato	Pantanos	Humedal	0	<100
PRH2	Atrato	Pantanos	Humedal	0	<100
PRH3	Patía	Valle inundado	Humedal	0	<100
PRC1	Atrato	Pantanos	Humedal y agua	0	<100
PRA2	Atrato	Ciénaga	Humedal y agua	0	<100
PMB1	Costa	Llanura marina	Bosque de mangle	0	0
PMB2	Costa	Llanura marina transicional	Bosque de mangle	0	0
PMB3	Costa	Firmes	Bosque	0	0
ORINOQUÍA					
OPB1	Piedemonte orinoquense	Lomeríos estructurales de piedemonte	Bosque	2 - 4	300-700
OPB2	Piedemonte orinoquense	Complejo abanicos y terrazas aluviales o coluviales antiguas	Bosque	2 - 4	100-600
OPB3	Piedemonte orinoquense	Complejo abanicos y terrazas aluviales o coluviales recientes	Bosque y sabana	2 - 4	100-600
OPS1	Piedemonte orinoquense	Complejo abanicos y terrazas aluviales o coluviales recientes	Sabana	2 - 4	100-600
OLB1	Llanura de desborde	Llanura de desborde	Bosque	2 - 4	100-300
OLS1	Llanura de desborde	Llanura de desborde	Sabana y humedal	2 - 4	100-300
OLS2	Llanura de desborde	Llanura de desborde	Sab. inundable y humedal	2 - 4	100-300
OLS3	Llanura eólica	Llanura de desborde con alguna influencia eólica	Sabana y humedal	2 - 4	100-200
OLS4	Llanura eólica	Llanura eólica con mantos o dunas	Sabana	2 - 4	100-200
OLS5	Llanura eólica	Llanura eólica con mantos o dunas	Sabana	2 - 4	100-200
OAB1	Altillanura	Altillanura plana a ligeramente ondulada con drenaje rápido	Bosque	2 - 4	100-300
OAC1	Altillanura	Altillanura plana a ligeramente ondulada con drenaje rápido	Bosque y sabana	2 - 4	100-200
OAC2	Altillanura	Altillanura plana a ligeramente ondulada con drenaje rápido	Sabana y bosque	2 - 4	100-200
OAS1	Altillanura	Altillanura plana a ligeramente ondulada con drenaje rápido	Sab. con bosque de galería	2 - 4	100-200

DESCRIPCIÓN
DE LOS ECOSISTEMAS DE COLOMBIA
(CONTINUACIÓN)

Código	Región y subregión	Geología y geomorfología	Cobertura (estructura)	Período seco (meses)	Altitud (m)
OAS2	Altiplanura	Altiplanura plana a ligeramente ondulada con drenaje rápido	Sabana - bosque de galería	2 - 4	100-200
OAS3	Altiplanura	Altiplanura plana a ligeramente ondulada con drenaje rápido	Sabana - bosque de galería	2 - 4	100-200
OAS4	Altiplanura	Altiplanura plana a ligeramente ondulada con drenaje rápido	Sabana - bosque de galería	2 - 4	100-200
OAS5	Altiplanura	Altiplanura estructural disectada con corazas petroféricas	Sabana - bosque de galería	2 - 4	100-300
OAS6	Alti. al sur del río Guaviare	Altiplanura plana a ligeramente ondulada con drenaje rápido	Sabana - bosque de galería	2 - 4	200-400
OEB1	Escudo guyanés	Superficies pediplanizadas	Bosque	2 - 4	100-200
OEB2	Escudo guyanés	Superficies pediplanizadas con inselbergs	Arbustal, bosque y roca	2 - 4	100-200
OES1	Escudo guyanés	Altiplanura residual del escudo con influencia de sedimentos	Sabana	2 - 4	100-200
OES2	Escudo guyanés	Alti. plana a lig. ondul. con drenaje lento e influencia eólica	Sabana inundable	2 - 4	100-200
OES3	Escudo guyanés	Alti. plana a lig. ondul. con drenaje lento e influencia eólica	Sabana inundable	2 - 4	100-200
ORB1	Llanura aluvial	Llanuras aluviales de aguas blancas barrosas	Bosque ripario inund. y hum.	2 - 4	100-200
ORB2	Llanura aluvial	Llanuras aluviales de aguas mixtas	Bosque ripario inund. y hum.	2 - 4	100-200
ORB3	Llanura aluvial	Llanuras aluviales de aguas claras	Bosque ripario inund. y hum.	2 - 4	100-200
ORB4	Llanura aluvial	Llanuras aluviales de aguas claras	Bosque ripario inund. y hum.	2 - 4	100-300
AMAZONÍA					
ASB1	Serranías en planicie amazónica	Serranías sedimentarias y metamórficas	Sabana, arbustal y bosque	0 - 1	300-600
ASB2	Serranías en planicie amazónica	Serranías sedimentarias y metamórficas con su piedemonte	Arbustal y bosque	0 - 1	100-600
ASB3	Serranías en planicie amazónica	Serranías sedimentarias y metamórficas con su piedemonte	Bosque	0 - 1	100-500
ASB4	Serranía de la Macarena	Serranías sedimentarias y metamórficas	Bosque	0 - 1	1.500-2.500
ASB5	Serranía de la Macarena	Serranías sedimentarias y metamórficas	Bosque	0 - 1	500-1.800
ASB6	Serranía de la Macarena	Coluvios provenientes de la serranía	Bosque	0 - 1	400-800
ASB7	Serr. en transic. planicie y escudo	Serranías sedimentarias y metamórficas	Sabana, arbustal y bosque	0 - 1	200-500
ASB8	Serr. en transic. planicie y escudo	Serranías sedimentarias y metamórficas con su piedemonte	Arbustal y bosque	0 - 1	100-400
ASB9	Serr. en transic. planicie y escudo	Serranías sedimentarias y metamórficas con su piedemonte	Bosque	0 - 1	100-300
ASB10	Serr. dentro del escudo guyanés	Serranías metamórficas e ígneas	Sabana, arbustal y bosque	0 - 1	200-500
ASB11	Serr. dentro del escudo guyanés	Serranías sedimentarias e ígneas con su piedemonte	Arbustal y bosque	0 - 1	100-400
ASB12	Serr. dentro del escudo guyanés	Serranías sedimentarias e ígneas con su piedemonte	Bosque	0 - 1	100-300
ASS1	Serranía de la Macarena	Serranías sedimentarias	Sabana	0 - 1	400-1.000
APB1	Piedemonte norte río Caquetá	Abanicos y terrazas aluviales antiguas poco disectadas	Bosque	0 - 2	400-1.000
APB2	Piedemonte norte río Caquetá	Abanicos y terrazas aluviales antiguas disectadas	Bosque	0 - 2	400-1.000
APB3	Piedemonte sur río Caquetá	Abanicos y terrazas aluviales antiguas poco disectadas	Bosque	0 - 1	500-800
APB4	Piedemonte sur río Caquetá	Abanicos y terrazas aluviales antiguas disectadas	Bosque	0 - 1	500-800
APB5	Piedemonte sur río Caquetá	Abanicos y terrazas aluviales recientes no disectadas	Bosque	0 - 1	400-600
APB6	Piedemonte sur río Putumayo	Abanicos y terrazas aluviales antiguas poco disectadas	Bosque	0 - 1	500-800
APB7	Piedemonte sur río Putumayo	Abanicos y terrazas aluviales antiguas disectadas	Bosque	0 - 1	500-800

DESCRIPCIÓN
DE LOS ECOSISTEMAS DE COLOMBIA.
(CONTINUACIÓN)

Código	Región y subregión	Geología y geomorfología	Cobertura (estructura)	Período seco (meses)	Altitud (m)
APB8	Piedemonte sur río Putumayo	Abanicos y terrazas aluviales recientes no disectadas	Bosque	0 - 1	400-600
AZB1	Al norte del río Guaviare	Planicie sedimentaria ondulada	Bosque	0 - 1	100-300
AZB2	Al sur del río Guaviare	Planicie sedimentaria ondulada	Bosque	0 - 2	100-300
AZB3	Al sur del río Guaviare	Planicie sedimentaria poco disectada con patrones de drenaje	Bosque	0 - 2	100-500
AZB4	Al sur del río Guaviare	Planicie sedimentaria disectada sin patrones de drenaje	Bosque	0 - 2	100-500
AZB5	Al sur del río Guaviare	Planicie sedimentaria muy disectada con patrones de drenaje	Bosque	0 - 1	100-400
AZB6	Al sur del río Guaviare	Planicie sedimentaria disectada sin patrones de drenaje	Bosque	0 - 1	100-300
AZB7	Al sur del río Guaviare	Planicie sedimentaria y ambientes transicionales con el escudo	Bosque	0 - 1	100-300
AZB8	Al sur del río Guaviare	Terraza y vallecito antiguo	Bosque	0 - 1	100-300
AZB9	Al sur del río Caquetá	Planicie sedimentaria disectada sin patrones de drenaje	Bosque	0 - 1	100-500
AZB10	Al sur del río Caquetá	Planicie sedimentaria muy disectada con patrones de drenaje	Bosque	0 - 1	100-300
AZB11	Al sur del río Caquetá	Planicie sedimentaria fuertemente disectada y erosionada	Bosque	0 - 1	100-300
AZB12	Al sur del río Caquetá	Planicie sedimentaria disectada sin patrones de drenaje	Bosque	0 - 1	100-300
AZB13	Al sur del río Caquetá	Planicie sedim. disec. ondulada con parches de drenaje pobre	Bosque	0 - 1	100-300
AZB14	Al sur del río Caquetá	Planicie sedimentaria pobremente drenada	Bosque	0 - 1	100-300
AZB15	Al sur del río Putumayo	Planicie sedimentaria disectada con patrones de drenaje	Bosque	0 - 1	100-300
AZB16	Al sur del río Putumayo	Planicie sedimentaria y laderas erosivas alomadas y onduladas	Bosque	0 - 1	100-300
AZB17	Al sur del río Putumayo	Planicie sedimentaria y laderas erosivas alomadas y onduladas	Bosque	0 - 1	100-300
AZB18	Al sur del río Putumayo	Planicies y ambientes transicionales con el escudo guyanés	Bosque	0 - 1	100-300
AEB1	Escudo guyanés	Superficies pediplanizadas con inselbergs	Arbustal, bosque y roca	0 - 2	100-200
AEB2	Escudo guyanés	Superficies pediplanizadas con inselbergs	Bosque	0 - 2	100-200
AEB3	Escudo guyanés	Superficies pediplanizadas con inselbergs poco disectadas	Bosque	0 - 2	100-200
AEB4	Escudo guyanés	Sup. pediplanizadas pobremente drenadas con patrones drenaje	Bosque	0 - 2	100-200
AEB5	Escudo guyanés	Superficies pediplanizadas con patrones de drenaje	Bosque	0 - 1	100-200
AEB6	Escudo guyanés	Sup. pediplanizadas muy poco disectadas sin patrones drenaje	Bosque	0 - 2	100-200
AEB7	Esc. guyanés al sur río Caquetá	Superficies pediplanizadas con depósitos de sedimentos	Bosque	0 - 1	100-200
AEC1	Escudo guyanés	Llanura ondulada de pedimentos	Sab. hiperestac. y bosq. ripario	1 - 2	100-200
AEC2	Escudo guyanés	Llanura ondulada de pedimentos	Bosque y sabana hiperestac.	1 - 3	100-200
ATB1	Ríos Caquetá y Putumayo	Terrazas aluv. antiguas de aguas blancas con control estruc.	Bosque	0 - 1	100-200
ATB2	Al norte del río Guaviare	Terrazas aluviales de aguas blancas bien drenadas	Bosque	0 - 1	100-200
ATB3	Entre ríos Guaviare y Caquetá	Terrazas aluviales de aguas blancas bien drenadas	Bosque	0 - 1	100-200
ATB4	Entre ríos Caquetá y Putumayo	Terrazas aluviales de aguas blancas bien drenadas	Bosque	0 - 1	100-200
ATB5	Río Amazonas	Terrazas aluviales de aguas blancas bien drenadas	Bosque	0 - 1	100-200
ATB6	Al norte del río Guaviare	Terrazas aluviales de aguas blancas mal drenadas	Bosque y humedal	0 - 1	100-200
ATB7	Entre ríos Guaviare y Caquetá	Terrazas aluviales de aguas blancas mal drenadas	Bosque y humedal	0 - 1	100-200
ATB8	Entre ríos Caquetá y Putumayo	Terrazas aluviales de aguas blancas mal drenadas	Bosque y humedal	0 - 1	100-200

DESCRIPCIÓN
DE LOS ECOSISTEMAS DE COLOMBIA
(CONTINUACIÓN)

Código	Región y subregión	Geología y geomorfología	Cobertura (estructura)	Período seco (meses)	Altitud (m)
ATB9	Río Caquetá (este)	Terrazas aluviales de aguas blancas mal drenadas	Humedal y bosque	0 - 1	100-200
ATB10	Escudo guyanés	Terrazas aluviales de aguas negras bien drenadas	Bosque	0 - 1	100-200
ATB11	Al norte de río Caquetá	Terrazas aluviales de aguas negras bien drenadas	Bosque	0 - 1	100-200
ATB12	Al sur del río Caquetá	Terrazas aluviales de aguas negras bien drenadas	Bosque	0 - 1	100-200
ATB13	Escudo guyanés	Terrazas aluviales de aguas negras mal drenadas	Bosque	0 - 1	100-200
ATB14	Al norte del río Caquetá	Terrazas aluviales de aguas negras mal drenadas	Bosque	0 - 1	100-200
ARB1	Río Guaviare	Llanuras aluviales de aguas blancas	Bosque ripario	0 - 1	100-200
ARB2	Río Caquetá (centro)	Llanuras aluviales de aguas blancas	Bosque ripario	0 - 1	100-200
ARB3	Río Putumayo (centro)	Llanuras aluviales de aguas blancas	Bosque ripario	0 - 1	100-200
ARB4	Río Caquetá (este)	Llanuras aluviales de aguas blancas	Bosque ripario	0 - 1	100-200
ARB5	Río Putumayo (este)	Llanuras aluviales de aguas blancas	Bosque ripario	0 - 1	100-200
ARB6	Río Amazonas	Llanuras aluviales de aguas blancas	Bosque ripario	0 - 1	100-200
ARB7	Río Caquetá (oeste)	Llanuras aluviales de aguas blancas	Bosque ripario	0 - 1	100-200
ARB8	Río Putumayo (oeste)	Llanuras aluviales de aguas blancas	Bosque ripario	0 - 1	100-200
ARB9	Río Guaviare	Llanuras aluviales de aguas blancas	Bosque inundable	0 - 1	100-200
ARB10	Río Amazonas	Llanuras aluviales de aguas blancas	Bosque inundable	0 - 1	100-200
ARB11	Río Guaviare	Llanuras aluviales de aguas blancas	Bosque de rebalse	0 - 1	100-200
ARB12	Río Putumayo	Llanuras aluviales de aguas blancas	Bosque de rebalse	0 - 1	100-200
ARB13	Al norte de río Caquetá	Llanuras aluv. de aguas negras con curso difuso y flujo lento	Bosque ripario	0 - 1	100-200
ARB14	Escudo guyanés	Llanuras aluviales de aguas negras con curso definido	Bosque ripario	0 - 1	100-200
ARB15	Entre ríos Guaviare y Caquetá	Llanuras aluviales de aguas negras con curso definido	Bosque ripario	0 - 1	100-200
ARB16	Entre ríos Caquetá y Putumayo	Llanuras aluviales de aguas negras con curso definido	Bosque ripario	0 - 1	100-200
ARB17	Entre ríos Putu. y Amazonas	Llanuras aluviales de aguas negras con curso definido	Bosque ripario	0 - 1	100-200
ARB18	Escudo guyanés	Llanuras aluv. de aguas negras con curso definido y humedales	Bosque ripario	0 - 1	100-200
ARB19	Entre ríos Guaviare y Caquetá	Llanuras aluv. de aguas negras con curso definido y humedales	Bosque ripario	0 - 1	100-200
ARB20	Entre ríos Caquetá y Putumayo	Llanuras aluv. de aguas negras con curso definido y humedales	Bosque ripario	0 - 1	100-200
ARH1	Entre ríos Caquetá y Putumayo	Llanuras aluviales de aguas mixtas	Humedal	0 - 1	100-200
ISLAS					
IGB1	Gorgona	Isla de rocas metamórficas	Bosque	0	0-200
IMN1	Malpelo	Isla de rocas metamórficas	Roca desnuda	0	0-200
ISB1	San Andrés	Isla de rocas sedimentarias	Bosque	3 - 5	0-200
ISB2	Providencia	Isla de rocas volcánicas	Bosque	3 - 5	0-200

FIGURA 4

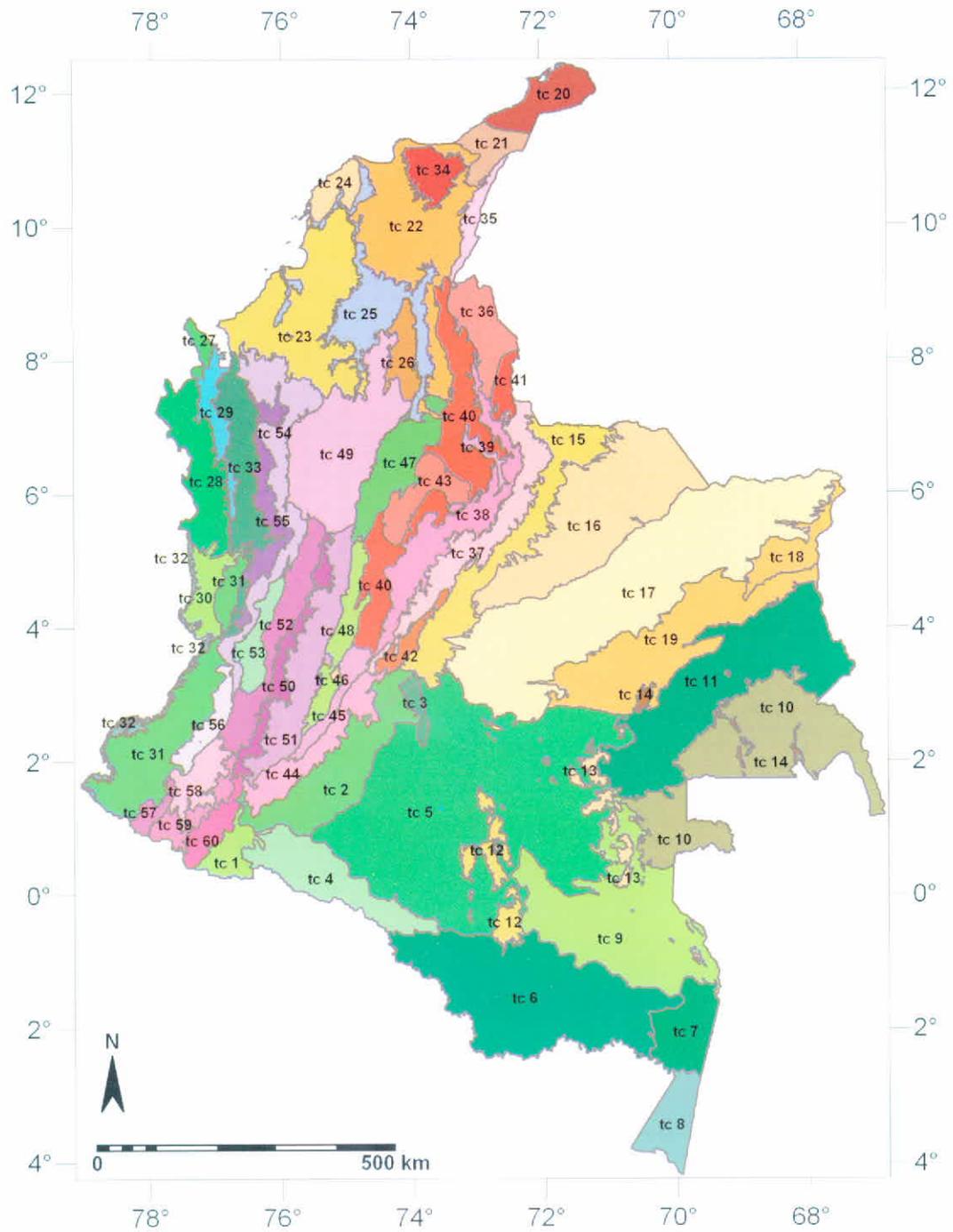
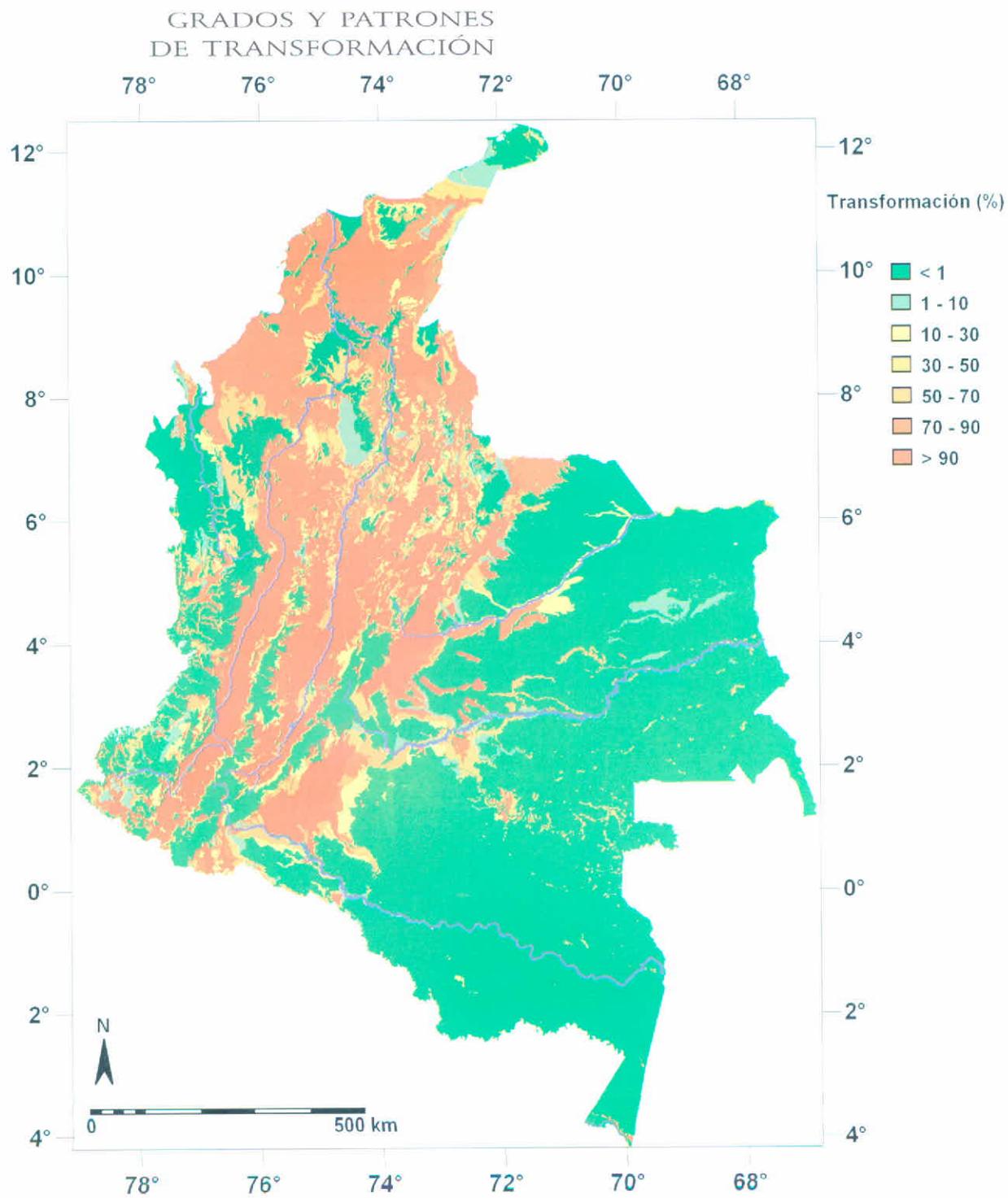
TIPOS COROLÓGICOS
DE COLOMBIA

FIGURA 5



TIPOS COROLÓGICOS

Los tipos corológicos se determinaron según el concepto y el método de Fandiño-Lozano (1996). Son grupos de ecosistemas más relacionados entre sí, especialmente, que con otros. Se espera que en cada uno de estos arreglos la flora y la fauna encuentren la manera de satisfacer cada uno de sus requerimientos. Mediante el cálculo de los límites compartidos por los diferentes ecosistemas en su condición original-potencial, se aplican análisis de clúster y de gradiente indirecto para obtener los diferentes patrones espaciales. Se obtuvieron 63 mosaicos (Figura 4, Tabla 6).

TRANSFORMACIÓN DEL ARREGLO NATURAL

Tanto los ecosistemas como los tipos corológicos se han modificado y se ha roto ese arreglo natural que se ha proteger para prevenir la extinción. El grado de transformación de los ecosistemas en Colombia no sólo varía entre las cinco grandes regiones, sino entre los tipos de ecosistemas y patrones corológicos. Unos están más disminuidos o amputados que otros (Figura 5, tablas 7 y 8). Esto suele suceder, debido a que no todos son accesibles a la sociedad ni todos sirven, por igual, para desarrollar actividades productivas.

De la sorprendente diversidad encontrada en el arreglo natural colombiano, sólo 86 de los 337 ecosistemas y 7 de los 63 tipos corológicos se conservan intactos (Tabla 9). Es una realidad que la población humana tiene que utilizar la naturaleza para diferentes propósitos; pero si los sistemas de áreas de conservación biológica no están completos o si no se mantienen en la condición requerida, la transformación conduce a la extinción de muchas especies.

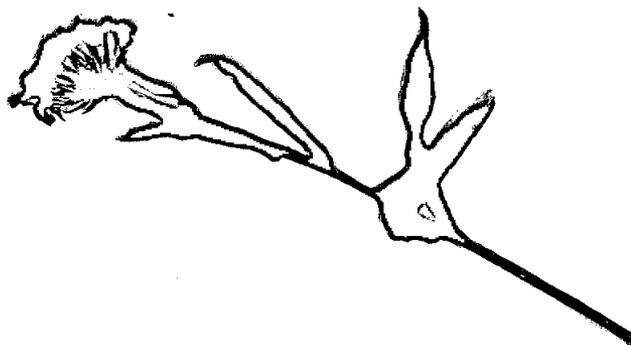


TABLA 6

ECOSISTEMAS EN
LOS TIPOS COROLÓGICOS

Tipo Corológico			Ecosistema
Código	Nombre	km2	Código
tc 1	Piedemonte amazónico sur	6135.5	APB3
			APB4
			APB5
			APB6
			APB7
			APB8
			AZB15 MTP6
tc 2	Piedemonte amazónico centro y norte	24909.7	APB1
			APB2
			MTP3
tc 3	Serranía de la Macarena	2505.0	ASB4
			ASB5
			ASB6
			ASS1
tc 4	Planicie amazónica entre los ríos Putumayo y Caquetá (oeste)	19564.5	ARB2
			ARB7
			ARB8
			ARH1
			ATB1
			ATB4
			AZB9
tc 5	Planicie amazónica entre los ríos Caquetá y Guaviare (oeste)	126842.2	ARB15
			ARB19
			ARB2
			ATB1
			ATB3
			AZB2
			AZB3
AZB4			
OAS6			
tc 6	Planicie amazónica entre los ríos Putumayo y Caquetá (centro)	60933.1	ARB12
			ARB16
			ARB20
			ARB3
			ATB12
			ATB4
			ATB8
			AZB10
			AZB11
AZB12			
tc 7	Planicie amazónica entre los ríos Putumayo	12550.4	AEB7
			ARB16

Tipo Corológico			Ecosistema
Código	Nombre	km2	Código
tc 7	y Caquetá (este)		ATB8
			ATB9
			AZB13
			AZB14
tc 8	Planicie amazónica entre los ríos Putumayo y Amazonas	9851.7	ARB10
			ARB17
			ARB5
			ARB6
			ATB5
			AZB16
AZB17			
AZB18			
tc 9	Planicie amazónica entre los ríos Caquetá y Guaviare (este)	50460.5	ARB19
			ARB4
			ATB11
			ATB14
			ATB7
			AZB5
			AZB6
			AZB7
AZB8			
tc 10	Escudo guyanés amazónico	49669.5	AEB2
			AEB3
			AEB4
			AEB5
			ARB18
tc 11	Escudo guyanés: transición entre amazonía y orinoquía	53249.8	AEB1
			AEB6
			AEC1
			AEC2
			ARB1
			ARB11
			ARB13
			ARB14
			ARB18
			ARB9
ATB10			
tc 12	Serranías dentro de la planicie amazónica	8285.1	ASB1
			ASB2
			ASB3
tc 13	Serranías en la transición entre la planicie y el escudo	5894.1	ASB7
			ASB8
			ASB9

ECOSISTEMAS EN LOS TIPOS
COROLÓGICOS (CONTINUACIÓN)

Tipo Corológico		Ecosistema	
Código	Nombre	km2	Código
tc 14	Serranías dentro del escudo guyanés	1893.1	ASB10 ASB11 ASB12
tc 15	Piedemonte orinoquense	27144.6	MTH4 MTP1 OLB1 OPB1 OPB2 OPB3 OPS1
tc 16	Llanura de desborde y eólica	47819.1	OAS2 OAS4 OLS1 OLS2 OLS3 OLS4 ORB4
tc 17	Altillanura	91934.7	OAB1 OAS1 OAS3 OAS5 OES3 OLS5 ORB1 ORB3
tc 18	Escudo guyanés orinoquense	8795.9	OAS3 OEB1 OEB2 OES1 OES2 ORB2 ORB3
tc 19	Altillanura: transición entre Orinoquía y Amazonía	37817.2	ARB1 ATB13 ATB2 ATB6 AZB1 OAC1 OAC2
tc 20	Baja Guajira	9704.0	CMN1 CPM1 CPM2 CRB1 CSB1 CSB2 CSB3

Tipo Corológico		Ecosistema	
Código	Nombre	km2	Código
tc 20			CSB4
tc 21	Alta Guajira	6257.2	CPM3 CRB1 CSB6 MTA2 MTA3
tc 22	Planicie Atlántico (este)	35525.5	CMA1 CMB1 CMB4 CMH1 CPB2 CPS1 CSB5 CSB9 MTA1 MTS1
tc 23	Planicie Atlántico (oeste)	36528.8	CMB2 CMB5 CPB4 CPB5 CPS3 CSB8
tc 24	Planicie Atlántico (norte)	5009.1	CMB4 CPB1 CSB7
tc 25	Ciénagas de los ríos Magdalena, Cauca, San Jorge y Sinú	21244.3	CCA1 CCH1 CCH2 CRB2
tc 26	Serranía de San Lucas y su piedemonte	6164.2	CPB3 CPS2 MSH7 MTS6
tc 27	Serranía de Darién	2075.0	PSB1 PSB2 PSB3
tc 28	Serranía de Baudó	17721.4	PPB1 PPB2 PRB1 PSB4 PSB5
tc 29	Llanura del río Atrato	6280.3	CMB3 PRA2 PRB3 PRC1

ECOSISTEMAS EN LOS TIPOS
COROLÓGICOS (CONTINUACIÓN)

Tipo Corológico		Ecosistema	
Código	Nombre	km2	Código
tc 29			PRH1 PRH2
tc 30	Llanura del río San Juan	7223.8	PPB5 PPB6 PRB5 PTB1
tc 31	Planicie Pacífico (sur)	28380.6	MTP8 MTP9 PPB7 PPB8 PPB9 PRB2 PRH3
tc 32	Planicie Pacífico al este del Atrato	3952.7	PMB1 PMB2 PMB3
tc 33	Planicie marina del Pacífico	16643.7	MTP7 PPB3 PPB4 PRB4
tc 34	Sierra nevada de Santa Marta	6694.8	MAH1 MHH1 MNN1 MPH1 MPH2 MSH1 MSS1 MTH1 MUH1
tc 35	Serranía de Perijá	4107.7	MAH2 MPH3 MSH2 MSS2 MTH2 MTS2
tc 36	Catatumbo	10942.1	MAH3 MSH3 MTH3
tc 37	Cordillera Oriental, vertiente oriental	19291.9	MAH4 MHH2 MNN2 MPH4 MPT1 MSH4 MSS4

Tipo Corológico		Ecosistema	
Código	Nombre	km2	Código
tc 37			MUH2
tc 38	Altiplano cundiboyacense	20324.7	MAA1 MAL1 MAS2 MHM1 MHM2 MHS1 MLB1 MLH1 MPH5 MUH3
tc 39	Valle del río Chicamocha	1491.7	MSA1 MSD1 MTA5 MTD1
tc 40	Cordillera Oriental, vertiente occidental	30152.0	MAH5 MHH2 MSH5 MSS5 MTH5 MTS3
tc 41	Enclave seco de Cúcuta-Pamplona	3260.3	MAS1 MSS3 MTA4 MTS4
tc 42	Cordillera Oriental, vertiente oriental (perhúmeda)	3520.8	MAP1 MSP1
tc 43	Cordillera Oriental, vertiente occidental (perhúmeda)	8680.8	MAP2 MSP2 MTP2
tc 44	Macizo de Garzón vertiente oriental	12064.3	MAH6 MAP3 MPH6 MSH6 MSP3
tc 45	Macizo de Garzón vertiente occidental	5067.5	MSA2 MSS6 MTA6 MTS5
tc 46	Enclave seco de la Tatacoa	317.1	VTB6 VTM1 VTM2
tc 47	Valle del Magdalena medio	13994.9	VRA1 VRB3 VRB4

ECOSISTEMAS EN LOS TIPOS
COROLÓGICOS (CONTINUACIÓN)

Tipo Corológico		Ecosistema	
Código	Nombre	km2	Código
tc 47			VRH1
			VTB1
			VTB2
			VTB3
			VTB4
			VTH1
tc 48	Valle del Magdalena alto	9150.6	MTS8 VBB2 VRB1 VRB2 VSB1 VTB5
tc 49	Cordillera Central, norte	34189.7	MAH7 MAP4 MSH8 MSP4 MTH6 MTH7 MTP4 MTS7
tc 50	Cordillera Central, páramos y bosques altoandinos	8306.3	MHH3 MHM3 MNN1 MNN2 MPH7 MPT2 MUH4
tc 51	Cordillera Central, vertiente oriental	21102.5	MAH8 MAS3 MSH9 MSP5 MSS7 MTH8 MTP5 VBB1
tc 52	Cordillera Central, vertiente occidental	14822.7	MAH9 MAS4 MSH10 MSH13 MSS8 MTH9
tc 53	Valle del río Cauca	6546.2	MSA3

Tipo Corológico		Ecosistema	
Código	Nombre	km2	Código
tc 53			MSS10
			MTA8
			MTS9
			VRA2
			VRB5
			VTB7
			VTB8
			VTB9
			VTH2
tc 54	Cordillera Occidental, vertiente oriental	21259.8	MAH11 MSH12 MTH11 MTS11
tc 55	Cordillera Occidental, vertiente occidental, norte	9473.1	MAP6 MHH5 MHM5 MPH9 MSP6
tc 56	Cordillera Occidental, vertiente occidental, sur	5610.9	MAP7 MSP7
tc 57	Macizo nariñense occidental	2687.4	MAP8 MSP8
tc 58	Valle del río Patía	7171.0	MSH11 MSS9 MTA7 MTH10 MTS10
tc 59	Altiplano nariñense	5695.4	MAH10 MAS5 MHH4 MHM4 MPH8 MUH5
tc 60	Macizo nariñense oriental	5759.1	MAL2 MAP9 MHM6 MSP9
tc 61	Isla Gorgona	15.8	IGB1
tc 62	Isla Malpelo	1.1	IMN1
tc 63	Islas San Andrés y Providencia	43.5	ISB1 ISB2

TABLA 7

**TRANSFORMACIÓN
Y DEGRADACIÓN
DE LOS ECOSISTEMAS**

Ecosistema Código	Extensión original- potencial (km2)	Extensión actual (km2)	Transformación en % de la extensión original-potencial	Degradada por influencia humana
AEB1	89.4	89.4	0.0	
AEB2	1306.2	1298.7	0.6	
AEB3	3835.4	3643.0	5.0	
AEB4	18867.1	18843.0	0.1	
AEB5	24934.6	24561.2	1.5	
AEB6	22051.8	22034.9	0.1	
AEB7	1148.9	1148.9	0.0	
AEC1	6127.2	6124.0	0.1	
AEC2	8747.6	8658.9	1.0	
APB1	5166.7	2404.6	53.5	
APB2	12635.6	1041.6	91.8	
APB3	430.8	142.4	66.9	
APB4	766.1	504.6	34.1	
APB5	484.2	13.5	97.2	
APB6	193.2	112.0	42.0	
APB7	1100.0	396.1	64.0	
APB8	471.2	16.2	96.6	
ARB1	9864.7	9535.5	3.3	
ARB10	247.6	247.6	0.0	
ARB11	2083.0	2080.3	0.1	
ARB12	173.0	173.0	0.0	
ARB13	1342.9	1331.0	0.9	
ARB14	2588.6	2582.7	0.2	
ARB15	3943.9	3893.4	1.3	
ARB16	1086.0	1078.7	0.7	
ARB17	139.8	139.8	0.0	
ARB18	1195.4	1195.4	0.0	
ARB19	2196.7	2195.1	0.1	
ARB2	5184.6	4177.6	19.4	
ARB20	665.4	635.9	4.4	
ARB3	2543.9	2308.1	9.3	
ARB4	313.8	313.8	0.0	
ARB5	1139.0	1135.5	0.3	
ARB6	763.4	763.4	0.0	
ARB7	692.1	692.1	0.0	
ARB8	271.1	257.6	5.0	
ARB9	1124.4	1124.4	0.0	
ARH1	51.7	51.7	0.0	
ASB1	5184.3	5184.3	0.0	
ASB10	540.1	540.1	0.0	
ASB11	697.5	697.5	0.0	
ASB12	648.4	648.4	0.0	
ASB2	2900.0	2900.0	0.0	
ASB3	278.5	266.6	4.3	
ASB4	163.8	163.8	0.0	

**TRANSFORMACIÓN Y DEGRADACIÓN
DE LOS ECOSISTEMAS
(CONTINUACIÓN)**

Ecosistema Código	Extensión original- potencial (km ²)	Extensión actual (km ²)	Transformación en % de la extensión original-potencial	Degradada por influencia humana
ASB5	1812.2	1546.5	14.7	
ASB6	187.7	187.7	0.0	
ASB7	1523.8	1523.8	0.0	
ASB8	4032.3	4030.4	0.0	
ASB9	312.0	307.8	1.3	
ASS1	340.9	340.9	0.0	X
ATB1	2127.5	1763.8	17.1	
ATB10	3514.2	3304.2	6.0	
ATB11	4480.7	4390.2	2.0	
ATB12	136.2	136.2	0.0	
ATB13	1346.3	1342.8	0.3	
ATB14	195.6	195.6	0.0	
ATB2	873.0	755.9	13.4	
ATB3	2258.5	1690.0	25.2	
ATB4	7925.5	7126.8	10.1	
ATB5	224.7	115.5	48.6	
ATB6	569.3	520.9	8.5	
ATB7	3594.8	3594.0	0.1	
ATB8	1914.7	1903.2	0.6	
ATB9	141.6	141.6	0.0	
AZB1	24319.2	23020.3	5.3	
AZB10	15226.8	15224.3	0.0	
AZB11	1615.5	1615.5	0.0	
AZB12	31247.7	31247.7	0.0	
AZB13	8837.0	8837.0	0.0	
AZB14	809.4	809.4	0.0	
AZB15	1984.2	474.5	76.1	
AZB16	3519.9	3519.9	0.0	
AZB17	2828.4	2828.4	0.0	
AZB18	1430.5	1324.6	7.4	
AZB2	4136.7	4086.9	1.2	
AZB3	64883.6	56233.5	13.3	
AZB4	43846.7	38184.7	12.9	
AZB5	28704.6	28652.4	0.2	
AZB6	5011.9	4989.1	0.5	
AZB7	8911.5	8687.4	2.5	
AZB8	586.3	585.2	0.2	
AZB9	13192.3	11649.6	11.7	
CCA1	2437.9	2434.5	0.1	X
CCH1	9909.1	9897.8	0.1	X
CCH2	2324.9	1394.6	40.0	X
CMA1	573.0	573.0	0.0	X
CMB1	770.2	765.4	0.6	X
CMB2	417.7	382.0	8.5	X
CMB3	89.3	89.3	0.0	X

TRANSFORMACIÓN Y DEGRADACIÓN:
DE LOS ECOSISTEMAS
(CONTINUACIÓN)

Ecosistema Código	Extensión original- potencial (km2)	Extensión actual (km2)	Transformación en % de la extensión original-potencial	Degradada por influencia humana
CMB4	76.8	76.8	0.0	X
CMB5	10.0	6.0	40.0	X
CMH1	215.7	215.7	0.0	X
CMN1	230.8	230.8	0.0	X
CPB1	3013.1	0.0	100.0	X
CPB2	25790.1	42.0	99.8	X
CPB3	1695.7	35.5	97.9	X
CPB4	20716.1	0.0	100.0	X
CPB5	10624.5	129.1	98.8	X
CPM1	1648.4	1648.4	0.0	X
CPM2	3637.5	3273.8	10.0	X
CPM3	2435.6	1461.4	40.0	X
CPS1	2319.6	1498.0	35.4	X
CPS2	179.9	138.1	23.2	X
CPS3	816.7	653.4	20.0	X
CRB1	585.6	234.2	60.0	X
CRB2	6782.2	283.5	95.8	X
CSB1	122.8	122.8	0.0	X
CSB2	186.7	186.7	0.0	X
CSB3	2525.6	2525.6	0.0	X
CSB4	1094.9	1094.9	0.0	X
CSB5	50.7	50.7	0.0	X
CSB6	2607.9	86.9	96.7	X
CSB7	1858.7	87.9	95.3	X
CSB8	3906.8	568.0	85.5	X
CSB9	92.6	55.6	40.0	X
IGB1	15.8	15.8	0.0	
IMN1	1.1	1.1	0.0	
ISB1	26.0	5.2	80.0	X
ISB2	17.5	3.5	80.0	X
MAA1	2700.6	476.2	82.4	X
MAH1	719.5	385.4	46.4	
MAH10	2198.6	482.7	78.0	
MAH11	1501.7	619.8	58.7	
MAH2	319.8	125.8	60.7	
MAH3	297.6	199.3	33.0	
MAH4	4679.8	2804.2	40.1	
MAH5	2272.3	902.0	60.3	
MAH6	1099.4	990.2	9.9	
MAH7	2625.7	161.0	93.9	
MAH8	5253.1	3426.3	34.8	
MAH9	2803.2	566.3	79.8	
MAL1	91.6	91.6	0.0	
MAL2	48.6	48.6	0.0	
MAP1	1002.2	974.2	2.8	

TRANSFORMACIÓN Y DEGRADACIÓN
DE LOS ECOSISTEMAS
(CONTINUACIÓN)

**Este documento es propiedad del
MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL
Centro de Documentación**

Ecosistema Código	Extensión original- potencial (km ²)	Extensión actual (km ²)	Transformación en % de la extensión original-potencial	Degradada por influencia humana
MAP2	257.3	115.3	55.2	
MAP3	20.1	20.1	0.0	
MAP4	670.4	274.5	59.1	
MAP6	2552.4	2213.0	13.3	
MAP7	546.7	252.8	53.8	
MAP8	372.0	323.5	13.0	
MAP9	2038.2	1674.5	17.8	
MAS1	672.4	191.1	71.6	
MAS2	3810.8	540.4	85.8	
MAS3	738.1	239.8	67.5	
MAS4	46.3	4.0	91.4	
MAS5	1224.4	7.1	99.4	
MHH1	246.4	81.2	67.0	
MHH2	1220.6	602.9	50.6	
MHH3	3167.0	2297.4	27.5	
MHH4	1545.8	1201.5	22.3	
MHH5	574.6	536.0	6.7	
MHM1	310.4	182.8	41.1	
MHM2	3886.8	645.4	83.4	
MHM3	2390.9	2158.5	9.7	
MHM4	126.8	97.0	23.5	
MHM5	415.9	412.8	0.7	
MHM6	384.8	382.1	0.7	
MHS1	1401.1	75.5	94.6	
MLB1	1474.8	0.0	100.0	X
MLH1	4.2	4.2	0.0	X
MNN1	105.3	105.3	0.0	
MNN2	101.1	101.1	0.0	
MPA1	25.3	25.3	0.0	
MPA2	3.4	3.4	0.0	
MPH1	560.3	559.2	0.2	
MPH2	237.1	237.1	0.0	X
MPH3	50.2	49.1	2.2	
MPH4	3224.4	3037.3	5.8	
MPH5	6393.8	4343.2	32.1	X
MPH6	44.0	44.0	0.0	
MPH7	3099.5	2737.3	11.7	
MPH8	503.3	390.8	22.4	X
MPH9	97.2	97.2	0.0	
MPT1	1.2	1.2	0.0	
MPT2	15.8	15.8	0.0	
MSA1	760.4	244.8	67.8	X
MSA2	484.0	70.0	85.5	X
MSA3	682.3	47.5	93.0	X
MSD1	383.5	96.8	74.8	X

TRANSFORMACIÓN Y DEGRADACIÓN
DE LOS ECOSISTEMAS
(CONTINUACIÓN)

Ecosistema Código	Extensión original- potencial (km2)	Extensión actual (km2)	Transformación en % de la extensión original-potencial	Degradada por influencia humana
MSH1	2644.9	1640.6	38.0	
MSH10	7087.9	284.3	96.0	
MSH11	3250.8	230.0	92.9	
MSH12	11287.1	3591.0	68.2	
MSH13	3613.1	3.5	99.9	
MSH2	1354.7	492.0	63.7	
MSH3	2262.4	863.6	61.8	
MSH4	9519.2	4196.8	55.9	
MSH5	8558.5	1035.3	87.9	
MSH6	5815.0	3150.3	45.8	
MSH7	1773.5	1330.7	25.0	
MSH8	5456.3	173.8	96.8	
MSH9	9086.6	1187.8	86.9	
MSP1	2478.1	1955.1	21.1	
MSP2	5094.2	869.2	82.9	
MSP3	5093.1	4757.2	6.6	
MSP4	7068.1	904.8	87.2	
MSP5	1336.7	48.6	96.4	
MSP6	6205.2	5386.1	13.2	
MSP7	4977.5	4088.4	17.9	
MSP8	2229.8	1442.7	35.3	
MSP9	3014.4	2780.7	7.8	
MSS1	1331.3	352.6	73.5	
MSS10	1375.3	46.5	96.6	
MSS2	557.7	328.4	41.1	
MSS3	1425.5	213.3	85.0	
MSS4	1336.5	24.6	98.2	
MSS5	8744.5	1273.0	85.4	
MSS6	1973.0	344.3	82.5	
MSS7	1264.3	51.7	95.9	
MSS8	35.0	0.0	100.0	
MSS9	1514.9	22.7	98.5	
MTA1	150.9	42.9	71.6	X
MTA2	835.2	464.8	44.3	X
MTA3	275.8	165.5	40.0	X
MTA4	340.4	1.4	99.6	X
MTA5	298.9	151.9	49.2	X
MTA6	674.4	126.2	81.3	X
MTA7	319.2	115.9	63.7	X
MTA8	70.7	53.5	24.3	X
MTD1	288.3	255.8	11.3	X
MTH1	643.6	426.5	33.7	
MTH10	978.2	147.0	85.0	
MTH11	8283.3	5190.7	37.3	
MTH2	596.6	119.3	80.0	

TRANSFORMACIÓN Y DEGRADACIÓN
DE LOS ECOSISTEMAS
(CONTINUACIÓN)

*Este documento es propiedad del
MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL
Centro de Documentación*

Ecosistema Código	Extensión original- potencial (km2)	Extensión actual (km2)	Transformación en % de la extensión original-potencial	Degradada por influencia humana
MTH3	8380.4	2549.0	69.6	
MTH4	3484.2	488.8	86.0	
MTH5	5186.9	703.0	86.4	
MTH6	11441.0	6858.6	40.1	
MTH7	710.4	0.0	100.0	
MTH8	2150.5	33.8	98.4	
MTH9	1060.2	1.6	99.8	
MTP1	397.7	109.9	72.4	
MTP2	3337.9	970.8	70.9	
MTP3	7115.7	4448.3	37.5	
MTP4	4967.0	1525.3	69.3	
MTP5	661.7	16.6	97.5	
MTP6	501.2	496.8	0.9	
MTP7	7913.2	6504.1	17.8	
MTP8	5221.4	4382.6	16.1	
MTP9	1974.6	1477.8	25.2	
MTS1	5081.5	1057.1	79.2	
MTS10	1200.6	168.1	86.0	
MTS11	124.1	102.5	17.4	
MTS2	1225.3	571.1	53.4	
MTS3	4507.0	216.9	95.2	
MTS4	769.9	25.7	96.7	
MTS5	1928.9	48.6	97.5	
MTS6	2769.3	797.2	71.2	
MTS7	921.0	122.9	86.7	
MTS8	1759.6	13.0	99.3	
MTS9	421.7	1.7	99.6	
MUH1	295.8	295.8	0.0	X
MUH2	128.6	128.6	0.0	X
MUH3	90.9	90.9	0.0	
MUH4	122.6	122.6	0.0	X
MUH5	25.3	25.3	0.0	
OAB1	2795.5	488.0	82.5	
OAC1	713.9	648.5	9.2	X
OAC2	3281.8	2953.6	10.0	X
OAS1	1421.4	1421.4	0.0	X
OAS2	1938.3	1938.3	0.0	X
OAS3	34050.4	29762.8	12.6	X
OAS4	1658.1	1658.1	0.0	X
OAS5	48421.2	48421.2	0.0	X
OAS6	3154.1	3154.1	0.0	X
OEB1	856.6	841.3	1.8	
OEB2	349.5	349.5	0.0	
OES1	2920.0	2920.0	0.0	X
OES2	277.8	277.8	0.0	X

TRANSFORMACIÓN Y DEGRADACIÓN
DE LOS ECOSISTEMAS
(CONTINUACIÓN)

Ecosistema Código	Extensión original- potencial (km ²)	Extensión actual (km ²)	Transformación en % de la extensión original-potencial	Degradada por influencia humana
OES3	2226.9	2157.2	3.1	X
OLB1	5129.0	1131.9	77.9	
OLS1	14609.1	13882.6	5.0	X
OLS2	4535.8	4535.8	0.0	X
OLS3	21225.3	21225.3	0.0	X
OLS4	2194.6	2194.6	0.0	X
OLS5	279.5	279.5	0.0	X
OPB1	2527.7	0.0	100.0	
OPB2	2633.3	454.7	82.7	
OPB3	11522.5	1448.9	87.4	
OPS1	1883.9	1025.1	45.6	
ORB1	4997.7	3776.6	24.4	
ORB2	255.3	255.3	0.0	
ORB3	3349.3	3349.3	0.0	
ORB4	551.6	220.6	60.0	
PMB1	3177.6	3157.4	0.6	
PMB2	424.3	385.4	9.2	
PMB3	252.6	0.0	100.0	
PPB1	2753.2	2636.6	4.2	
PPB2	2355.9	1738.6	26.2	
PPB3	1322.6	1191.2	9.9	
PPB4	5321.2	2725.2	48.8	
PPB5	240.8	233.4	3.1	
PPB6	5595.6	4135.2	26.1	
PPB7	10877.6	8940.1	17.8	
PPB8	4859.3	3680.5	24.3	
PPB9	3592.4	3023.3	15.8	
PRA2	49.2	49.2	0.0	
PRB1	1345.3	1108.7	17.6	
PRB2	2275.5	502.6	77.9	
PRB3	221.1	127.0	42.6	
PRB4	1173.6	279.3	76.2	
PRB5	948.0	117.3	87.6	
PRC1	875.9	875.9	0.0	
PRH1	4860.7	4821.2	0.8	
PRH2	221.4	221.4	0.0	
PRH3	112.5	112.5	0.0	
PSB1	239.0	228.4	4.4	
PSB2	1185.6	887.0	25.2	
PSB3	679.5	54.1	92.0	
PSB4	2020.9	2020.9	0.0	
PSB5	9209.2	8941.7	2.9	
PTB1	554.8	550.0	0.9	
VBB1	623.1	0.0	100.0	
VBB2	3592.1	0.0	100.0	X

TRANSFORMACIÓN Y DEGRADACIÓN
DE LOS ECOSISTEMAS
(CONTINUACIÓN)

Ecosistema Código	Extensión original- potencial (km ²)	Extensión actual (km ²)	Transformación en % de la extensión original-potencial	Degradada por influencia humana
VRA1	66.3	66.3	0.0	X
VRA2	4.0	4.0	0.0	X
VRB1	604.2	0.0	100.0	X
VRB2	729.5	0.0	100.0	X
VRB3	1391.7	138.8	90.0	X
VRB4	237.7	0.0	100.0	X
VRB5	103.0	11.4	88.9	X
VRH1	548.1	342.2	37.6	X
VSBI	1630.3	747.0	54.2	X
VTB1	5221.6	1540.8	70.5	
VTB2	2691.0	952.2	64.6	
VTB3	2843.1	586.0	79.4	
VTB4	1123.0	447.6	60.1	
VTB5	820.2	507.7	38.1	X
VTB6	61.9	24.8	59.9	X
VTB7	2247.2	2.8	99.9	X
VTB8	708.9	0.0	100.0	X
VTB9	916.0	0.0	100.0	X
VTH1	15.8	15.8	0.0	X
VTH2	6.1	6.1	0.0	X
VTM1	110.3	110.3	0.0	X
VTM2	90.2	72.2	20.0	X

TABLA 8

NÚMERO DE ECOSISTEMAS
POR GRADO
DE TRANSFORMACIÓN

Grado de transformación	Ecosistemas	
	Número	Porcentaje
> 99%	22	6.5
90% - 99%	27	8.0
50% - 99%	69	20.5
10% - 50%	71	21.1
1% - 10%	36	10.7
<1%	112	33.2
Total	337	100.0

TABLA 9

**DESBALANCE EN
LOS TIPOS COROLÓGICOS**

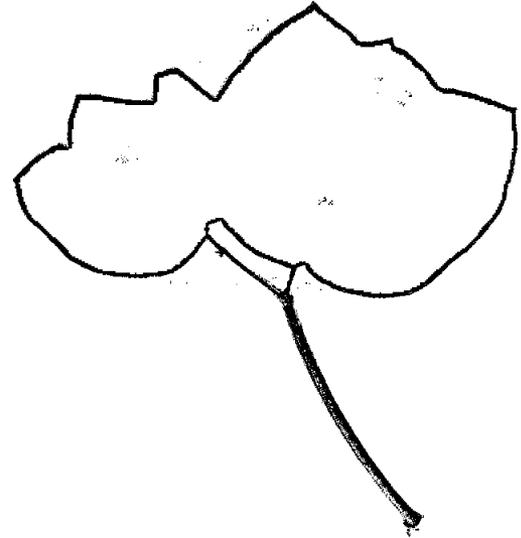
Código	Nombre	Contribución actual/ contribución original-potencial		Índice de desbalance corológico
		Máximo	Mínimo	max / min
tc 1	Piedemonte amazónico sur	2.73	0.08	34.83
tc 2	Piedemonte amazónico centro y norte	1.97	0.26	7.56
tc 3	Serranía de la Macarena	1.12	0.96	1.17
tc 4	Planicie amazónica entre los ríos Putumayo y Caqueta (oeste)	1.23	0.77	1.60
tc 5	Planicie amazónica entre los ríos Caqueta y Guaviare (oeste)	1.15	0.85	1.35
tc 6	Planicie amazónica entre los ríos Putumayo y Caqueta (centro)	1.04	0.96	1.08
tc 7	Planicie amazónica entre los ríos Putumayo y Caqueta (este)	1.00	0.99	1.01
tc 8	Planicie amazónica entre los ríos Putumayo y Amazonas	1.02	0.52	1.95
tc 9	Planicie amazónica entre los ríos Caqueta y Guaviare (este)	1.02	0.98	1.04
tc 10	Escudo guyanés amazónico	1.02	0.96	1.06
tc 11	Escudo guyanés: transición entre amazonía y orinoquía	1.10	0.88	1.26
tc 12	Serranías dentro de la planicie amazónica	1.01	0.98	1.02
tc 13	Serranías en la transición entre la planicie y el escudo	1.00	0.99	1.01
tc 14	Serranías dentro del escudo guyanés	1.00	1.00	1.00
tc 15	Piedemonte orinoquense	3.46	0.00	100.00
tc 16	Llanura de desborde y eólica	1.03	0.41	2.52
tc 17	Altillanura	1.10	0.19	5.77
tc 18	Escudo guyanés orinoquense	1.00	0.98	1.02
tc 19	Altillanura: transición entre orinoquía y amazonía	1.05	0.89	1.18
tc 20	Baja Guajira	1.06	0.43	2.50
tc 21	Alta Guajira	2.86	0.00	100.00
tc 22	Planicie Atlántico (este)	7.77	0.01	100.00
tc 23	Planicie Atlántico (oeste)	17.71	0.00	100.00
tc 24	Planicie Atlántico (norte)	22.24	0.00	100.00
tc 25	Ciénagas de los ríos Magdalena, Cauca, San Jorge y Sinú	1.57	0.07	23.68
tc 26	Serranía de San Lucas y su piedemonte	2.31	0.07	34.73
tc 27	Serranía de Darién	1.68	0.14	11.85
tc 28	Serranía de Baudó	1.08	0.76	1.42
tc 29	Llanura del río Atrato	1.03	0.54	1.88
tc 30	Llanura del río San Juan	1.44	0.11	13.06
tc 31	Planicie Pacífico (sur)	1.28	0.28	4.49
tc 32	Planicie Pacífico al este del Atrato	1.08	0.00	100.00
tc 33	Planicie marina del Pacífico	1.35	0.36	3.79
tc 34	Sierra nevada de Santa Marta	1.69	0.44	3.83

DESBALANCE EN
LOS TIPOS COROLÓGICOS
(CONTINUACIÓN)

Código	Nombre	Contribución actual/ contribución original-potencial		Índice de desbalance corológico
		Máximo	Mínimo	max / min
tc 35	Serranía de Perijá	2.40	0.49	4.91
tc 36	Catatumbo	2.03	0.92	2.20
tc 37	Cordillera Oriental, vertiente oriental	1.92	0.04	54.79
tc 38	Altiplano cundiboyacense	3.50	0.00	100.00
tc 39	Valle del río Chicamocha	2.15	0.51	4.25
tc 40	Cordillera Oriental, vertiente occidental	5.93	0.31	19.22
tc 41	Enclave seco de Cúcuta-Pamplona	1.93	0.03	67.30
tc 42	Cordillera Oriental, vertiente oriental (perhúmeda)	1.16	0.95	1.23
tc 43	Cordillera Oriental, vertiente occidental (perhúmeda)	2.07	0.76	2.73
tc 44	Macizo de Garzón vertiente oriental	1.36	0.73	1.86
tc 45	Macizo de Garzón vertiente occidental	1.58	0.20	7.74
tc 46	Enclave seco de la Tatacoa	1.35	0.54	2.50
tc 47	Valle del Magdalena medio	3.55	0.00	100.00
tc 48	Valle del Magdalena alto	4.53	0.00	100.00
tc 49	Cordillera Central, norte	3.30	0.00	100.00
tc 50	Cordillera Central, páramos y bosques altoandinos	1.33	0.88	1.51
tc 51	Cordillera Central, vertiente oriental	2.73	0.00	100.00
tc 52	Cordillera Central, vertiente occidental	2.86	0.00	100.00
tc 53	Valle del río Cauca	40.11	0.00	100.00
tc 54	Cordillera Occidental, vertiente oriental	2.29	0.71	3.23
tc 55	Cordillera Occidental, vertiente occidental, norte	1.15	0.99	1.17
tc 56	Cordillera Occidental, vertiente occidental, sur	1.26	0.59	2.14
tc 57	Macizo nariñense occidental	1.30	0.97	1.34
tc 58	Valle del río Patía	4.05	0.17	24.26
tc 59	Altiplano nariñense	3.00	0.01	100.00
tc 60	Macizo nariñense oriental	1.12	0.92	1.21
tc 61	Isla Gorgona	1.00	1.00	1.00
tc 62	Isla Malpelo	1.00	1.00	1.00
tc 63	Islas San Andrés y Providencia	1.00	1.00	1.00

Nota: Un valor de desbalance de 100 indica la ausencia de uno o más ecosistemas en el tipo corológico

EVALUACIÓN DEL SISTEMA ACTUAL DE PARQUES



En Colombia existen 49 parques nacionales, que cubren el 8,9% de la porción terrestre del país (Figura 6). El establecimiento de estos parques ha sido el resultado de una selección no sistemática de áreas de conservación. Al revisar las declaratorias, se advierte que casi nunca se hacen explícitas las razones que justificaron la conservación. Se menciona que estos sitios contribuyen a alcanzar los objetivos establecidos en las normas. Las propuestas conducentes a la declaratoria de los parques se someten a la aprobación de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, instancia que, tal vez debido a su respetabilidad, fue escogida desde un comienzo para ratificarlas o invalidarlas. Este aval científico se menciona en todos los casos y forma parte del mandato contenido en el Decreto 622 de 1977.

Todas las resoluciones son muy parecidas. La 01 de 2002, que trata lo relativo a la pertinencia de la declaratoria del Parque Nacional Alto Fragua, o *Intiwasi* en lengua indígena, ilustra muy bien la naturaleza del problema. En la propuesta que la autoridad ambiental somete a consideración de la Academia se argumenta la necesidad de conservar el área porque presenta gran biodiversidad, endemismos, buen estado de conservación y porque enfrenta amenaza humana inminente. Se mencionan los ecosistemas presentes en el sitio, el aumento de la representatividad de los distritos biogeográficos, la ubicación de los bosques en gradientes altitudinales, los antece-

dentés de muestreos biológicos en el área, la existencia de algunas especies y familias, la diversidad cultural debida a la presencia del grupo ingano y los bienes y servicios que el área ofrecerá a los integrantes de esta etnia.

La Academia Colombiana de Ciencias transcribe estas motivaciones y recomienda la creación del Parque Nacional Natural Alto Fragua, *Intiwasi*. Lo mismo ha ocurrido en las restantes declaratorias. Se ha dado concepto favorable con la excepción del actual Parque Nacional Corales del Rosario. En 1996 se propuso su ampliación y la Academia recomendó no extender el parque, porque allí los pobladores explotan recursos naturales, razón ésta que se distancia del campo de las ciencias exactas, físicas y naturales. Sin entrar a discutir la inconveniencia del conjunto de criterios citado, que puede ser evaluada basándose en las pautas descritas en anteriores capítulos, esta forma de seleccionar áreas de conservación biológica origina una falacia y una curiosa paradoja.

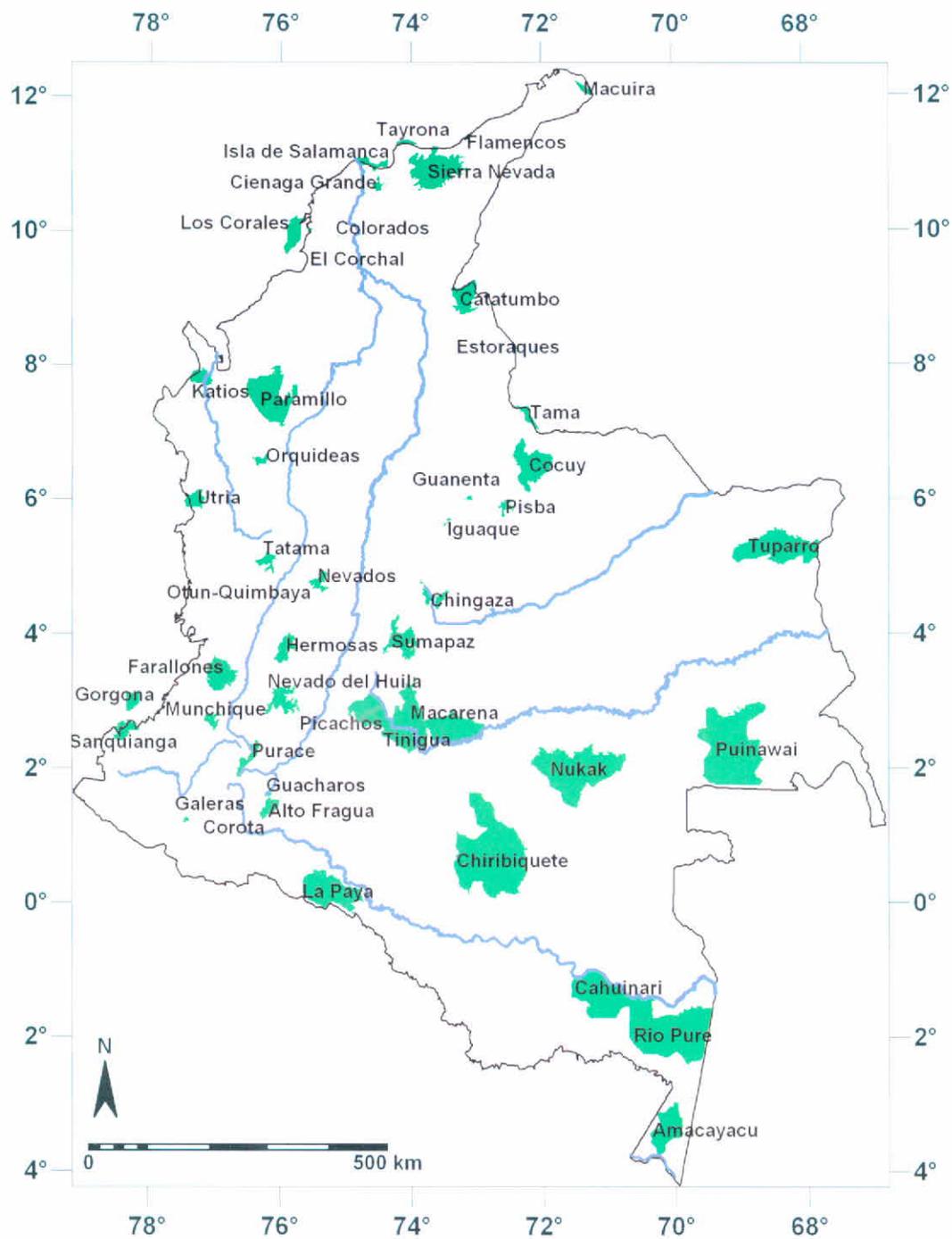
La falacia: cualquier lugar del planeta contribuye a perpetuar ciertos componentes de la naturaleza —los que están ahí o los que tienen alguna relación funcional con el lugar—, pero no por eso resulta necesario para prevenir la extinción. El valor para la conservación biológica de cada sitio sólo se puede precisar si se compara con el resto del territorio mediante la aplicación sistemática de criterios de selección, ojalá, adecuados. Nunca se podrá determinar el valor de un área a partir de los atributos observados *in situ*. Por consiguiente, la carencia de una base científica en las 49 declaratorias se manifiesta, por igual, ya sea que sólo se mencionen los contenidos de las normas o que se brinden razones de corte biológico.

La paradoja: si como resultado de un proceso sistemático de selección de áreas de conservación se supiera, a ciencia cierta, cuáles son los espacios que deben ser conservados, la aprobación de la Academia no adicionaría ningún rigor al proceso y si, por el contrario, esto se pasa por alto, entonces ¿con qué fundamento puede dar aval alguno? No se cuestiona aquí la respetabilidad de la Academia, simplemente se resaltan las dificultades internas del procedimiento hasta ahora utilizado para dar rigor a la declaratoria de nuestros parques nacionales. Una vez se tenga una base científica sólida que indique cuáles áreas se deben conservar, el concepto de la Academia podría servir para garantizar que las declaratorias se basen en las mejores soluciones científicas y no en respuesta a otra serie de argumentaciones o de intereses.

Los efectos perversos de una selección no sistemática se evidencian en nuestro sistema de parques nacionales. En los siguientes apartes se evalúa qué tanto logran mantener y capturar toda la variación presente en la naturaleza colombiana.

FIGURA 6

LOS ACTUALES
PARQUES NACIONALES



LA TRANSFORMACIÓN DE LOS PARQUES NACIONALES

A las demás especies poco les interesa si un área es declarada parque nacional. Lo importante para ellas es que su hábitat permanezca intacto y que la actividad humana no perturbe su vida cotidiana. Si se busca garantizar la supervivencia mediante la protección del arreglo natural, no debe haber transformación. Si bien en cada sitio modificado algunas especies pueden sobrevivir, muchas no lo logran.

Cada sitio transformado arrincona a las especies que allí existían. Los individuos desplazados enfrentarán competencia y sólo los más fuertes lograrán sobrevivir y pasar sus genes a las futuras generaciones. Con ello decrece el tamaño de las poblaciones que habitan los ecosistemas que han sido transformados. Peores son los efectos resultantes de amputar por completo un tipo de ecosistema o de arreglo corológico. Todas las especies cuya distribución se restringe a estos sitios desaparecerán del área protegida.

Pero la transformación no sólo causa desaparición *in situ*. También limita, en forma indirecta, la supervivencia en los fragmentos cuya continuidad se ve interrumpida por asentamientos, agrosistemas o artefactos humanos. Las poblaciones quedan aisladas en estos remanentes naturales y no pueden cambiar genes con sus congéneres ubicados en otros fragmentos. Esto equivale a disminuir su tamaño efectivo. Además, mientras más pequeños sean los fragmentos, se verán más afectados por la matriz transformada y por el efecto de borde que, al modificar las condiciones físicas, altera las especies presentes.

Si los diferentes tipos de arreglo natural no están adecuadamente protegidos en otro lugar, la transformación de la naturaleza causará la extinción definitiva y global de las plantas y animales que allí viven. Las actividades humanas desvirtúan por completo el primer mecanismo propuesto para garantizar la supervivencia mediante la protección del arreglo natural. En la Tabla 10 se consigna la extensión total de cada parque nacional, el área natural total, el área que ha sido transformada y el área natural continua o no fragmentada. En 41 parques se evidencia algún grado de transformación y fragmentación y en 20, una destrucción que supera el 10% de su área total.

TABLA 10

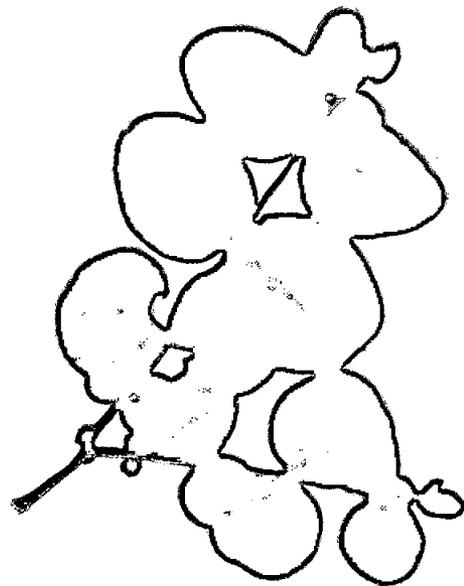
**TRANSFORMACIÓN
DE LOS ACTUALES PARQUES**

Código	Parque nacional natural		Área natural		Área transformada	
	Nombre	Área total km2	km2	%	km2	%
AMAC	Amacayacu	2743.9	2732.8	99.6	11.1	0.4
CAHU	Cahuinari	5609.1	5608.9	100.0	0.2	0.0
CATB	Catatumbo-Barí	1637.8	1444.3	88.2	193.5	11.8
CGSM	Ciénaga Grande de Santa Marta	270.6	261.8	96.7	8.8	3.3
CHIR	Chiribiquete	13198.4	13197.1	100.0	1.3	0.0
CHNG	Chingaza	759.8	693.5	91.3	66.3	8.7
COCU	El Cocuy	3084.8	2822.8	91.5	262.0	8.5
COLO	Los Colorados	10.9	8.5	78.0	2.4	22.0
CORA	Los Corales del Rosario y San Bernardo	14.6	11.2	76.7	3.4	23.3
CORC	El Corchal "El Mono Hernández"	41.7	41.7	100.0	0.0	0.0
CORO	Isla de la Corota	0.1	0.1	100.0	0.0	0.0
ESTO	Los Estoraques	8.7	3.7	42.5	5.0	57.5
FLAM	Los Flamencos	56.6	45.8	80.9	10.8	19.1
FLLC	Los Farallones de Cali	2061.6	1817.1	88.1	244.5	11.9
FRAG	Alto Fragua-Indi Wasi	676.7	672.5	99.4	4.2	0.6
GALE	Galeras	83.1	68.8	82.8	14.3	17.2
GORG	Gorgona	15.8	15.8	100.0	0.0	0.0
GUAC	Cueva de los Guácharos	70.6	69.8	98.9	0.8	1.1
GUAN	Guanenta-Alto Río Fonce	99.9	82.0	82.1	17.9	17.9
HERM	Las Hermosas	1012.4	824.2	81.4	188.2	18.6
IGUA	Iguaque	74.2	61.1	82.3	13.1	17.7
KATI	Los Katíos	743.5	721.7	97.1	21.8	2.9
MACA	Sierra de la Macarena	6181.0	5642.7	91.3	538.3	8.7
MACU	Macuira	245.9	244.1	99.3	1.8	0.7
MALP	Malpelo	1.1	1.1	100.0	0.0	0.0
MUNC	Munchique	490.4	403.0	82.2	87.4	17.8
NEVA	Los Nevados	627.7	586.0	93.4	41.7	6.6
NHUI	Nevado del Huila	1573.4	1519.7	96.6	53.7	3.4
NUKA	Nukak	8602.2	8517.4	99.0	84.8	1.0
OLDP	Old Providence McBean Lagoon	1.8	1.6	0.2	0.2	10.0
ORQU	Las Orquídeas	313.7	193.4	61.7	120.3	38.4
PAYA	La Paya	4331.1	4181.6	96.5	149.5	3.5
PICA	Cordillera de los Picachos	2738.4	2653.3	96.9	85.1	3.1
PISB	Pisba	356.2	177.8	49.9	178.4	50.1
PRMO	Paramillo	4678.5	3809.5	81.4	869.0	18.6
PUIN	Puinawai	11118.6	11051.0	99.4	67.6	0.6
PURA	Puracé	781.1	775.6	99.3	5.5	0.7
QUIM	Otún-Quimbaya	4.0	3.5	87.5	0.5	12.5
RPUR	Río Puré	10027.8	10027.8	100.0	0.0	0.0
SANQ	Sanquianga	635.8	624.4	98.2	11.4	1.8
SNSM	Sierra nevada de Santa Marta	4159.6	3148.9	75.7	1010.7	24.3
SUMA	Sumapaz	2027.3	1981.4	97.7	45.9	2.3
TAMA	Tamá	533.8	453.2	84.9	80.6	15.1
TATM	Tatamá	625.1	568.6	91.0	56.5	9.0
TAYR	Tayrona	82.0	68.6	83.7	13.4	16.3
TING	Tingua	2243.9	1895.9	84.5	348.0	15.5
TUPR	El Tuparro	5527.8	5526.8	100.0	1.0	0.0
UTRI	Utría	566.1	564.6	99.7	1.5	0.3
VPIS	Isla de Salamanca	234.0	230.5	98.5	3.5	1.5

REPRESENTATIVIDAD TOPOLÓGICA DEL ACTUAL SISTEMA

A los efectos de la transformación se suman los vacíos e insuficiencias del sistema que, por ahora, excluyen de la conservación a la mayoría de la biodiversidad colombiana. Cuando parte de ésta se excluye de las áreas protegidas, cientos, millares o millones de especies, según sea el caso, quedan en riesgo de extinción. En la Tabla 11 se evalúa la representatividad topológica del actual sistema. Cada código corresponde a un tipo de ecosistema. La segunda columna contiene la representatividad topológica calculada como el área incluida en los parques que mantiene su condición natural dividida por extensión original-potencial x 100. La tercera columna consigna este cálculo, pero tomando el área que, se supone, debe ser natural, incluida en los linderos de los parques.

En las tablas 11 y 12 se observa cómo de los 337 ecosistemas que se logró diferenciar y delimitar en Colombia 50,4% están excluidos por completo del actual sistema de parques —junto con las especies que sólo existen en ellos— y un 16% presenta valores muy pequeños de representatividad. Los únicos bien representados son los casquetes de hielo, los superpáramos, los páramos, los bosques altoandinos y algunos bosques amazónicos. Todos ellos comparten el atributo de no servir para fines productivos.



**REPRESENTATIVIDAD
TOPOLÓGICA
EN EL SISTEMA ACTUAL**

Ecosistema Código	Representatividad topológica	
	Efectiva (%)	Declarada (%)
AEB1	18.2	18.2
AEB2	0.0	0.0
AEB3	51.7	52.8
AEB4	20.9	20.9
AEB5	12.3	12.3
AEB6	3.1	3.1
AEB7	57.8	57.8
AEC1	0.0	0.0
AEC2	0.0	0.0
APB1	29.7	32.9
APB2	3.2	3.9
APB3	0.0	0.0
APB4	0.0	0.0
APB5	0.0	0.0
APB6	0.0	0.0
APB7	0.0	0.0
APB8	0.0	0.0
ARB1	3.5	3.9
ARB10	0.0	0.0
ARB11	0.0	0.0
ARB12	0.0	0.0
ARB13	7.0	7.3
ARB14	22.5	22.5
ARB15	14.6	14.7
ARB16	45.6	45.6
ARB17	53.8	53.8
ARB18	18.6	18.6
ARB19	12.6	12.6
ARB2	4.2	4.2
ARB20	0.0	0.0
ARB3	0.5	0.5
ARB4	0.0	0.0
ARB5	0.0	0.0
ARB6	0.2	0.3
ARB7	0.3	0.3
ARB8	46.5	46.5

Ecosistema Código	Representatividad topológica	
	Efectiva (%)	Declarada (%)
ARB9	0.0	0.0
ARH1	100.0	100.0
ASB1	61.8	61.8
ASB10	0.0	0.0
ASB11	44.5	44.5
ASB12	61.9	61.9
ASB2	52.3	52.3
ASB3	68.9	68.9
ASB4	91.8	91.8
ASB5	76.8	81.8
ASB6	80.1	80.1
ASB7	25.5	25.5
ASB8	32.5	32.5
ASB9	25.7	25.7
ASS1	85.9	85.9
ATB1	13.1	13.7
ATB10	17.7	19.2
ATB11	0.0	0.0
ATB12	54.2	54.2
ATB13	0.6	0.6
ATB14	0.0	0.0
ATB2	22.1	24.5
ATB3	0.0	0.0
ATB4	4.6	5.6
ATB5	0.0	0.0
ATB6	0.0	0.0
ATB7	0.0	0.0
ATB8	16.4	16.4
ATB9	0.0	0.0
AZB1	0.0	0.0
AZB10	3.6	3.6
AZB11	0.0	0.0
AZB12	22.3	22.3
AZB13	61.3	61.3
AZB14	59.0	59.0
AZB15	0.0	0.0

REPRESENTATIVIDAD TOPOLÓGICA
EN EL SISTEMA ACTUAL
(CONTINUACIÓN)

Ecosistema Código	Representatividad topológica	
	Efectiva (%)	Declarada (%)
AZB16	34.5	34.5
AZB17	36.2	36.2
AZB18	29.2	30.0
AZB2	0.0	0.0
AZB3	19.4	20.3
AZB4	9.3	9.4
AZB5	2.7	2.7
AZB6	0.0	0.0
AZB7	0.0	0.0
AZB8	0.0	0.0
AZB9	25.7	26.1
CCA1	0.0	0.0
CCH1	0.2	0.2
CCH2	0.0	0.0
CMA1	5.4	5.4
CMB1	40.0	40.0
CMB2	7.9	7.9
CMB3	0.0	0.0
CMB4	45.4	45.4
CMB5	41.0	68.8
CMH1	37.4	37.4
CMN1	29.2	29.2
CPB1	0.0	0.0
CPB2	0.0	0.1
CPB3	0.0	0.0
CPB4	0.0	0.0
CPB5	0.0	0.0
CPM1	0.6	0.6
CPM2	0.0	0.0
CPM3	0.7	1.2
CPS1	0.0	0.0
CPS2	0.0	0.0
CPS3	0.0	0.0
CRB1	0.1	0.2
CRB2	0.0	0.1
CSB1	86.4	86.4
CSB2	39.4	39.4
CSB3	1.7	1.7
CSB4	1.0	1.0

Ecosistema Código	Representatividad topológica	
	Efectiva (%)	Declarada (%)
CSB5	8.1	8.1
CSB6	1.7	1.8
CSB7	0.0	0.0
CSB8	0.0	0.3
CSB9	20.4	34.0
ICB1	100.0	100.0
IMN1	100.0	100.0
ISB1	0.0	0.0
ISB2	10.0	10.0
MAA1	0.6	0.6
MAH1	43.2	75.2
MAH10	0.0	0.1
MAH11	4.2	4.6
MAH2	0.0	0.0
MAH3	0.0	0.0
MAH4	16.1	18.0
MAH5	1.3	1.4
MAH6	1.1	1.1
MAH7	0.0	0.0
MAH8	15.5	16.5
MAH9	1.0	3.8
MAL1	0.0	0.0
MAL2	0.2	0.2
MAP1	56.5	56.5
MAP2	13.6	15.3
MAP3	100.0	100.0
MAP4	0.0	0.0
MAP6	14.4	15.4
MAP7	16.7	19.0
MAP8	0.0	0.0
MAP9	0.0	0.0
MAS1	0.6	0.7
MAS2	0.1	0.3
MAS3	0.6	0.7
MAS4	0.0	8.8
MAS5	0.0	0.0
MHH1	31.9	94.8
MHH2	14.2	18.0
MHH3	28.2	30.0

REPRESENTATIVIDAD TOPOLÓGICA
EN EL SISTEMA ACTUAL
(CONTINUACIÓN)

Ecosistema Código	Representatividad topológica	
	Efectiva (%)	Declarada (%)
MHH4	0.0	0.2
MHH5	27.7	28.0
MHM1	13.2	13.3
MHM2	0.4	0.6
MHM3	21.4	23.6
MHM4	33.4	37.3
MHM5	46.9	47.2
MHM6	0.0	0.0
MHS1	0.4	1.1
MLB1	0.0	0.0
MLH1	0.0	0.0
MNN1	93.7	93.7
MNN2	95.0	95.0
MPA1	36.4	36.6
MPA2	47.1	47.1
MPH1	98.7	98.9
MPH2	99.6	99.6
MPH3	0.0	0.0
MPH4	54.1	56.1
MPH5	15.2	18.2
MPH6	76.8	76.8
MPH7	37.2	37.9
MPH8	4.2	4.2
MPH9	59.3	59.3
MPT1	100.0	100.0
MPT2	96.8	96.9
MSA1	0.5	0.5
MSA2	0.0	0.0
MSA3	0.0	0.0
MSD1	0.0	0.0
MSH1	36.4	45.4
MSH10	0.1	0.3
MSH11	0.0	0.2
MSH12	4.5	6.0
MSH13	0.0	0.0
MSH2	3.9	4.8
MSH3	7.0	7.2
MSH4	11.4	12.5
MSH5	0.0	0.0

Ecosistema Código	Representatividad topológica	
	Efectiva (%)	Declarada (%)
MSH6	4.6	4.6
MSH7	0.0	0.0
MSH8	0.0	0.0
MSH9	0.9	1.0
MSP1	20.6	21.3
MSP2	0.1	0.2
MSP3	30.6	30.7
MSP4	0.0	0.0
MSP5	0.0	0.0
MSP6	18.0	19.8
MSP7	13.5	15.6
MSP8	0.0	0.0
MSP9	0.0	0.0
MSS1	15.6	28.8
MSS10	0.0	0.0
MSS2	0.0	0.0
MSS3	0.0	0.0
MSS4	0.0	0.0
MSS5	0.0	0.1
MSS6	0.0	0.0
MSS7	0.0	0.0
MSS8	0.0	0.0
MSS9	0.0	0.0
MTA1	0.0	0.0
MTA2	0.0	0.0
MTA3	0.0	0.0
MTA4	0.0	0.0
MTA5	0.0	0.0
MTA6	0.0	0.0
MTA7	0.0	0.0
MTA8	0.0	0.0
MTD1	0.0	0.0
MTH1	50.8	60.9
MTH10	0.0	0.0
MTH11	28.2	38.1
MTH2	0.0	0.0
MTH3	14.7	16.8
MTH4	1.6	3.2
MTH5	0.0	0.0

REPRESENTATIVIDAD TOPOLÓGICA
EN EL SISTEMA ACTUAL
(CONTINUACIÓN)

Ecosistema	Representatividad topológica	
	Efectiva	Declarada
Código	(%)	(%)
MTH6	0.0	0.0
MTH7	0.0	0.0
MTH8	0.0	0.0
MTH9	0.0	0.0
MTP1	3.5	3.6
MTP2	0.0	0.0
MTP3	12.0	12.1
MTP4	0.0	0.0
MTP5	0.0	0.0
MTP6	0.0	0.0
MTP7	0.4	1.1
MTP8	22.4	23.8
MTP9	0.0	0.0
MTS1	2.8	5.3
MTS10	0.0	0.0
MTS11	0.0	0.0
MTS2	0.0	0.0
MTS3	0.0	0.0
MTS4	0.0	0.0
MTS5	0.0	0.0
MTS6	0.0	0.0
MTS7	0.0	0.0
MTS8	0.0	0.0
MTS9	0.0	0.0
MUH1	100.0	100.0
MUH2	74.7	74.7
MUH3	16.8	16.8
MUH4	86.0	86.0
MUH5	6.7	6.7
OAB1	0.0	0.0
OAC1	0.0	0.0
OAC2	0.0	0.0
OAS1	0.9	0.9
OAS2	0.0	0.0
OAS3	11.8	11.8
OAS4	0.0	0.0
OAS5	0.0	0.0
OAS6	0.0	0.0
OEB1	38.8	39.0

Ecosistema	Representatividad topológica	
	Efectiva	Declarada
Código	(%)	(%)
OEB2	23.3	23.3
OES1	16.0	16.0
OES2	58.0	58.0
OES3	0.9	0.9
OLB1	0.0	0.0
OLS1	0.0	0.0
OLS2	0.0	0.0
OLS3	0.0	0.0
OLS4	0.0	0.0
OLS5	29.0	29.0
OPB1	0.0	0.0
OPB2	1.6	2.8
OPB3	0.0	0.2
OPS1	0.4	0.6
ORB1	0.0	0.0
ORB2	41.7	41.7
ORB3	7.4	7.4
ORB4	0.4	1.0
PMB1	17.3	17.3
PMB2	9.2	9.2
PMB3	0.0	4.5
PPB1	0.0	0.0
PPB2	0.1	0.7
PPB3	0.0	0.0
PPB4	0.0	0.0
PPB5	0.0	0.0
PPB6	0.0	0.0
PPB7	0.2	0.2
PPB8	0.0	0.0
PPB9	1.0	1.0
PRA2	40.2	40.3
PRB1	1.9	2.0
PRB2	0.0	0.0
PRB3	0.0	0.0
PRB4	0.0	0.0
PRB5	0.0	0.0
PRC1	0.6	0.6
PRH1	6.4	6.4
PRH2	4.8	4.8

REPRESENTATIVIDAD TOPOLÓGICA
EN EL SISTEMA ACTUAL
(CONTINUACIÓN)

Ecosistema Código	Representatividad topológica	
	Efectiva (%)	Declarada (%)
PRH3	0.0	0.0
PSB1	4.3	4.3
PSB2	30.4	30.4
PSB3	0.0	1.2
PSB4	11.8	11.8
PSB5	3.3	3.3
PTB1	0.0	0.0
VBB1	0.0	0.0
VBB2	0.0	0.0
VRA1	0.0	0.0
VRA2	0.0	0.0
VRB1	0.0	0.0
VRB2	0.0	0.0
VRB3	0.0	0.0
VRB4	0.0	0.0

Ecosistema Código	Representatividad topológica	
	Efectiva (%)	Declarada (%)
VRB5	0.0	0.0
VRH1	0.0	0.0
VSB1	0.0	0.0
VTB1	0.0	0.0
VTB2	0.0	0.0
VTB3	0.0	0.0
VTB4	0.0	0.0
VTB5	0.0	0.0
VTB6	0.0	0.0
VTB7	0.0	0.0
VTB8	0.0	0.0
VTB9	0.0	0.0
VTH1	0.0	0.0
VTH2	0.0	0.0
VTM1	0.0	0.0
VTM2	0.0	0.0

TABLA 12

NÚMERO DE ECOSISTEMAS POR
CLASE DE REPRESENTATIVIDAD
TOPOLÓGICA
EN EL SISTEMA ACTUAL

Representatividad topológica	Ecosistemas			
	Protegida declarada		Protegida efectiva	
	Número	%	Número	%
0%	156	46.3	167	49.6
1% - 5%	61	18.1	54	16.0
5% - 10%	14	4.2	10	3.0
10% - 25%	36	10.7	38	11.3
25% - 50%	33	9.8	34	10.1
> 50%	37	11.0	34	10.1
Total	337	100.0	337	100.0

REPRESENTATIVIDAD COROLÓGICA DEL ACTUAL SISTEMA

Si los diferentes ecosistemas se protegen sin considerar cómo están organizados en el paisaje, habrá extinción. Muchas especies, especialmente de fauna, utilizan varios ecosistemas para satisfacer sus requerimientos ecológicos. Si en un área de conservación faltan algunos de los mosaicos protegidos o si las proporciones entre ellos son diferentes que las originales —a las que probablemente se adaptó la vida silvestre—, desaparecen del lugar. Por ejemplo, el personal que administra el Parque Los Nevados ha observado pumas únicamente en la vereda El Bosque, único sitio dónde el páramo está en contacto con otros tipos de ecosistemas.

La Tabla 13 consigna la representatividad corológica de cada uno de los ecosistemas colombianos. La primera columna contiene el código identificador de cada parque; la segunda, el tipo corológico (tc) presente en cada parque; la tercera, el código de cada ecosistema que integra cada tipo; la cuarta, la extensión de cada uno dentro del parque; la quinta, el porcentaje con el que el ecosistema contribuye a su tipo corológico en la condición original-potencial; la sexta, el porcentaje con el que el ecosistema contribuye a su tipo corológico en el parque nacional; la séptima, el valor de representatividad corológica obtenido dividiendo el porcentaje de contribución al parque entre el porcentaje de contribución a su condición original-potencial, y, la última, el índice de desbalance.

De los 63 tipos corológicos que encontramos en Colombia, 13 están por completo excluidos del sistema de parques y 35 carecen de algunos de los ecosistemas que los conforman. Es decir, 48 (lo que equivale a 76,2%) están en alguna medida amputados dentro de los parques actuales. Sólo 15 tipos corológicos (equivalentes al 23,8%) están completos. De ellos, 6 registran un desbalance extremo.



TABLA 13.

**REPRESENTATIVIDAD
COROLÓGICA
EN EL SISTEMA ACTUAL**

Código	Nombre parque	Tipo corológico	Ecosistema	Área km2	Contribución			Desbalance
					Al tipo corológico	Al área del PNN	Representativ. corológica	
AMAC	Amacayacu	tc 8	ARB17	75.2	1.4	2.7	2.0	100.0
		tc 8	ARB6	1.9	7.7	0.1	0.1	100.0
		tc 8	AZB16	1214.5	35.6	44.3	1.2	100.0
		tc 8	AZB17	1022.7	28.8	37.3	1.3	100.0
		tc 8	AZB18	429.3	14.6	15.7	1.1	100.0
CARP	Cahuinarí	tc 6	ARB16	3.1	0.9	0.1	0.1	100.0
		tc 6	ATB12	73.8	0.2	0.9	4.0	100.0
	Río Puré	tc 6	ATB4	157.8	9.5	2.0	0.2	100.0
		tc 6	ATB8	314.4	1.7	3.9	2.3	100.0
		tc 6	AZB10	543.5	26.0	6.7	0.3	100.0
		tc 6	AZB12	6976.0	53.6	86.5	1.6	100.0
		tc 7	AEB7	664.4	9.5	9.5	1.0	100.0
		tc 7	ARB16	491.6	4.4	7.0	1.6	100.0
		tc 7	AZB13	5400.1	72.6	76.8	1.1	100.0
		tc 7	AZB14	477.4	6.7	6.8	1.0	100.0
CATB	Catatumbo-Barí	tc 35	MSH2	63.3	33.4	100.0	3.0	100.0
		tc 36	MSH3	162.9	20.7	10.4	0.5	100.0
		tc 36	MTH3	1405.2	76.7	89.6	1.2	100.0
CGSM	Ciénaga Grande de Santa Marta	tc 22	CMA1	24.9	1.6	9.2	5.9	100.0
		tc 22	CMB1	156.3	2.1	57.8	27.9	100.0
		tc 22	CMH1	80.6	0.6	29.8	48.1	100.0
		tc 22	CPB2	8.4	73.5	3.1	0.1	100.0
CHIR	Chiribiquete	tc 5	ARB14	25.2	0.6	0.3	0.6	100.0
		tc 5	ARB15	86.3	1.2	1.2	1.0	100.0
		tc 5	ARB19	194.4	0.6	2.6	4.6	100.0
		tc 5	ARB2	45.6	1.8	0.6	0.3	100.0
		tc 5	AZB3	4510.9	51.8	61.0	1.2	100.0
		tc 5	AZB4	2538.6	35.3	34.3	1.0	100.0
		tc 9	ARB19	82.3	2.5	9.9	4.0	100.0
		tc 9	AZB5	748.6	51.3	90.0	1.8	100.0
		tc 12	ASB1	3100.4	62.7	65.5	1.0	1.6
		tc 12	ASB2	1458.4	34.7	30.8	0.9	1.6
		tc 12	ASB3	177.0	2.6	3.7	1.4	1.6
CHNG	Chingaza	tc 37	MAH4	81.7	24.0	19.3	0.8	100.0
		tc 37	MHH2	13.8	3.2	3.3	1.0	100.0
		tc 37	MPA1	4.8	0.1	1.1	19.0	100.0
		tc 37	MPH4	231.2	15.0	54.7	3.6	100.0
		tc 37	MSH4	91.6	49.9	21.7	0.4	100.0
		tc 38	MHM1	10.6	1.1	7.7	6.9	100.0
		tc 38	MHM2	21.4	19.5	15.6	0.8	100.0
		tc 38	MPA1	0.5	0.1	0.4	5.1	100.0
		tc 38	MPH5	104.8	31.7	76.3	2.4	100.0
		tc 42	MAP1	73.2	28.4	39.3	1.4	1.6
		tc 42	MSP1	113.1	71.7	60.7	0.8	1.6

REPRESENTATIVIDAD COROLÓGICA
EN EL SISTEMA ACTUAL
(CONTINUACIÓN)

Código	Nombre parque	Tipo corológico	Ecosistema	Área km2	Contribución			Desbalance
					Al tipo corológico	Al área del PNN	Representativ. corológica	
COCU	El Cocuy	tc 15	OPB2	70.2	9.7	86.0	8.8	100.0
		tc 15	OPS1	11.4	7.0	14.0	2.0	100.0
		tc 37	MAH4	567.3	24.0	22.2	0.9	100.0
		tc 37	MHH2	87.1	3.2	3.4	1.1	100.0
		tc 37	MNN2	39.8	0.2	1.6	7.4	100.0
		tc 37	MPA1	1.8	0.1	0.1	1.2	100.0
		tc 37	MPH4	951.9	15.0	37.2	2.5	100.0
		tc 37	MPT1	1.2	0.1	0.1	5.0	100.0
		tc 37	MSH4	819.5	49.9	32.0	0.6	100.0
		tc 37	MUH2	89.6	0.6	3.5	5.6	100.0
		tc 38	MPA1	0.8	0.1	0.2	3.0	100.0
		tc 38	MPH5	360.5	31.7	98.9	3.1	100.0
		tc 38	MUH3	2.9	0.4	0.8	2.1	100.0
COLO	Los Colorados	tc 23	CSB8	10.9	10.8	100.0	9.3	100.0
CORA	Corales Rosario y San Bernardo	tc 23	CMB5	1.2	0.0	100.0	10000.0	100.0
		tc 24	CMB5	2.6	0.1	95.3	1905.8	100.0
CORC	El Corchal "El Mono Hernández"	tc 23	CMB2	25.3	1.0	100.0	102.0	100.0
		tc 25	CCH1	14.1	45.8	100.0	2.2	100.0
CORO	Isla de la Corota	tc 60	MAL2	0.1	0.9	100.0	111.1	100.0
ESTO	Los Estoraques	tc 40	MSS5	8.7	28.9	100.0	3.5	100.0
FLAM	Los Flamencos	tc 21	CPM3	26.2	37.1	100.0	2.7	100.0
FLLC	Los Farallones de Cali	tc 31	MTP8	1070.1	18.6	97.8	5.3	100.0
		tc 31	PPB7	24.6	36.2	2.3	0.1	100.0
		tc 54	MSH12	166.9	53.3	49.3	0.9	100.0
		tc 54	MTH11	171.9	39.1	50.7	1.3	100.0
		tc 56	MSP7	543.6	90.0	100.0	1.1	100.0
FRAG	Alto Fragua-Indi Wasi	tc 2	MTP3	333.6	28.3	100.0	3.5	100.0
		tc 44	MSP3	335.9	42.2	100.0	2.4	100.0
GALE	Galeras	tc 58	MSH11	4.5	43.8	100.0	2.3	100.0
		tc 59	MAH10	1.8	40.1	2.4	0.1	100.0
		tc 59	MHH4	2.4	24.8	3.3	0.1	100.0
		tc 59	MHM4	46.4	2.4	63.2	26.8	100.0
		tc 59	MPH8	21.2	9.4	28.8	3.1	100.0
		tc 59	MUH5	1.7	0.5	2.3	4.8	100.0
GORG	Gorgona	tc 61	IGB1	15.8	100.0	100.0	1.0	1.0
GUAC	Cueva de los Guácharos	tc 44	MSP3	70.6	42.2	100.0	2.4	100.0
GUAN	Guanenta-Río Fonce	tc 40	MAH5	23.2	7.6	79.8	10.5	100.0
		tc 40	MHH2	5.9	1.3	20.2	16.2	100.0
		tc 43	MAP2	39.3	2.9	82.9	29.1	100.0
		tc 43	MSP2	8.1	58.9	17.1	0.3	100.0

REPRESENTATIVIDAD COROLÓGICA
EN EL SISTEMA ACTUAL
(CONTINUACIÓN)

Código	Nombre parque	Tipo corológico	Ecosistema	Área km2	Contribución		Representativ. corológica	Desbalance
					Al tipo corológico	Al área del PNN		
HERM	Las Herosas	tc 50	MHH3	189.8	37.8	23.5	0.6	100.0
		tc 50	MHM3	278.4	24.6	34.5	1.4	100.0
		tc 50	MPH7	338.4	34.9	42.0	1.2	100.0
		tc 51	MAH8	90.6	24.6	100.0	4.1	100.0
		tc 52	MAH9	66.9	19.0	74.0	3.9	100.0
		tc 52	MAS4	4.1	0.3	4.5	14.0	100.0
		tc 52	MSH10	19.5	48.7	21.6	0.4	100.0
IGUA	Iguaque	tc 38	MAA1	14.9	13.8	27.7	2.0	100.0
		tc 38	MAS2	10.3	18.4	19.1	1.0	100.0
		tc 38	MHS1	12.3	7.1	22.7	3.2	100.0
		tc 38	MPH5	16.5	31.7	30.6	1.0	100.0
		tc 40	MAH5	8.4	7.6	53.2	7.0	100.0
		tc 40	MHH2	1.9	1.3	12.3	9.8	100.0
		tc 40	MSA1	3.9	0.8	24.6	29.3	100.0
		tc 40	MSS5	1.6	28.9	9.9	0.3	100.0
KATI	Los Katíos	tc 27	PSB1	9.8	11.5	2.6	0.2	26.8
		tc 27	PSB2	358.3	55.6	95.3	1.7	26.8
		tc 27	PSB3	7.9	32.9	2.1	0.1	26.8
		tc 28	PPB2	15.8	13.2	100.0	7.6	100.0
		tc 29	PRA2	19.8	0.8	5.8	7.2	100.0
		tc 29	PRC1	5.5	14.1	1.6	0.1	100.0
		tc 29	PRH1	306.8	77.6	89.5	1.2	100.0
		tc 29	PRH2	10.6	3.6	3.1	0.9	100.0
MACU	Macuira	tc 20	CPM1	9.4	17.1	3.9	0.2	100.0
		tc 20	CSB1	106.1	1.3	43.7	33.9	100.0
		tc 20	CSB2	73.6	2.0	30.3	15.4	100.0
		tc 20	CSB3	42.2	26.6	17.4	0.7	100.0
		tc 20	CSB4	10.6	11.5	4.4	0.4	100.0
MALP	Malpelo	tc 62	IMN1	1.1	100.0	100.0	1.0	1.0
MAPT	Sierra de la Macarena	tc 2	APB1	1693.4	20.8	63.0	3.0	8.6
MAPT	Tinigua	tc 2	APB2	486.0	51.0	18.1	0.4	8.6
MAPT	Cordillera de los Picachos	tc 2	MTP3	509.4	28.3	19.0	0.7	8.6
		tc 3	ASB4	150.4	6.6	7.3	1.1	1.1
		tc 3	ASB5	1470.3	72.4	71.4	1.0	1.1
		tc 3	ASB6	149.3	7.4	7.3	1.0	1.1
		tc 3	ASS1	290.6	13.6	14.1	1.0	1.1
		tc 5	AZB3	2750.1	51.8	65.5	1.3	100.0
		tc 5	AZB4	1450.0	35.3	34.5	1.0	100.0
		tc 12	ASB2	24.9	34.7	100.0	2.9	100.0
		tc 15	OPB3	6.7	40.2	100.0	2.5	100.0
		tc 44	MAH6	12.1	9.1	0.8	0.1	88.9
		tc 44	MAP3	20.1	0.2	1.4	8.0	88.9
		tc 44	MPH6	33.8	0.4	2.3	6.2	88.9
		tc 44	MSH6	267.8	48.1	18.1	0.4	88.9

REPRESENTATIVIDAD COROLÓGICA
EN EL SISTEMA ACTUAL
(CONTINUACIÓN)

Código	Nombre parque	Tipo corológico	Ecosistema	Área km2	Contribución			Desbalance
					Al tipo corológico	Al área del PNN	Representativ. corológica	
MAPT		tc 44	MSP3	1145.6	42.2	77.4	1.8	88.9
MUNC	Munchique	tc 31	MTP8	166.2	18.6	100.0	5.4	100.0
		tc 56	MAP7	103.6	10.0	32.4	3.2	4.3
		tc 56	MSP7	216.3	90.0	67.6	0.8	4.3
NEVA	Los Nevados	tc 50	MHH3	29.3	37.8	5.0	0.1	99.0
		tc 50	MHM3	44.9	24.6	7.6	0.3	99.0
		tc 50	MNN1	23.9	0.5	4.1	8.4	99.0
		tc 50	MNN2	33.1	0.7	5.6	8.6	99.0
		tc 50	MPA2	1.3	0.1	0.2	7.0	99.0
		tc 50	MPH7	369.3	34.9	62.7	1.8	99.0
		tc 50	MPT2	15.3	0.2	2.6	13.7	99.0
		tc 50	MUH4	72.4	1.4	12.3	8.8	99.0
		tc 51	MAS3	4.6	3.5	100.0	28.9	100.0
		tc 52	MAH9	28.3	19.0	97.0	5.1	100.0
		tc 52	MSH10	0.9	48.7	3.0	0.1	100.0
NHUI	Nevado del Huila	tc 50	MHH3	346.9	37.8	42.6	1.1	100.0
		tc 50	MHM3	156.9	24.6	19.3	0.8	100.0
		tc 50	MNN1	14.4	0.5	1.8	3.7	100.0
		tc 50	MNN2	9.9	0.7	1.2	1.9	100.0
		tc 50	MPA2	0.3	0.1	0.1	1.3	100.0
		tc 50	MPH7	271.9	34.9	33.4	1.0	100.0
		tc 50	MUH4	13.4	1.4	1.7	1.2	100.0
		tc 51	MAH8	643.2	24.6	87.7	3.6	100.0
		tc 51	MSH9	90.6	43.5	12.4	0.3	100.0
		tc 52	MAH9	1.5	19.0	100.0	5.3	100.0
		NUKA	Nukak	tc 5	ARB14	181.6	0.6	3.5
tc 5	AZB3			4955.6	51.8	94.6	1.8	100.0
tc 5	AZB4			102.5	35.3	2.0	0.1	100.0
tc 11	ARB14			151.6	3.3	23.9	7.3	100.0
tc 11	ATB10			483.5	4.6	76.1	16.4	100.0
tc 13	ASB7			373.2	26.4	21.8	0.8	1.3
tc 13	ASB8			1266.3	68.5	73.9	1.1	1.3
tc 13	ASB9			74.6	5.2	4.4	0.8	1.3
OLDP	Old Providence McBean Lagoon	tc 63	ISB2	1.8	40.2	100.0	2.5	100.0
OROU	Las Orquídeas	tc 33	MTP7	83.3	50.2	100.0	2.0	100.0
		tc 55	MAP6	97.8	27.1	43.1	1.6	100.0
		tc 55	MPH9	0.4	0.9	0.2	0.2	100.0
		tc 55	MSP6	128.8	62.9	56.7	0.9	100.0
PAYA	La Paya	tc 4	ARB7	2.4	3.5	0.1	0.0	100.0
		tc 4	ARB8	126.1	0.9	3.0	3.5	100.0
		tc 4	ARH1	51.7	0.3	1.2	4.4	100.0
		tc 4	ATB1	290.9	5.6	6.9	1.2	100.0
		tc 4	ATB4	284.2	11.5	6.8	0.6	100.0
		tc 4	AZB9	3447.6	70.2	82.0	1.2	100.0

REPRESENTATIVIDAD COROLÓGICA,
EN EL SISTEMA ACTUAL
(CONTINUACIÓN)

Código	Nombre parque	Tipo corológico	Ecosistema	Área km2	Contribución			Desbalance		
					Al tipo corológico	Al área del PNN	Representativ.. corológica			
PISB	Pisba	tc 37	MAH4	84.1	24.0	40.3	1.7	100.0		
		tc 37	MHH2	32.4	3.2	15.5	4.8	100.0		
		tc 37	MPH4	60.4	15.0	29.0	1.9	100.0		
		tc 37	MSH4	31.6	49.9	15.2	0.3	100.0		
		tc 38	MHS1	3.2	7.1	2.3	0.3	100.0		
		tc 38	MPH5	134.8	31.7	96.9	3.1	100.0		
PRMO	Paramillo	tc 54	MAH11	60.6	7.1	1.7	0.2	100.0		
		tc 54	MSH12	479.0	53.3	13.6	0.3	100.0		
		tc 54	MTH11	2978.6	39.1	84.7	2.2	100.0		
		tc 55	MAP6	133.1	27.1	11.8	0.4	18.5		
		tc 55	MHH5	23.1	6.1	2.1	0.3	18.5		
		tc 55	MHM5	2.5	3.0	0.2	0.1	18.5		
		tc 55	MPH9	11.7	0.9	1.0	1.2	18.5		
		tc 55	MSP6	953.0	62.9	84.8	1.3	18.5		
PUIN	Puinawai	tc 10	AEB3	2010.7	8.0	21.8	2.7	100.0		
		tc 10	AEB4	3932.2	36.7	42.7	1.2	100.0		
		tc 10	AEB5	3044.6	52.0	33.1	0.6	100.0		
		tc 10	ARB18	220.3	1.3	2.4	1.8	100.0		
		tc 11	AEB6	682.3	44.3	73.5	1.7	100.0		
		tc 11	ARB14	195.3	3.3	21.0	6.4	100.0		
		tc 11	ARB18	2.7	0.8	0.3	0.4	100.0		
		tc 11	ATB10	40.6	4.6	4.4	0.9	100.0		
		tc 11	ATB13	7.5	0.9	0.8	0.9	100.0		
		tc 14	ASB11	289.1	36.3	43.3	1.2	100.0		
		tc 14	ASB12	379.4	34.4	56.8	1.6	100.0		
		PURA	Puracé	tc 50	MHH3	379.2	37.8	56.5	1.5	100.0
				tc 50	MHM3	73.4	24.6	10.9	0.4	100.0
tc 50	MNN1			0.4	0.5	0.1	0.1	100.0		
tc 50	MNN2			9.4	0.7	1.4	2.2	100.0		
tc 50	MPH7			190.8	34.9	28.4	0.8	100.0		
tc 50	MUH4			18.6	1.4	2.8	2.0	100.0		
tc 51	MAH8			100.6	24.6	100.0	4.1	100.0		
tc 51	MAH8			100.6	24.6	100.0	4.1	100.0		
QUIM	Otún-Quimbaya	tc 52	MSH10	4.0	48.7	100.0	2.1	100.0		
SANQ	Sanquianga	tc 31	PPB9	31.2	12.5	100.0	8.0	100.0		
		tc 32	PMB1	525.0	82.9	91.8	1.1	3.9		
		tc 32	PMB2	37.4	11.4	6.6	0.6	3.9		
		tc 32	PMB3	9.4	5.7	1.7	0.3	3.9		
SNSM	Sierra nevada de Santa Marta	tc 22	CPB2	18.6	73.5	6.6	0.1	100.0		
		tc 22	MTS1	263.6	14.4	93.4	6.5	100.0		
		tc 34	MAH1	541.3	10.8	14.0	1.3	3.4		
		tc 34	MHH1	233.6	3.7	6.1	1.6	3.4		
		tc 34	MNN1	34.3	0.5	0.9	1.7	3.4		
		tc 34	MPH1	554.0	8.4	14.4	1.7	3.4		
		tc 34	MPH2	236.1	3.6	6.1	1.7	3.4		
		tc 34	MSH1	1197.3	39.4	31.0	0.8	3.4		
		tc 34	MSS1	374.6	19.4	9.7	0.5	3.4		

REPRESENTATIVIDAD COROLÓGICA
EN EL SISTEMA ACTUAL
(CONTINUACIÓN)

Código	Nombre parque	Tipo corológico	Ecosistema	Área km2	Contribución		Representativ. corológica	Desbalance
					Al tipo corológico	Al área del PNN		
SNSM		tc 34	MTH1	391.2	9.6	10.1	1.1	3.4
		tc34	MUH1	295.8	4.5	7.7	1.7	3.4
SUMA	Sumapaz	tc15	MTP1	13.4	1.4	45.4	31.9	100.0
		tc15	OPB3	16.2	40.2	54.6	1.4	100.0
		tc37	MHH2	58.4	3.2	11.7	3.6	100.0
		tc 37	MPA1	1.3	0.1	0.3	4.3	100.0
		tc 37	MPH4	439.2	15.0	88.0	5.9	100.0
		tc 38	MPH5	531.5	31.7	99.9	3.2	100.0
		tc 42	MAP1	474.0	28.4	53.4	1.9	2.9
		tc 42	MSP1	413.1	71.7	46.6	0.7	2.9
TAMA	Tamá	tc 15	MTH4	101.2	12.7	95.0	7.5	100.0
		tc 15	ORB4	5.3	0.7	5.0	7.3	100.0
		tc 37	MAH4	105.6	24.0	26.0	1.1	100.0
		tc 37	MHH2	2.8	3.2	0.7	0.2	100.0
		tc 37	MPH4	57.8	15.0	14.2	0.9	100.0
		tc 37	MSH4	240.1	49.9	59.1	1.2	100.0
		tc 41	MAS1	4.5	20.9	100.0	4.8	100.0
TATM	Tatamá	tc 54	MSH12	24.2	53.3	100.0	1.9	100.0
		tc 55	MAP6	162.1	27.1	27.1	1.0	23.6
		tc 55	MHH5	136.9	6.1	22.9	3.8	23.6
		tc 55	MHM5	141.8	3.0	23.7	7.8	23.6
		tc 55	MPH9	33.8	0.9	5.6	6.5	23.6
		tc 55	MSP6	124.6	62.9	20.8	0.3	23.6
TAYR	Tayrona	tc 22	CSB5	2.8	0.1	8.5	60.6	100.0
		tc:22	CSB9	29.6	0.3	91.5	352.0	100.0
TUPR	El Tuparro	tc 17	OAS1	12.6	1.6	0.4	0.3	100.0
		tc 17	OAS3	2899.6	33.9	93.1	2.7	100.0
		tc 17	OAS5	2.1	52.6	0.1	0.0	100.0
		tc 17	OES3	21.0	2.5	0.7	0.3	100.0
		tc 17	OLS5	80.0	0.3	2.6	8.3	100.0
		tc 17	ORB3	100.4	1.5	3.2	2.1	100.0
		tc 18	OAS3	1113.4	33.7	47.0	1.4	5.6
		tc 18	OEB1	313.3	9.5	13.2	1.4	5.6
		tc 18	OEB2	70.1	3.6	3.0	0.8	5.6
		tc 18	OES1	462.9	31.1	19.6	0.6	5.6
		tc 18	OES2	154.3	3.0	6.5	2.2	5.6
		tc 18	ORB2	105.4	2.9	4.5	1.6	5.6
		tc 18	ORB3	147.4	16.2	6.2	0.4	5.6
		UTRI	Utría	tc 28	PRB1	26.8	7.6	4.7
tc 28	PSB4			238.5	11.4	42.2	3.7	100.0
tc 28	PSB5			299.4	52.2	53.0	1.0	100.0
VPIS	Isla de Salamanca	tc 22	CMA1	5.9	1.6	2.6	1.7	100.0
		tc 22	CMB1	151.2	2.1	67.0	32.4	100.0
		tc 22	CMB4	30.9	0.1	13.7	114.3	100.0
		tc 22	CMN1	37.6	0.2	16.7	69.4	100.0
		tc 25	CRB2	2.6	32.2	100.0	3.1	100.0

REPRESENTATIVIDAD TOPOLÓGICA MÍNIMA

Si bien un arreglo corológico en balance garantiza las proporciones deseables entre ecosistemas, cada uno puede resultar muy pequeño para mantener poblaciones viables de todas las especies. Sólo se evalúa la RTM en los casos en que los arreglos corológicos están completos. Los incompletos ni se presentan, ya que, al faltar uno o más ecosistemas, los vacíos se traducen en extinción. Tampoco se incluyen en estas cifras las islas, porque su área es muy pequeña para proteger poblaciones viables de jaguar o de puma, aunque se encuentren protegidas en su totalidad.

La Tabla 14 indica los casos en los que este requerimiento se satisface. Las primeras dos columnas listan los parques nacionales; la tercera, el tipo corológico; la cuarta, los ecosistemas que integran el tipo corológico; la quinta, la representatividad topológica en cada parque; la sexta, el logro en relación con la RTM por cada tipo corológico, y la séptima precisa si cada ecosistema y arreglo corológico satisface este requerimiento.

De los quince arreglos que están completos dentro de los actuales parques nacionales, sólo cuatro cumplen con los valores de RTM. Únicamente allí pueden sobrevivir el jaguar o el puma, y otras muchas especies.

REDUNDANCIA

La redundancia es deseable porque aumenta las posibilidades de sobrevivir a desastres o a eventos de extinción local. En la Tabla 15 las columnas uno y dos contienen la lista de los tipos corológicos. En las otras columnas se indican los códigos de los parques nacionales donde cada tipo corológico está presente, ya sea completo o en forma parcial. Esto se repite para niveles de redundancia de 0, 1, 2 y 3.

De los 63 tipos corológicos existentes en Colombia, trece están totalmente ausentes del sistema de parques; ocho aparecen completos una vez y veinte, incompletos; uno está incluido dos veces completo y seis, incompleto; ocho ocurren tres veces incompletos y siete cuatro veces incompletos.

TABLA 14

REPRESENTATIVIDAD
TOPOLÓGICA MÍNIMA
EN EL SISTEMA ACTUAL

Parque nacional natural Código	Nombre	Tipo corológico	Ecosistema	Rep. top. (%)	Logro meta de RTM (%)	Se satisface	
						Por ecosistema	Por tipo corológico
MAPT	Macarena-Picachos-Tinigua	tc 2	APB1	32.78	409.8	+	No
		tc 2	APB2	3.85	48.1	-	
		tc 2	MTP3	7.16	89.5	-	
MAPT	Macarena-Picachos-Tinigua	tc 3	ASB4	91.83	125.6	+	Sí
		tc 3	ASB5	81.13	111.0	+	
		tc 3	ASB6	79.55	108.8	+	
		tc 3	ASS1	85.24	116.6	+	
CHIR	Chiribiquete	tc 12	ASB1	59.80	364.6	+	Sí
		tc 12	ASB2	50.29	306.6	+	
		tc 12	ASB3	63.57	387.6	+	
NUKA	Nukak	tc 13	ASB7	24.49	105.6	+	Sí
		tc 13	ASB8	31.40	135.3	+	
		tc 13	ASB9	23.92	103.1	+	
TUPR	Tuparra	tc 18	OAS3	3.27	23.9	-	No
		tc 18	OEB1	36.57	266.9	+	
		tc 18	OEB2	20.05	146.4	+	
		tc 18	OES1	15.85	115.7	+	
		tc 18	OES2	55.55	405.5	+	
		tc 18	ORB2	41.27	301.2	+	
		tc 18	ORB3	4.40	32.1	-	
KATI	Los Katíos	tc 27	PSB1	4.08	4.3	-	No
		tc 27	PSB2	30.22	31.5	-	
		tc 27	PSB3	1.17	1.2	-	
SANQ	Sanquianga	tc 32	PMB1	16.52	31.3	-	No
		tc 32	PMB2	8.82	16.7	-	
		tc 32	PMB3	3.74	7.1	-	
SNSM	Sierra nevada de Santa Marta	tc 34	MAH1	75.23	356.5	+	Sí
		tc 34	MHH1	94.82	449.4	+	
		tc 34	MNN1	32.60	154.5	+	
		tc 34	MPH1	98.86	468.5	+	
		tc 34	MPH2	99.61	472.1	+	
		tc 34	MSH1	45.27	214.5	+	
		tc 34	MSS1	28.14	133.4	+	
		tc 34	MTH1	60.78	288.1	+	
		tc 34	MUH1	100.00	473.9	+	

REPRESENTATIVIDAD
TOPOLÓGICA MÍNIMA
EN EL SISTEMA ACTUAL
(CONTINUACIÓN)

Parque nacional natural Código	Nombre	Tipo corológico	Ecosistema	Rep. top. (%)	Logro meta de RTM (%)	Se satisface	
						Por ecosistema	Por tipo corológico
CHNG	Chingaza	tc 42	MAP1	7.30	30.9	-	No
		tc 42	MSP1	4.56	19.3	-	
SUMA	Sumapaz	tc 42	MAP1	47.30	200.4	+	No
		tc 42	MSP1	16.67	70.6	-	
MAPT	Macarena-Picachos-Tinigua	tc 44	MAH6	1.10	15.9	-	No
		tc 44	MAP3	99.98	1449.0	+	
		tc 44	MPH6	76.85	1113.8	+	
		tc 44	MSH6	4.61	66.8	-	
		tc 44	MSP3	22.49	325.9	+	
NEVA	Los Nevados	tc 50	MHH3	0.92	9.1	-	No
		tc 50	MHM3	1.88	18.6	-	
		tc 50	MNN1	22.68	224.6	+	
		tc 50	MNN2	32.78	324.6	+	
		tc 50	MPA2	36.98	366.1	+	
		tc 50	MPH7	11.92	118.0	+	
		tc 50	MPT2	97.22	962.6	+	
		tc 50	MUH4	59.07	584.9	+	
PRMO	Paramillo	tc 55	MAP6	5.21	59.2	-	No
		tc 55	MHH5	4.02	45.7	-	
		tc 55	MHM5	0.60	6.8	-	
		tc 55	MPH9	12.03	136.7	+	
		tc 55	MSP6	15.36	174.5	+	
TATM	Tatamá	tc 55	MAP6	6.35	72.2	-	No
		tc 55	MHH5	23.82	270.7	+	
		tc 55	MHM5	34.09	387.4	+	
		tc 55	MPH9	34.73	394.7	+	
		tc 55	MSP6	2.01	22.8	-	
MUNC	Munchique	tc 56	MSP7	3.95	26.7	-	No
		tc 56	MAP7	1.89	12.8	-	

TABLA 15

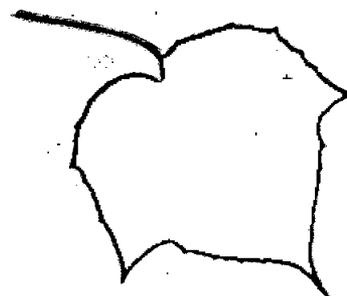
**REDUNDANCIA DE
LOS TIPOS COROLÓGICOS
EN EL SISTEMA ACTUAL**

Tipo corológico	Redundancia 0		Redundancia 1		Redundancia 2	
	Completa	Parcial	Completa	Parcial	Completa	Parcial
tc 1 Piedemonte amazónico sur						
tc 2 Piedemonte amazónico centro y norte	MAPT			FRAG		
tc 3 Serranía de la Macarena	MAPT					
tc 4 Planicie amazónica entre los ríos Putumayo y Caquetá (oeste)		PAYA				
tc 5 Planicie amazónica entre los ríos Caquetá y Guaviare (oeste)		CHIR		NUKA		MAPT
tc 6 Planicie amazónica entre los ríos Putumayo y Caquetá (centro)		CARP				
tc 7 Planicie amazónica entre los ríos Putumayo y Caquetá (este)		CARP				
tc 8 Planicie amazónica entre los ríos Putumayo y Amazonas		AMAC				
tc 9 Planicie amazónica entre los ríos Caquetá y Guaviare (este)		CHIR				
tc 10 Escudo guyanés amazónico		PUIN				
tc 11 Escudo guyanés: transición entre Amazonía y Orinoquía		PUIN		NUKA		
tc 12 Serranías dentro de la planicie amazónica	CHIR			MAPT		
tc 13 Serranías en la transición entre la planicie y el escudo	NUKA					
tc 14 Serranías dentro del escudo guyanés		PUIN				
tc 15 Piedemonte orinoquense		COCU		MAPT		SUMA
tc 16 Llanura de desborde y eólica						
tc 17 Altillanura		TUPR				
tc 18 Escudo guyanés orinoquense	TUPR					
tc 19 Altillanura: transición entre orinoquía y amazonía						
tc 20 Baja Guajira		MACU				
tc 21 Alta Guajira		FLAM				
tc 22 Planicie Atlántico (este)		CGSM		VPIS		TAYR
tc 23 Planicie Atlántico (oeste)		CORC		COLO		CORA
tc 24 Planicie Atlántico (norte)		CORA				
tc 25 Ciénagas de los ríos Magdalena, Cauca, San Jorge y Sinú		CORC		VPIS		
tc 26 Serranía de San Lucas y su piedemonte						
tc 27 Serranía de Darién	KATI					
tc 28 Serranía de Baudó		UTRI		KATI		
tc 29 Llanura del río Atrato		KATI				
tc 30 Llanura del río San Juan						
tc 31 Planicie Pacífico (sur)		FLLC		MUNC		SANQ
tc 32 Planicie Pacífico al este del Atrato	SANQ					
tc 33 Planicie marina del Pacífico		ORQU				
tc 34 Sierra nevada de Santa Marta	SNSM					
tc 35 Serranía de Perijá		CATB				
tc 36 Catatumbo		CATB				

**REDUNDANCIA DE LOS TIPOS
COROLÓGICOS EN EL SISTEMA ACTUAL
(CONTINUACIÓN)**

Tipo corológico	Redundancia 0		Redundancia 1		Redundancia 2	
	Completa	Parcial	Completa	Parcial	Completa	Parcial
tc 37 Cordillera Oriental, vertiente oriental		COCU		CHNG		PISB
tc 38 Altiplano cundiboyacense		CHNG		IGUA		COCU
tc 39 Valle del río Chicamocha						
tc 40 Cordillera Oriental, vertiente occidental		IGUA		GUAN		ESTO
tc 41 Enclave seco de Cúcuta-Pamplona		TAMA				
tc 42 Cordillera Oriental, vertiente oriental (perhúmeda)	CHNG		SUMA			
tc 43 Cordillera Oriental, vertiente occidental (perhúmeda)		GUAN				
tc 44 Macizo de Garzón vertiente oriental	MAPT			FRAG		GUAC
tc 45 Macizo de Garzón vertiente occidental						
tc 46 Enclave seco de la Tatacoa						
tc 47 Valle del Magdalena medio						
tc 48 Valle del Magdalena alto						
tc 49 Cordillera Central, norte						
tc 50 Cordillera Central, páramos y bosques altoandinos	NEVA			NHUI		PURA
tc 51 Cordillera Central, vertiente oriental		HERM		NHUI		NEVA
tc 52 Cordillera Central, vertiente occidental		HERM		NEVA		NHUI
tc 53 Valle del río Cauca						
tc 54 Cordillera Occidental, vertiente oriental		PRMO		FLLC		TATM
tc 55 Cordillera Occidental, vertiente occidental, norte	PRMO		TATM			ORQUI
tc 56 Cordillera Occidental, vertiente occidental, sur	MUNC			FLLC		
tc 57 Macizo nariñense occidental						
tc 58 Valle del río Patía		GALE				
tc 59 Altiplano nariñense		GALE				
tc 60 Macizo nariñense oriental		CORO				
tc 61 Isla Gorgona	GORG					
tc 62 Isla Malpelo	MALP					
tc 63 Islas San Andrés y Providencia		OLDP				

FOCALIZACIÓN DE NUEVAS ÁREAS DE CONSERVACIÓN BIOLÓGICA



Los parques nacionales hoy declarados en Colombia no capturan toda la variación presente la naturaleza. En tales condiciones, muchas especies están encaminadas a la extinción. Frente a las deficiencias, el grado y los patrones de transformación de la naturaleza colombiana son alarmantes. La mitad de la porción terrestre de Colombia ya ha sido transformada o intervenida, y la presencia humana alcanza los rincones más remotos del país, incluso los parques nacionales. Diez tipos de ecosistema ya fueron arrasados en su totalidad. Es fácil predecir que muchas especies que solían habitar estos lugares desaparecieron para siempre. Una vez que tienen lugar hechos como estos, sólo queda emprender acciones de restauración que, como se expuso en otros apartes, son costosas e inciertas. En el mejor de los casos servirán para brindar oportunidades a las especies sobrevivientes.

Un sistema de áreas de conservación biológica correctamente seleccionado y manejado evita que la transformación de la naturaleza genere pérdidas irreversibles. Acertar en su escogencia supone capturar en estos espacios toda la variación presente en la naturaleza, de tal manera que todas las especies encuentren en estos sitios las condiciones para sobrevivir y perpetuarse. La focalización de prioridades de conservación biológica para Colombia que presentamos en este capítulo complementa el sistema de parques nacionales con los arreglos topológicos y corológicos faltantes hasta lograr satisfacer las metas mínimas de representatividad. A pesar de la relevancia del aporte, no es una solución suficiente para impedir por completo la extinción en Colombia. Recordemos que esta focalización se restringe al primer tipo de área de conservación de los propuestos por Fandiño-Lozano (1996). La focalización tampoco ha de entenderse como una solución definitiva. Habrá lugar para algunas modificaciones y ajustes de los resultados. En algunas regiones será oportuno construir escenarios alternativos como insumo de la toma de decisiones, en especial cuando el establecimiento de las áreas a las cuales se les da prioridad no sea socialmente viable. Y en cualquier escenario, será indispensable refinar los límites definitivos de las nuevas áreas de conservación.

En este capítulo se presenta una forma de satisfacer las metas de representatividad. No fue por falta de entusiasmo o de generosidad por lo que se optó por presentar un escenario. Hay tres razones: es inútil construir alternativas sin que sean parte de un proceso real e iterativo de toma de decisiones. Además, se buscó reducir la oportunidad de errar. Con frecuencia se declaran áreas que han sido seleccionadas a partir de procesos casi siempre incompatibles, ya sea por la información, por los criterios o por las herramientas utilizadas. No se advierte que una decisión como ésta desvirtúa por completo el principio sobre el cual yace un proceso de escogencia o planificación sistemática de las áreas de conservación: el valor de cada una de ellas dependerá de la variación de la naturaleza en el territorio y de la fracción de tal variación que se encuentra protegida en las áreas ya declaradas o en las escogidas dentro del mismo escenario. Y, en últimas, un escenario (riguroso) es un buen punto de partida para la selección de un sistema de áreas de conservación biológica.

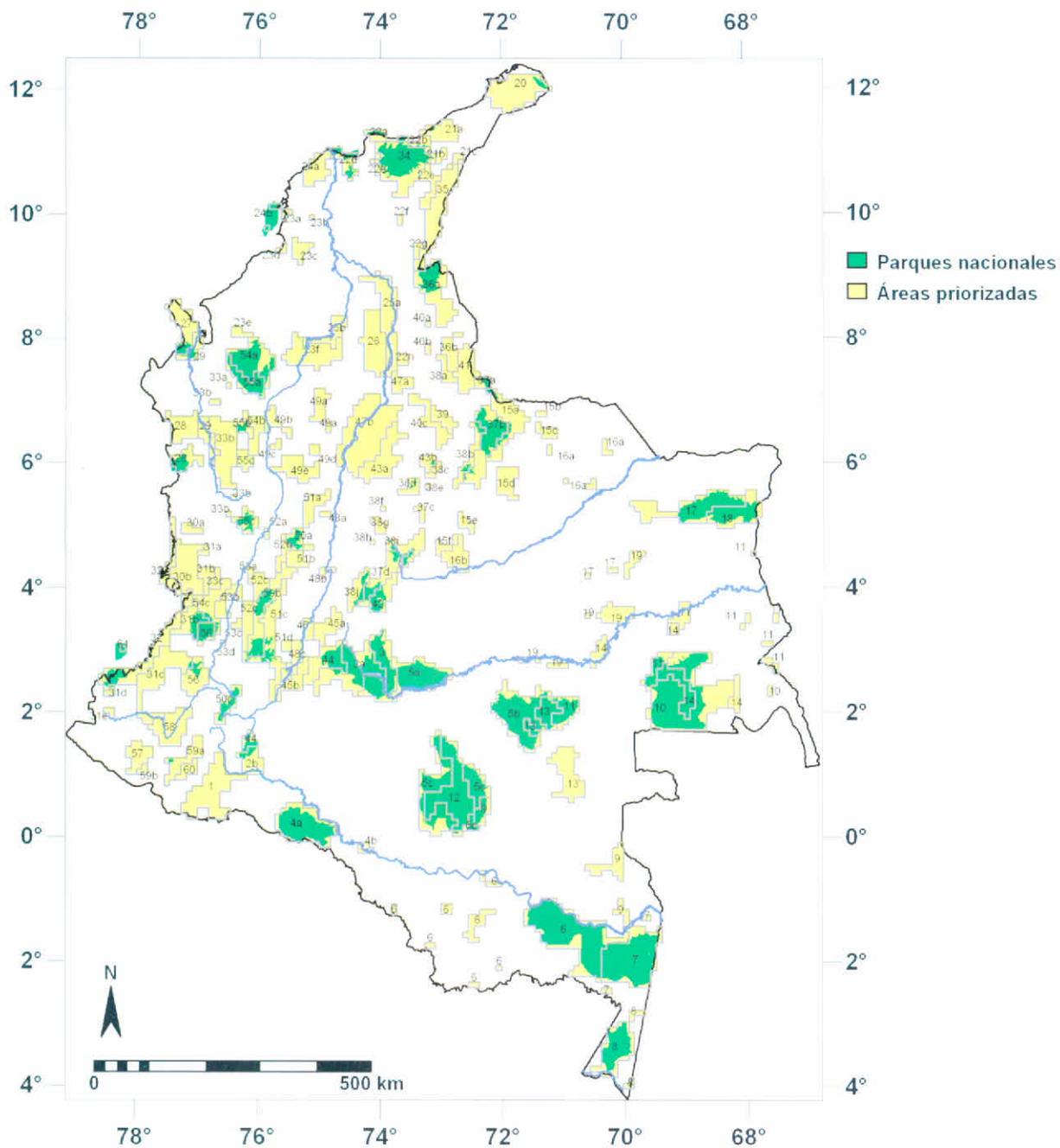
LAS AREAS FOCALIZADAS

Los actuales parques se incorporan al escenario como una herencia positiva de las anteriores generaciones de científicos y ambientalistas, y de sociedad en general.¹ Algunos de ellos se complementaron con los ecosistemas y arreglos corológicos faltantes para aumentar su contribución a la supervivencia de las diferentes especies. Como era de esperar, resultaron focalizadas nuevas áreas no vinculadas al sistema actual.

En la construcción del escenario, no todos los criterios de selección se utilizaron de la misma manera. Unos permitieron escoger las áreas; otros, evaluar los resultados obtenidos (Tabla 16). Esto último se debió a la imposibilidad de contar con información comparable para todo el país, en relación con la facilidad de manejo y la viabilidad de establecer nuevas áreas de conservación biológica. La deseada redundancia tampoco se aplicó durante la focalización. Imponer arbitrariamente alguna de tipo corológico, elevaría la porción del territorio necesaria para alcanzar las metas mínimas —que en el presente escenario se logran con 28,1% de la porción terrestre de Colombia—. Siempre será posible incrementar la redundancia del sistema, pero es útil que medie una decisión de la autoridad ambiental; de otra forma, una decisión arbitraria puede disminuir la viabilidad de toda la propuesta.

La Figura 7 contiene las prioridades de conservación biológica para Colombia. Los actuales parques se despliegan en forma de polígonos y las áreas focalizadas como (grupos de) celdas de 10 km x 10 km sobre un mapa topográfico.² También, sobre el mapa de ecosistemas de Colombia a escala 1:2'000.000, que forma parte de esta publicación. Las celdas o los grupos de celdas están identificadas

FIGURA 7

PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN
BIOLÓGICA PARA COLOMBIA

con el número del tipo corológico al que pertenecen. Todas las que comparten este indicador deben ser incluidas en los linderos definitivos de una misma área. En algunos casos se asigna una letra después del número. Esto denota que estas celdas forman parte de un mismo tipo corológico, pero difícilmente pueden ser capturadas en una sola área de conservación, debido a que están separadas por ecosistemas naturales o por matrices transformadas de considerable magnitud. De esta manera, la numeración a la vez indica la dificultad de conectar tales celdas sin que se cierre la posibilidad de vincularlas a una misma área de conservación.



¹ Al omitir los actuales parques nacionales de la focalización, el resultado habría sido diferente. Las prioridades de conservación emergerían exclusivamente de la aplicación sistemática de los criterios de selección sobre la variación presente en la naturaleza colombiana. En tal situación hipotética, sólo serían priorizadas aquellas áreas cuyos contenidos topológicos y corológicos resultaran indispensables para satisfacer las metas mínimas de representatividad. La ubicación de algunas áreas sería distinta y la extensión mínima del sistema, para alcanzar las metas, sería mucho menor: 16,8% frente a 28,1% de la porción terrestre de Colombia. Como se vio en el anterior capítulo, en el actual sistema de parques hay repeticiones casi siempre coincidentes con ecosistemas inútiles para fines extractivos o productivos. Su declaratoria ha sido, en nuestros términos, residual o por *default*, según Pressey (1994). Este autor también señala cómo, al final, una conservación como ésta genera sobre costos, aunque en el corto plazo libere más tierra para fines de explotación transformadora. Será necesario superar los vacíos del sistema. A esto podemos agregar el sobre costo derivado de reservar áreas protegidas muy tarde —una vez que han sido transformadas— lo que, en algunos casos, obliga a adelantar acciones de restauración para lograr las metas mínimas. Sin embargo, la revocatoria de los parques innecesarios resulta más riesgosa aun que los problemas que se derivan de su mantenimiento en el sistema. La sociedad perdería la credibilidad en las soluciones científicas y en las instituciones ambientales, y, lo más grave, el respeto por este tipo de espacios. Al final se revocarían y declararían parques nacionales —necesarios e innecesarios— basándose en todo tipo de argumentos, coyunturas o intereses.

² Las islas Malpelo, San Andrés y Providencia no se despliegan en los mapas pequeños por dificultades de escala. Sin embargo, sus ecosistemas están contenidos en las tablas y en el mapa a escala 1:2'000.000. Las tres islas tienen ecosistemas únicos que siempre resultan seleccionados.

TABLA 16

**USO DE LOS CRITERIOS
DE SELECCIÓN
EN LA FOCALIZACIÓN**

Pregunta	Criterios de selección	Uso de los criterios
Qué	Representatividad topológica	Selección de las áreas
	Representatividad corológica	
Cuánto	Representatividad topológica mínima	
Dónde	Naturalidad	
	Mínimo perímetro, máxima continuidad-conectividad	
	Facilidad de manejo	
	Viabilidad social	Escogencia de ubicaciones alternativas de las áreas
Cuánto	Redundancia	Evaluación de cada escenario

**LOGROS Y DIFICULTADES
DEL ESCENARIO**

La Tabla 17 registra los logros del escenario. Incluye la extensión actual y original-potencial de cada ecosistema dentro de las áreas focalizadas, la representatividad topológica, el logro frente a la meta de representatividad topológica mínima, la representatividad corológica, el índice de desbalance corológico y el área mínima que debe ser recuperada o restaurada. Las áreas escogidas se presentan en cinco grupos que difieren en relación con el estado del tipo corológico —qué tan completo se encuentra dentro del área focalizada—, la naturalidad del área seleccionada y el número de (grupos de) celdas que conforman cada área focalizada. La agrupación según algunas de estas variables facilita fijar la ruta de acción futura. A esto se vuelve más adelante. En relación con la redundancia, aunque no se impusieron metas, fue posible evaluar el resultado obtenido a la luz de este criterio. La Tabla 18 contiene los resultados de tal evaluación.

En las áreas focalizadas se capturan o representan los 337 ecosistemas colombianos y se satisfacen las metas de RTM, pero no en todos los casos esto se logró basándose en coberturas naturales. En 58 casos la extensión actual de los ecosistemas no es suficiente para alcanzar las metas de RTM. Fue necesario proseguir la escogencia de las áreas de acuerdo con fragmentos y con la ubicación y los límites originales-potenciales de los ecosistemas. En todas estas áreas será necesario adelantar acciones de restauración o, de existir pequeños fragmentos seminaturales, procesos de recuperación/regeneración natural. En total, al menos 8.073 km² intervenidos deben volver a su condición natural

perdida. Se logró representar, con todos sus ecosistemas; 47 de los 63 tipos corológicos. En 33 de ellos se obtuvo un balance casi perfecto. La evaluación de la redundancia evidencia repeticiones de 12 tipos corológicos. En adición, se obtuvo una configuración espacial más compacta que en ejercicios previos de focalización realizados con versiones anteriores de Focalize (Fandiño-Lozano & Wyngaarden 2003b). Con ello se minimiza el perímetro de las áreas de conservación y se lleva al máximo su conectividad-continuidad. Incluso, muchos tipos corológicos se enlazaron en continuos, prometedores, ubicados sobre gradientes climáticos y variaciones fisiográficas de gran magnitud. También se garantizó el mayor grado de naturalidad posible en las áreas focalizadas.

A pesar de estos logros, se registraron algunas imperfecciones que, como todo, a la postre resultan lógicas. Es el caso de la distribución de los ecosistemas sobre el territorio. Queremos proteger sólo una parte de cada ecosistema junto con los otros que siempre ocurren juntos en la naturaleza. Además, se intenta garantizar la continuidad-conectividad de la cobertura vegetal dentro del área protegida. Pero su ubicación y límites no coinciden con nuestra intención de seleccionar espacios de conservación ideales. Algunos ecosistemas están inmersos en otro que, a manera de matriz natural o transformada, se distribuye sobre grandes extensiones. Incluirlos en una sola área continua supondría alinearlos, lo que no es viable, extensiones colosales. Lograr el balance corológico perfecto tampoco resultó una tarea fácil. La variación en la contribución de cada ecosistema en los diferentes puntos del tipo corológico hace que, al seleccionar una fracción, el aporte de los ecosistemas al área focalizada difícilmente sea idéntico a su aporte al tipo completo.

La celda, como unidad de selección, unida a la estructura interna de Focalize, también genera imperfecciones. Cada celda contiene ciertos tipos de ecosistemas: unos naturales, otros transformados. El *software* continúa la selección de celdas hasta satisfacer las metas de RIM para cada ecosistema dentro de cada tipo corológico. Debido a que las celdas tienen inclusiones de otros componentes, éstos resultan inevitablemente sobrerrepresentados en los ámbitos tanto topológico como corológico. Por la misma razón, el índice de desbalance se eleva en forma ficticia. En las regiones donde hay transformación este efecto se acentúa debido al criterio suplementario naturalidad. Al orientar la selección hacia los sitios con contenidos naturales, aumenta el número de celdas seleccionadas y, con ellas, las inevitables inclusiones.

En adición, los actuales parques nacionales fracturan algunos tipos corológicos cuando éstos contienen más de un parque. Cada parque es complementado con los ecosistemas faltantes hasta alcanzar las metas de RIM. Pero una vez alcanzadas, la selección ya no prosigue. De esta forma, el tipo corológico no se completa en todos los parques aunque existan ecosistemas disponibles para hacerlo. Algunas de estas dificultades pueden ser superadas durante la selección detallada de los límites de las áreas focalizadas; otras no. Pero la imperfección no ha de constituirse en obstáculo para la acción.

TABLA 17

LOGROS DE LA FOCALIZACIÓN
POR ÁREA PRIORIZADA

Código del área de conserv.	Tipo corológico	Tipo de ecosistema	Área seleccionada con base en la cobertura actual		
			PNN km2	Focalizada km2	Total km2
GRUPO 1 CELDAS UNIDAS EN UN CONTINUO QUE CONFORMA EL TIPO COROLÓGICO					
3	3	ASB4	150.1	13.7	163.8
		ASB5	1329.9	198.7	1528.6
		ASB6	123.5	62.3	185.8
		ASS1	231.6	109.5	341.1
12	12	ASB1	2910.7	323.7	3234.4
		ASB2	1314.0	321.3	1635.3
		ASB3	90.3	104.3	194.5
18	18	OEB1	316.9	211.8	528.7
		OEB2	81.3	13.9	95.1
		OES1	389.8	548.4	938.1
		OES2	148.4	48.4	196.8
		ORB2	106.0	29.0	135.0
		ORB3	147.3	88.4	235.7
20	20	CMN1		20.4	20.4
		CPM1	8.8	632.7	641.4
		CPM2	1.7	591.5	593.2
		CRB1	0.3	38.7	38.9
		CSB1	105.9	15.2	121.1
		CSB2	72.9	104.3	177.2
		CSB3	40.2	2127.2	2167.4
		CSB4	9.7	992.8	1002.5
34	34	MAH1	311.2	74.6	385.8
		MHH1	78.7	2.5	81.2
		MNN1	34.3	0.1	34.4
		MPH1	553.0	6.2	559.2
		MPH2	236.3	1.0	237.3
		MSH1	954.5	560.2	1514.6
		MSS1	182.0	166.7	348.7
		MTH1	327.0	99.8	426.8
		MUH1	295.8	0.1	295.8
		42	42	MAP1	450.8
MSP1	504.7			522.7	1027.4
57	57	MAP8		171.6	171.6
		MSP8		937.6	937.6
60	60	MAL2		48.7	48.7
		MAP9		522.2	522.2
		MHH4		116.7	116.7

NOTA:

Un valor de desbalance de 100
indica la ausencia de uno o más
ecosistemas en el tipo
corológico.

Área seleccionada con base en la cobertura original-potencial			Representatividad topológica %	Logro frente a la meta de RTM %	Representativ. corológica	Índice de desbalance corológico	Área mínima para recuperar regenerar restaurar km2
PNN km2	Focalizada km2	Total km2					
COMPLETO Y EN BALANCE. LOS ECOSISTEMAS SON NATURALES							
150.1	13.7	163.8	100.0	136.8	1.02	1.0	0.0
1416.7	359.2	1775.9	98.0	134.0	1.00		0.0
123.5	62.3	185.8	99.0	135.4	1.01		0.0
231.6	109.5	341.1	100.0	136.8	1.02		0.0
2910.7	323.7	3234.4	62.4	380.3	1.02	1.5	0.0
1314.0	321.3	1635.3	56.4	343.8	0.93		0.0
90.3	105.3	195.5	82.4	502.3	1.35		0.0
317.9	216.5	534.4	62.4	455.3	1.77	4.2	0.0
81.3	13.9	95.1	27.3	199.5	0.78		0.0
389.8	548.4	938.1	32.1	234.5	0.91		0.0
148.4	48.4	196.8	70.8	516.9	2.01		0.0
106.0	29.0	135.0	53.5	390.4	1.52		0.0
147.3	88.4	235.7	16.7	121.9	0.47		0.0
	20.4	20.4	19.9	126.8	0.39	4.9	0.0
8.8	632.7	641.4	39.5	251.7	0.77		0.0
1.7	657.2	658.9	18.2	115.7	0.35		0.0
0.6	96.8	97.4	45.2	287.7	0.88		0.0
105.9	15.2	121.1	98.7	628.6	1.92		0.0
72.9	104.3	177.2	94.9	604.5	1.85		0.0
40.2	2127.2	2167.4	85.8	546.5	1.67		0.0
9.7	992.8	1002.5	91.5	583.1	1.78		0.0
541.9	177.5	719.4	100.0	473.9	1.07	1.1	0.0
234.1	12.3	246.4	100.0	473.9	1.07		0.0
34.3	0.1	34.4	100.0	473.9	1.07		0.0
554.1	6.3	560.4	100.0	473.9	1.07		0.0
236.3	1.0	237.3	100.0	473.9	1.07		0.0
1187.7	1176.3	2364.0	89.3	423.3	0.95		0.0
343.8	896.7	1240.5	93.2	441.6	0.99		0.0
378.4	221.9	600.3	93.3	442.0	0.99		0.0
295.8	0.1	295.8	100.0	473.9	1.07		0.0
450.8	277.8	728.6	72.7	308.1	1.25	1.4	0.0
521.7	781.4	1303.1	52.6	222.8	0.90		0.0
	203.9	203.9	54.8	176.9	0.96	1.0	0.0
	1341.0	1341.0	60.2	194.2	1.01		0.0
	48.7	48.7	100.0	714.3	3.45	5.2	0.0
	732.8	732.8	36.0	256.9	1.23		0.0
	131.6	131.6	58.2	415.9	1.99		0.0

LOGROS DE LA FOCALIZACIÓN
POR ÁREA PRIORIZADA (CONTINUACIÓN)

Código del área de conserv.	Tipo corológico	Tipo de ecosistema	Área seleccionada con base en la cobertura actual		
			PNN km2	Focalizada km2	Total km2
		MHM6		162.5	162.5
		MSP9		525.8	525.8
61	61	IGB1	15.8	0.0	15.8
62	62	IMN1	1.1	0.0	1.1

GRUPO 2 CELDAS UNIDAS EN UN CONTINUO QUE CONFORMA EL TIPO COROLÓGICO

1	1	APB3		139.0	139.0
		APB4		303.1	303.1
		APB5		11.9	11.9
		APB6		111.5	111.5
		APB7		373.9	373.9
		APB8		16.2	16.2
		ARB8		27.6	27.6
		AZB15		409.3	409.3
		MTP6		415.0	415.0
26	26	CPB3		33.3	33.3
		CPS2		138.1	138.1
		MSH7		441.8	441.8
		MTS6		643.3	643.3
27	27	PSB1	9.7	213.1	222.8
		PSB2	344.3	535.0	879.3
		PSB3		54.0	54.0
32	32	PMB1	542.9	1490.8	2033.7
		PMB2	32.6	318.1	350.7
		PMB3		0.0	0.0
35	35	MAH2		123.6	123.6
		MPH3		49.1	49.1
		MSH2	45.9	428.0	473.9
		MSS2		289.3	289.3
		MTH2		119.4	119.4
39	39	MTS2		481.2	481.2
		MSA1		96.0	96.0
		MSD1		92.1	92.1
		MTA5		137.4	137.4
		MTD1		255.9	255.9
41	41	MAS1	4.1	177.6	181.7
		MSS3		196.6	196.6
		MTA4		1.5	1.5
		MTS4		26.0	26.0

NOTA:

Un valor de desbalance de 100 indica la ausencia de uno o más ecosistemas en el tipo corológico.

PNN km2	Área seleccionada con base en la cobertura original-potencial			Logro frente a la meta de RTM %	Representativ. corológica	Índice de desbalance corológico	Área mínima para recuperar regenerar restaurar km2
	Focalizada km2	Total km2	Representatividad topológica %				
	163.1	163.1	47.3	338.1	1.62		0.0
	582.5	582.5	19.3	138.0	0.66		0.0
15.8	0.0	15.8	100.0	n.a.	1.00	1.0	0.0
1.1	0.0	1.1	100.0	n.a.	1.00	1.0	0.0

COMPLETO Y EN BALANCE. ALGUNOS ECOSISTEMAS ESTÁN TRANSFORMADOS

	414.8	414.8	96.2	294.2	1.17	1.9	2.0
	515.9	515.9	67.3	205.9	0.82		0.0
	395.7	395.7	81.7	249.9	0.99		146.5
	192.4	192.4	99.5	304.2	1.21		0.0
	989.2	989.2	89.9	275.0	1.09		0.0
	454.2	454.2	96.4	294.9	1.17		137.8
	34.5	34.5	52.8	161.3	0.64		0.0
	1534.3	1534.3	77.4	236.6	0.94		239.1
	416.7	416.7	83.1	254.0	1.01		0.0
	1130.0	1130.0	66.6	472.5	0.93	1.7	205.8
	179.9	179.9	100.0	709.2	1.40		0.0
	804.0	804.0	57.5	408.1	0.81		0.0
	2205.6	2205.6	79.6	564.8	1.11		0.0
9.7	223.6	233.3	99.7	104.1	1.00	1.0	1.4
344.3	833.1	1177.4	99.9	104.3	1.00		250.1
7.6	662.8	670.4	99.7	104.1	1.00		590.3
542.9	1490.8	2033.7	66.6	126.2	0.97	1.7	0.0
32.6	351.7	384.3	90.7	171.9	1.32		0.0
11.5	98.0	109.5	53.2	100.8	0.78		108.6
	308.2	308.2	96.6	309.5	1.03	1.1	0.0
	50.2	50.2	100.0	320.5	1.07		0.0
56.5	1210.4	1266.9	93.6	300.1	1.00		0.0
	512.1	512.1	91.8	294.4	0.98		0.0
	596.7	596.7	100.0	320.5	1.07		66.8
	1096.2	1096.2	89.4	286.7	0.96		0.0
	189.7	189.7	37.8	137.1	0.70	3.6	42.4
	106.5	106.5	27.8	100.6	0.51		13.8
	215.7	215.7	72.2	261.6	1.33		0.0
	288.3	288.3	100.0	362.3	1.84		0.0
4.2	555.2	559.4	83.2	364.9	1.14	3.2	0.0
	1312.0	1312.0	92.1	404.0	1.26		128.2
	98.3	98.3	28.9	126.9	0.40		76.0
	377.2	377.2	49.1	215.2	0.67		149.3

LOGROS DE LA FOCALIZACIÓN
POR ÁREA PRIORIZADA (CONTINUACIÓN)

Código del área de conserv.	Tipo corológico	Tipo de ecosistema	Área seleccionada con base en la cobertura actual		
			PNN km2	Focalizada km2	Total km2
46	46	VTB6		24.7	24.7
		VTM1		110.2	110.2
		VTM2		72.2	72.2
58	58	MSH11		201.6	201.6
		MSS9		20.7	20.7
		MTA7		116.0	116.0
		MTH10		147.2	147.2
		MTS10		158.6	158.6

GRUPO 3 CELDAS SEPARADAS POR ECOSISTEMAS NATURALES QUE CONFORMAN EL

6	6	ARB12		7.7	7.7
		ARB15	341.8	89.0	430.7
		ARB16	23.0	29.3	52.3
		ARB2	168.9	456.5	625.4
		ARB20		128.5	128.5
		ARB3		180.7	180.7
		ARB5		110.4	110.4
		ARB8		13.3	13.3
		ATB12	73.8	9.3	83.1
		ATB4	156.9	291.6	448.5
		ATB8	315.1	130.6	445.7
		AZB10	542.1	714.0	1256.1
		AZB11		71.2	71.2
AZB12	6812.5	3622.8	10435.3		
7	7	AEB7	665.1	257.2	922.3
		ARB16	471.5	57.1	528.6
		ARB5		35.4	35.4
		ATB8		199.4	199.4
		ATB9		36.3	36.3
		AZB13	5281.3	1356.2	6637.4
		AZB14	469.9	101.8	571.7
8	8	ARB10		141.5	141.5
		ARB17	75.2	16.6	91.8
		ARB5		150.5	150.5
		ARB6	2.0	255.7	257.7
		ATB5		98.3	98.3
		AZB16	1206.8	712.9	1919.7
		AZB17	1022.8	467.7	1490.4
		AZB18	410.0	220.6	630.6
9	9	ARB15		76.1	76.1
		ARB19	33.1	129.6	162.7

NOTA:

Un valor de desbalance de 100 indica la ausencia de uno o más ecosistemas en el tipo corológico.

PNN km2	Área seleccionada con base en la cobertura original-potencial			Logro frente a la meta de RTM %	Representativ. corológica	Índice de desbalance corológico	Área mínima para recuperar restaurar km2
	Focalizada km2	Total km2	Representatividad topológica %				
	62.0	62.0	100.0	100.0	1.00	1.0	37.3
	110.2	110.2	100.0	100.0	1.00		0.0
	90.2	90.2	100.0	100.0	1.00		18.0
	1281.8	1281.8	39.4	203.2	0.82	3.1	429.1
	489.8	489.8	32.3	166.6	0.68		273.3
	319.2	319.2	100.0	515.5	2.09		0.0
	476.0	476.0	48.6	250.8	1.02		42.6
	910.0	910.0	75.8	390.5	1.58		74.6

TIPO COROLÓGICO COMPLETO, NO SIEMPRE EN BALANCE. LOS ECOSISTEMAS SON NATURALES

	7.7	7.7	4.5	134.9	0.19	13.7	0.0
341.8	89.0	430.7	48.7	1477.3	2.10		0.0
23.0	30.9	53.9	9.9	298.5	0.42		0.0
168.9	456.5	625.4	52.6	1593.8	2.26		0.0
	130.5	130.5	19.6	594.4	0.84		0.0
	195.3	195.3	7.8	236.1	0.33		0.0
	110.4	110.4	40.6	1229.5	1.75		0.0
	13.3	13.3	31.7	961.9	1.55		0.0
73.8	9.3	83.1	61.0	1848.9	2.64		0.0
156.9	293.1	450.0	7.8	236.5	0.34		0.0
315.1	131.2	446.3	38.9	1179.3	1.68		0.0
542.1	715.3	1257.4	8.3	250.2	0.35		0.0
	71.2	71.2	4.4	133.5	0.19		0.0
6812.5	3622.8	10435.3	33.4	1011.9	1.43		0.0
665.1	257.2	922.3	78.7	491.7	1.09	4.6	0.0
471.5	57.1	528.6	98.1	612.8	1.36		0.0
	35.4	35.4	21.4	133.7	0.30		0.0
	200.6	200.6	26.1	163.2	0.36		0.0
	36.3	36.3	63.7	398.0	0.88		0.0
5281.3	1356.2	6637.4	75.1	469.4	1.04		0.0
469.9	101.8	571.7	70.6	441.3	0.98		0.0
	141.5	141.5	57.4	281.5	1.15	3.1	0.0
75.2	16.6	91.8	66.7	326.8	1.34		0.0
	151.4	151.4	21.8	107.1	0.44		0.0
2.0	255.7	257.7	34.0	166.7	0.68		0.0
	151.5	151.5	67.4	330.5	1.36		0.0
1206.8	712.9	1919.7	54.9	269.2	1.10		0.0
1022.8	467.7	1490.4	52.7	258.3	1.06		0.0
421.2	270.9	692.1	48.5	237.6	0.97		0.0
	76.1	76.1	8.8	220.1	0.70	6.3	0.0
33.1	129.6	162.7	13.6	340.2	1.08		0.0

LOGROS DE LA FOCALIZACIÓN
POR ÁREA PRIORIZADA (CONTINUACIÓN)

Código del área de conserv.	Tipo corológico	Tipo de ecosistema	Área seleccionada con base en la cobertura actual		
			PNN km2	Focalizada km2	Total km2
		ARB4		100.7	100.7
		A1TB11		738.6	738.6
		ATB14		61.3	61.3
		ATB7		606.3	606.3
		ATB9		9.2	9.2
		AZB5	638.9	1696.1	2335.0
		AZB6		257.9	257.9
		AZB7		1765.3	1765.3
		AZB8		51.2	51.2
10	10	AEB1	16.3	0.1	16.3
		AEB2		38.0	38.0
		AEB3	1256.0	996.4	2252.3
		AEB4	3571.9	3378.1	6950.0
		AEB5	2449.8	2230.8	4680.6
		ARB13	56.6	43.5	100.1
		ARB18	199.8	282.5	482.2
		ARB19		32.2	32.2
		ATB10	75.8	26.1	101.9
11	11	AEB1		51.6	51.6
		AEB2		43.3	43.3
		AEB6	566.9	1449.8	2016.7
		AEC1		448.9	448.9
		AEC2		461.0	461.0
		ARB1		244.2	244.2
		ARB11		109.9	109.9
		ARB13		98.7	98.7
		ARB14	340.9	270.8	611.7
		ARB18	0.9	19.6	20.5
		ARB9		109.9	109.9
		ASB3		35.4	35.4
		ATB10	476.0	168.9	644.9
		ATB13	7.5	38.9	46.4
13	13	ASB7	266.1	555.3	821.4
		ASB8	1086.7	1249.0	2335.7
		ASB9	50.3	111.3	161.6
14	14	ASB10		446.1	446.1
		ASB11	296.4	312.5	608.9
		ASB12	329.7	219.1	548.8
17	17	OAB1		34.1	34.1
		OAS1	12.5	143.0	155.5
		OAS3	2824.2	2757.2	5581.4
		OAS5	1.6	1179.4	1181.0

NOTA:

Un valor de desbalance de 100 indica la ausencia de uno o más ecosistemas en el tipo corológico.

PNN km2	Área seleccionada con base en la cobertura original-potencial			Logro frente a la meta de RTM %	Representativ. corológica	Índice de desbalance corológico	Área mínima para recuperar restaurar km2
	Focalizada km2	Total km2	Representatividad topológica %				
638.9	100.7	100.7	32.3	806.6	2.57	26.5	0.0
	772.1	772.1	19.6	489.5	1.55		0.0
	61.3	61.3	31.3	782.7	2.52		0.0
	607.1	607.1	16.9	422.2	1.34		0.0
	9.2	9.2	10.9	271.9	0.87		0.0
	1696.1	2335.0	9.5	236.8	0.75		0.0
	259.2	259.2	5.2	129.3	0.41		0.0
	1792.6	1792.6	20.1	503.0	1.59		0.0
51.2	51.2	9.0	224.8	0.71	0.0		
16.3	0.1	16.3	100.0	2500.0	3.69	26.5	0.0
	38.0	38.0	4.1	101.8	0.14		0.0
1294.9	998.2	2293.1	59.8	1494.5	2.04		0.0
3578.9	3378.1	6957.0	36.9	923.6	1.26		0.0
2453.8	2237.4	4691.2	18.8	470.3	0.64		0.0
56.6	43.5	100.1	60.2	1503.9	2.06		0.0
199.8	282.5	482.2	76.0	1899.9	2.60		0.0
	32.2	32.2	10.0	248.8	0.34		0.0
80.5	41.9	122.4	18.5	463.4	0.63		0.0
566.9	51.6	51.6	92.3	2797.2	9.41		19.8
	43.3	43.3	12.4	376.8	1.24	0.0	
	1449.8	2016.7	9.2	277.4	0.91	0.0	
	448.9	448.9	7.4	223.8	0.73	0.0	
	462.3	462.3	5.3	160.1	0.52	0.0	
	244.2	244.2	8.1	246.6	0.81	0.0	
	109.9	109.9	5.3	160.2	0.52	0.0	
340.9	102.9	102.9	10.4	315.2	1.03	0.0	
	276.7	617.6	33.0	999.8	3.28	0.0	
	0.9	19.6	20.5	159.7	0.53	0.0	
492.7	109.9	109.9	9.8	296.1	0.97	1.1	0.0
	41.5	41.5	99.8	3023.0	10.40		0.0
	178.3	671.0	29.4	891.3	2.92		0.0
7.5	38.9	46.4	11.0	333.3	1.09	0.0	
266.1	555.3	821.4	53.9	232.3	0.95	1.1	0.0
1086.7	1250.4	2337.1	58.0	249.8	1.02		0.0
50.3	115.4	165.7	53.1	228.8	0.94		0.0
296.4	446.1	446.1	82.6	114.5	0.97	1.0	0.0
	312.5	608.9	87.3	121.1	1.03		0.0
	329.7	219.1	548.8	84.6	117.4		1.00
12.5	34.1	34.1	1.2	101.6	0.14	34.9	0.0
	143.0	155.5	10.9	911.2	1.25		0.0
	2824.2	2842.1	5666.3	16.6	1386.6		1.90
1.6	1179.4	1181.0	2.4	203.2	0.28	0.0	

LOGROS DE LA FOCALIZACIÓN
POR ÁREA PRIORIZADA (CONTINUACIÓN)

Código del área de conserv.	Tipo corológico	Tipo de ecosistema	Área seleccionada con base en la cobertura actual		
			PNN km2	Focalizada km2	Total km2
		OES3	18.4	403.2	421.6
		OLS5	80.9	36.2	117.1
		ORB1		203.5	203.5
		ORB3	97.9	378.7	476.6
19	19	AEB1		7.7	7.7
		ARB1		865.6	865.6
		ARB13		15.0	15.0
		ARB18		157.8	157.8
		ATB13		72.4	72.4
		ATB2		228.9	228.9
		ATB6		38.3	38.3
		AZB1		1464.9	1464.9
		OAC1		104.5	104.5
		OAC2		196.4	196.4
		ORB3		55.9	55.9
28	28	PPB1		589.6	589.6
		PPB2		344.3	344.3
		PRB1	25.3	198.5	223.8
		PRB3		31.1	31.1
		PSB4	237.1	475.5	712.6
		PSB5	300.4	1571.6	1872.0
29	29	CMB3		7.0	7.0
		PRA2	19.8	20.8	40.6
		PRB3		74.8	74.8
		PRC1	5.6	265.1	270.7
		PRH1	244.0	1528.8	1772.8
		PRH2	10.5	177.4	187.9
44	44	MAH6	12.1	578.1	590.2
		MAP3	20.1	0.0	20.1
		MPH6	33.8	1.7	35.5
		MSH6	264.7	953.8	1218.5
		MSP3	1259.3	887.3	2146.6
56	56	MAP7	86.4	116.4	202.7
		MHM5	44.9	12.5	57.4
		MSP7	609.6	1266.8	1876.4

GRUPO 4 CELDAS SEPARADAS POR ECOSISTEMAS TRANSFORMADOS QUE CONFORMAN

NOTA:

Un valor de desbalance de 100 indica la ausencia de uno o más ecosistemas en el tipo corológico.

2a	2	APB1	1311.2	385.8	1697.0
		APB2	404.6	310.5	715.1
		MTP3	469.1	739.4	1208.5

Área seleccionada con base en la cobertura original-potencial			Logro frente a la meta de RTM		Representativ. corológica	Índice de desbalance corológico	Área mínima para recuperar regenerar restaurar km2
PNN km2	Focalizada km2	Total km2	Representatividad topológica %	de RTM %			
18.4	403.2	421.6	18.9	1576.8	2.16		0.0
80.9	36.2	117.1	41.9	3490.1	4.86		0.0
	254.5	254.5	6.1	505.8	0.69		0.0
97.9	378.7	476.6	34.4	2869.9	3.93		0.0
	7.7	7.7	44.3	885.1	4.65	14.7	0.0
	868.7	868.7	17.8	355.9	1.95		0.0
	15.0	15.0	8.0	159.7	0.89		0.0
	157.8	157.8	91.5	1829.6	10.13		0.0
	72.4	72.4	7.8	156.5	0.86		0.0
	233.5	233.5	35.6	711.0	3.89		0.0
	40.3	40.3	7.1	141.5	0.78		0.0
	1533.5	1533.5	6.3	126.1	0.69		0.0
	112.0	112.0	15.7	313.7	1.72		0.0
	218.3	218.3	6.7	133.0	0.73		0.0
	55.9	55.9	10.1	201.4	1.10		0.0
	589.6	589.6	21.4	191.2	0.98	3.7	0.0
	408.1	408.1	17.3	154.6	0.79		0.0
26.8	216.9	243.6	18.2	162.1	0.83		0.0
	32.9	32.9	63.8	569.3	2.94		0.0
237.1	475.5	712.6	35.5	316.6	1.63		0.0
300.4	1571.6	1872.0	20.4	182.0	0.93		0.0
	7.0	7.0	8.7	129.9	0.23	9.7	0.0
19.8	20.8	40.6	82.5	1231.6	2.16		0.0
	103.0	103.0	60.8	907.5	1.58		0.0
5.6	265.1	270.7	30.9	461.0	0.80		0.0
244.0	1554.2	1798.2	37.0	552.4	0.96		0.0
10.5	177.4	187.9	84.9	1266.7	2.21		0.0
12.1	676.8	688.9	62.7	908.0	1.67	3.9	0.0
20.1	0.0	20.1	100.0	1449.3	2.76		0.0
33.8	1.7	35.5	80.7	1169.3	2.17		0.0
267.7	1279.0	1546.7	26.6	385.5	0.71		0.0
1262.9	989.5	2252.4	44.2	640.9	1.17		0.0
98.8	271.4	370.1	67.7	457.4	1.36	1.5	0.0
44.9	12.8	57.7	69.5	469.7	1.40		0.0
710.9	1645.8	2356.7	47.3	319.9	0.95		0.0

O NO EL TIPO COROLÓGICO COMPLETO, NO SIEMPRE EN BALANCE. ALGUNOS ECOSISTEMAS ESTÁN TRANSFORMADOS

1458.6	715.9	2174.5	42.1	526.0	2.16	4.4	0.0
485.4	726.3	1211.7	9.6	119.9	0.49		>> 0
472.2	992.5	1464.7	20.6	257.3	1.06		0.0

LOGROS DE LA FOCALIZACIÓN
POR ÁREA PRIORIZADA (CONTINUACIÓN)

Código del área de conserv.	Tipo corológico	Tipo de ecosistema	Área seleccionada con base en la cobertura actual		
			PNN km2	Focalizada km2	Total km2
2b	2	APB1		20.1	20.1
		APB2		203.0	203.0
		MTP3	322.2	159.2	481.4
4a	4	ARB15	108.4	102.3	210.7
		ARB2		4.7	4.7
		ARB7	2.3	158.1	160.4
		ARB8	125.5	24.3	149.8
		ARH1	51.7	0.0	51.7
		ATB1	272.2	68.9	341.1
		ATB4	206.7	177.6	384.3
		AZB9	3370.7	593.4	3964.1
4b	4	ARB2		274.9	274.9
		ATB4		95.4	95.4
		AZB9		50.5	50.5
16a	16	OAS2		100.1	100.1
		OAS4		62.8	62.8
		OLS1		13.7	13.7
		OLS2		8.4	8.4
		OLS3		712.4	712.4
		OLS4		50.5	50.5
		ORB1		12.0	12.0
		ORB4		12.5	12.5
16b	16	OLS1		654.5	654.5
		OLS3		204.8	204.8
		ORB1		3.5	3.5
21a	21	CMN1	28.4	0.0	28.4
		CPM3	16.2	592.9	609.1
		CRB1		74.3	74.3
		CSB6		0.0	0.0
		MTA2		17.6	17.6
21b	21	CSB6		0.0	0.0
		MTA2		197.0	197.0
21c	21	CSB6		0.7	0.7
		MTA3		66.1	66.1
25a	25	CCA1		187.3	187.3
		CCH1		1611.4	1611.4
		CRB2		245.0	245.0
25b	25	CCA1		11.3	11.3
		CCH1		386.1	386.1
		CCH2		163.8	163.8
		CRB2		0.0	0.0

NOTA:

Un valor de desbalance de 100 indica la ausencia de uno o más ecosistemas en el tipo corológico.

PNN km2	Área seleccionada con base en la cobertura original-potencial		Representatividad topológica %	Logro frente a la meta de RTM %	Representativ. corológica	Índice de desbalance corológico	Área mínima para recuperar regenerar restaurar km2
	Focalizada km2	Total km2					
	261.6	261.6	5.1	63.3	0.82	1.7	>> 0
	677.9	677.9	5.4	67.1	0.87		>> 0
323.8	272.0	595.7	8.4	104.6	1.36		>> 0
113.9	121.2	235.1	59.1	585.4	1.99	100.0	0.0
	5.2	5.2	0.3	3.4	0.01		>> 0
2.3	158.1	160.4	23.2	229.4	0.78		0.0
125.5	24.3	149.8	92.4	915.0	3.13		0.0
51.7	0.0	51.7	100.0	990.1	3.49		0.0
284.6	128.0	412.6	39.4	389.8	1.33		0.0
277.0	325.2	602.2	27.9	276.2	0.94		0.0
3425.4	658.7	4084.1	31.0	306.5	1.04		0.0
	280.9	280.9	18.7	185.5	8.18	100.0	0.0
	108.8	108.8	5.0	49.9	2.20		>> 0
	50.5	50.5	0.4	3.8	0.17		>> 0
	100.1	100.1	5.2	235.4	2.47	94.4	0.0
	62.8	62.8	3.8	172.4	1.80		0.0
	13.7	13.7	0.1	4.3	0.04		>> 0
	8.4	8.4	0.2	8.4	0.09		>> 0
	712.4	712.4	3.4	152.6	1.60		0.0
	50.5	50.5	2.3	104.6	1.09		0.0
	15.1	15.1	2.0	89.0	0.93		>> 0
	31.4	31.4	8.7	394.9	4.15		0.0
	993.9	993.9	6.8	309.5	2.68	100.0	0.0
	204.8	204.8	1.0	43.9	0.38		>> 0
	4.3	4.3	0.6	25.3	0.22		>> 0
29.8	-1.4	28.4	88.8	493.1	3.39	8.6	0.0
27.1	988.1	1015.2	41.8	232.4	1.57		0.0
	185.9	185.9	50.3	279.2	1.89		0.0
	426.9	426.9	16.4	91.2	0.62		>> 0
	87.9	87.9	10.5	58.5	0.39		>> 0
	23.7	23.7	0.9	5.1	0.19	100.0	>> 0
	290.3	290.3	34.7	193.1	7.24		0.0
	200.6	200.6	7.7	42.9	1.62	100.0	>> 0
	110.2	110.2	40.0	222.0	8.42		0.0
	187.3	187.3	7.7	295.3	0.48	100.0	0.0
	1611.7	1611.7	16.3	625.4	1.01		0.0
	1652.7	1652.7	24.4	938.6	1.52		0.0
	11.3	11.3	0.5	17.8	0.09	25.5	>> 0
	389.0	389.0	3.9	151.0	0.76		0.0
	272.9	272.9	11.7	451.4	2.27		0.0
	437.8	437.8	6.5	248.6	1.25		>> 0

**LOGROS DE LA FOCALIZACIÓN
POR ÁREA PRIORIZADA (CONTINUACIÓN)**

Código del área de conserv.	Tipo corológico	Tipo de ecosistema	Área seleccionada con base en la cobertura actual		
			PNN km2	Focalizada km2	Total km2
30a	30	PPB6		390.0	390.0
		PRB5		17.1	17.1
30b	30	PPB5		148.8	148.8
		PPB6		2217.8	2217.8
		PRB5		32.0	32.0
		PTB1		338.1	338.1
33a	33	MTP7		13.5	13.5
		PPB3		16.4	16.4
		PPB4		0.0	0.0
		PRB4		13.7	13.7
33b	33	MTP7	17.9	1545.8	1563.7
		PPB3		651.8	651.8
		PPB4		1184.7	1184.7
		PRB4		107.5	107.5
33c	33	MTP7		424.4	424.4
36a	36	MSH3	157.7	356.0	513.7
		MTH3	1205.0	869.7	2074.6
36b	36	MAH3		98.2	98.2
		MSH3		209.2	209.2
		MTH3		1.0	1.0
40a	40	MSS5	1.7	14.3	16.0
40b	40	MSS5		53.6	53.6
40c	40	MAH5		50.0	50.0
		MHH2		4.3	4.3
		MHM1		13.8	13.8
		MSA1		0.0	0.0
		MSH5		197.6	197.6
		MSS5		205.3	205.3
		MTH5		103.7	103.7
		MTS3		82.3	82.3
45a	45	MSA2		69.9	69.9
		MSS6		99.3	99.3
		MTA6		124.8	124.8
		MTS5		0.0	0.0
45b	45	MSS6		158.8	158.8
		MTS5		40.0	40.0
47a	47	VRA1		0.4	0.4
		VTB1		211.1	211.1
		VTB2		41.1	41.1
47b	47	VRA1		59.1	59.1

NOTA:

Un valor de desbalance de 100 indica la ausencia de uno o más ecosistemas en el tipo corológico.

Área seleccionada con base en la cobertura original-potencial			Logro frente a la meta de RTM %	Representativ. corológica	Índice de desbalance corológico	Área mínima para recuperar regenerar restaurar km2
PNN km2	Focalizada km2	Total km2	Representatividad topológica %			
	536.2	536.2	9.6	34.5	1.15	100.0
	63.9	63.9	7.9	28.4	0.95	>> 0
	148.8	148.8	62.5	224.7	1.32	1.4
	2524.5	2524.5	45.2	162.5	0.96	0.0
	381.6	381.6	47.2	169.6	1.00	>> 0
	338.1	338.1	60.9	219.2	1.29	0.0
	13.5	13.5	0.2	1.4	0.27	89.5
	16.4	16.4	1.2	10.2	1.95	>> 0
	3.4	3.4	0.1	0.5	0.10	>> 0
	66.8	66.8	5.7	47.0	8.95	>> 0
44.6	1935.5	1980.1	25.0	206.8	0.91	2.2
	688.9	688.9	52.1	430.4	1.90	0.0
	1273.0	1273.0	23.9	197.8	0.87	0.0
	368.3	368.3	31.4	259.2	1.15	>> 0
	429.3	429.3	5.4	44.8	1.99	100.0
163.3	512.0	675.3	29.8	161.3	0.74	100.0
1380.9	2368.5	3749.4	44.8	242.3	1.11	0.0
	173.5	173.5	58.3	314.9	4.82	17.7
	873.6	873.6	38.6	208.7	3.19	>> 0
	275.7	275.7	3.3	17.8	0.27	>> 0
8.7	91.3	100.0	1.1	76.2	3.42	100.0
	123.2	123.2	1.4	93.9	3.42	100.0
	63.1	63.1	2.8	185.1	0.40	100.0
	4.3	4.3	1.2	77.9	0.17	>> 0
	14.0	14.0	30.2	2015.8	4.49	0.0
	0.1	0.1	0.0	2.6	0.01	>> 0
	683.8	683.8	8.0	532.6	1.15	0.0
	684.7	684.7	7.8	522.0	1.13	0.0
	453.5	453.5	8.7	582.8	1.26	0.0
	173.2	173.2	3.8	256.2	0.55	0.0
	393.0	393.0	81.2	501.1	2.80	100.0
	612.2	612.2	31.0	191.5	1.07	>> 0
	452.4	452.4	67.1	414.0	2.31	0.0
	10.7	10.7	0.6	3.4	0.02	>> 0
	651.3	651.3	33.0	203.7	1.21	100.0
	723.9	723.9	37.5	231.6	1.38	>> 0
	0.4	0.4	0.6	5.0	0.11	100.0
	655.2	655.2	12.5	103.7	2.28	>> 0
	123.0	123.0	4.6	37.8	0.83	>> 0
	59.1	59.1	89.4	738.9	1.47	2.0
						0.0

LOGROS DE LA FOCALIZACIÓN
POR ÁREA PRIORIZADA (CONTINUACIÓN)

Código del área de conserv.	Tipo corológico	Tipo de ecosistema	Área seleccionada con base en la cobertura actual		
			PNN km2	Focalizada km2	Total km2
		VRB3		116.9	116.9
		VRB4		0.0	0.0
		VRH1		332.4	332.4
		VTB1		977.8	977.8
		VTB2		624.3	624.3
		VTB3		367.8	367.8
		VTB4		255.3	255.3
		VTH1		15.6	15.6
50a	50	MHH3	21.2	41.8	62.9
		MHM3	32.6	66.3	98.9
		MNN1	23.9	0.0	23.9
		MNN2	33.1	0.1	33.2
		MPA2	1.3	0.1	1.3
		MPH7	334.3	166.8	501.1
		MPT2	15.3	0.4	15.7
		MUH4	72.2	7.4	79.6
50b	50	MHH3	450.9	420.1	871.0
		MHM3	374.1	534.3	908.4
		MNN1	14.4	0.0	14.4
		MNN2	9.9	0.0	9.9
		MPA2	0.3	0.9	1.2
		MPH7	542.8	627.7	1170.4
		MUH4	14.4	0.0	14.4
50c	50	MHH3	363.7	180.1	543.8
		MHM3	70.1	150.8	220.9
		MNN1	0.4	0.0	0.4
		MNN2	8.6	0.0	8.6
		MPH7	182.4	165.8	348.2
		MUH4	15.5	1.6	17.1
55a	55	MAP6	134.0	103.1	237.1
		MHH5	23.6	3.9	27.5
		MHM5	2.5	10.5	13.0
		MPH9	10.6	0.0	10.6
		MSP6	824.6	154.4	979.0
55b	55	MAP6	88.9	125.2	214.1
		MHH5		19.6	19.6
		MPH9	0.4	30.3	30.7
		MSP6	61.2	79.3	140.5
55c	55	MAP6	140.4	466.1	606.5
		MHH5	134.6	167.4	302.0
		MHM5	140.5	97.7	238.1
		MPH9	33.7	4.3	38.0

NOTA:

Un valor de desbalance de 100 indica la ausencia de uno o más ecosistemas en el tipo corológico.



PNN km2	Área seleccionada con base en la cobertura original-potencial			Logro frente a la meta de RTM		Índice de desbalance corológico	Área mínima para recuperar regenerar restaurar km2
	Focalizada km2	Total km2	Representatividad topológica %	Representativ. corológica	Representativ. %		
	808.8	808.8	58.1	480.2	0.94	>> 0	
	231.0	231.0	97.1	802.1	1.58	>> 0	
	535.0	535.0	97.6	806.4	1.59	0.0	
	3381.7	3381.7	64.8	535.2	1.05	0.0	
	1502.2	1502.2	55.8	461.2	0.91	0.0	
	1626.0	1626.0	57.2	472.6	0.93	0.0	
	554.8	554.8	49.4	408.4	0.80	0.0	
	15.6	15.6	98.7	816.0	1.63	0.0	
23.8	72.3	96.1	3.0	30.0	0.29	34.3	>> 0
37.6	71.0	108.6	4.5	45.0	0.43		>> 0
23.9	0.0	23.9	61.8	611.5	5.96		0.0
33.1	0.1	33.2	63.2	626.1	6.04		0.0
1.3	0.1	1.3	48.1	476.7	4.65		0.0
354.3	219.3	573.5	18.5	183.2	1.77		0.0
15.3	0.4	15.7	100.0	990.1	9.91		0.0
72.2	7.4	79.6	64.8	641.8	6.19		0.0
483.6	520.5	1004.1	31.7	313.8	0.88	100.0	0.0
409.4	581.9	991.3	41.5	410.5	1.15		0.0
14.4	0.0	14.4	37.2	368.4	1.04		0.0
9.9	0.0	9.9	18.9	186.7	0.52		0.0
0.3	0.9	1.2	44.4	440.0	1.25		0.0
542.9	633.1	1176.0	37.9	375.7	1.05		0.0
14.4	0.0	14.4	11.7	116.1	0.32		0.0
368.9	217.8	586.7	18.5	183.4	1.39	100.0	0.0
70.1	150.8	220.9	9.2	91.5	0.69		>> 0
0.4	0.0	0.4	1.0	10.2	0.08		>> 0
8.6	0.0	8.6	16.4	162.2	1.23		0.0
182.4	169.1	351.5	11.3	112.3	0.85		0.0
15.5	1.6	17.1	13.9	137.9	1.05		0.0
134.0	103.1	237.1	9.3	105.5	0.69	3.6	0.0
23.6	4.1	27.7	4.8	54.8	0.36		>> 0
2.5	10.5	13.0	4.6	52.1	0.34		>> 0
10.6	0.0	10.6	12.9	147.1	0.97		0.0
848.9	163.2	1012.1	16.3	185.3	1.22		0.0
92.1	138.5	230.6	9.0	102.7	1.66	100.0	>> 0
	23.3	23.3	4.1	46.1	0.74		>> 0
0.4	30.3	30.7	37.5	426.0	6.92		0.0
126.8	117.0	243.8	3.9	44.6	0.72		>> 0
162.6	579.0	741.6	29.1	330.1	1.49	9.6	0.0
136.6	181.7	318.3	55.4	629.3	2.85		0.0
141.9	98.3	240.2	84.8	963.1	4.36		0.0
33.7	4.3	38.0	46.4	527.3	2.40		0.0

LOGROS DE LA FOCALIZACIÓN
POR ÁREA PRIORIZADA (CONTINUACIÓN)

Código del área de conserv.	Tipo corológico	Tipo de ecosistema	Área seleccionada con base en la cobertura actual		
			PNN km2	Focalizada km2	Total km2
		MSP6	106.4	392.4	498.8
59a	59	MAH10		255.5	255.5
		MAS5		7.1	7.1
		MHH4		195.5	195.5
		MHM4	40.7	16.9	57.6
		MHM6		35.7	35.7
		MPA2		0.7	0.7
		MPH8	21.3	29.7	50.9
		MUH5	1.8	1.2	2.9
59b	59	MAH10		17.4	17.4
		MAS5		0.0	0.0
		MHH4		40.9	40.9
		MPH8		57.3	57.3
		MUH5		0.8	0.8

GRUPO 5 CELDAS SEPARADAS POR ECOSISTEMAS TRANSFORMADOS. NINGUNA

5a	5	ARB1	341.0	277.2	618.2
		ATB2	192.6	0.0	192.6
		AZB3	2139.4	783.3	2922.7
		AZB4	1394.7	12.9	1407.6
		OAS6	0.4	103.4	103.8
5b	5	ARB14	133.3	63.2	196.4
		ARB15		4.1	4.1
		ATB10		420.4	420.4
		AZB2		15.8	15.8
		AZB3	4414.5	930.7	5345.2
		AZB4	75.4	157.6	233.0
5c	5	ARB14	23.1	16.6	39.7
		ARB15	66.8	73.8	140.6
		ARB19	229.1	76.7	305.8
		ARB2	44.4	74.4	118.8
		ATB1		51.9	51.9
		ATB11		43.3	43.3
		AZB3	3035.4	1120.1	4155.5
		AZB4	1956.3	865.1	2821.3
		AZB5	128.8	124.9	253.6
15a	15	MTH4	51.1	326.4	377.5
		OLB1		130.8	130.8
		OPB2	41.9	1017.3	1059.1
		OPB3		27.3	27.3

NOTA:

Un valor de desbalance de 100 indica la ausencia de uno o más ecosistemas en el tipo corológico.

Área seleccionada con base en la cobertura original-potencial			Logro frente a la meta		Representativ. corológica	Índice de desbalance corológico	Área mínima para recuperar regenerar restaurar km2
PNN km2	Focalizada km2	Total km2	Representatividad topológica %	de RTM %			
123.6	424.1	547.7	8.8	100.3	0.45	>> 0	
0.6	666.2	666.8	30.3	297.3	1.19	12.3	
	285.5	285.5	23.3	228.6	0.91	>> 0	
2.1	270.3	272.4	20.7	202.6	0.81	0.0	
45.5	25.5	71.0	55.9	548.5	2.19	0.0	
	36.4	36.4	91.2	894.4	3.59	0.0	
	0.7	0.7	100.0	980.4	5.04	0.0	
21.3	31.4	52.6	10.5	102.6	0.41	>> 0	
1.8	1.2	2.9	11.5	112.4	0.45	0.0	
	93.6	93.6	4.3	41.7	0.84	100.0	
	11.9	11.9	1.0	9.5	0.19	>> 0	
	62.6	62.6	4.7	46.6	0.94	>> 0	
	106.5	106.5	21.2	207.7	4.19	0.0	
	0.8	0.8	3.2	31.0	0.63	>> 0	

CONFORMA EL TIPO COROLÓGICO COMPLETO Y NUNCA HAY BALANCE. ALGUNOS ECOSISTEMAS ESTÁN TRANSFORMADOS

378.9	307.9	686.8	34.6	2308.8	6.96	100.0	0.0
214.0	0.0	214.0	98.8	6589.7	20.20		0.0
2655.0	1551.0	4206.0	6.5	432.1	1.30		0.0
1395.1	16.9	1412.0	3.2	214.7	0.64		0.0
0.4	103.4	103.8	3.3	219.4	0.66		0.0
133.3	63.2	196.4	27.4	1825.4	5.74	100.0	0.0
	4.1	4.1	0.2	15.2	0.05		>> 0
58.8	396.0	454.8	79.3	5287.8	16.69		0.0
	15.8	15.8	0.4	25.5	0.08		>> 0
4437.9	959.0	5396.9	8.3	554.5	1.74		0.0
103.3	164.7	267.9	0.6	40.7	0.13		>> 0
23.1	16.6	39.7	5.5	369.0	0.93	100.0	0.0
66.8	73.8	140.6	7.8	520.4	1.30		0.0
230.5	76.9	307.4	45.4	3029.3	7.60		0.0
44.4	74.4	118.8	4.8	317.1	0.80		0.0
	51.9	51.9	4.8	320.5	0.81		0.0
	43.3	43.3	8.0	535.7	1.36		0.0
3035.4	1120.1	4155.5	6.4	426.9	1.07		0.0
1956.3	865.8	2822.0	6.4	429.0	1.07		0.0
128.8	124.9	253.6	6.2	416.5	1.04		0.0
105.3	514.2	619.5	17.8	277.9	1.48	100.0	0.0
	629.3	629.3	12.3	192.2	1.02		>> 0
73.1	1548.8	1621.9	35.3	551.4	2.93		0.0
	389.1	389.1	3.4	52.8	0.28		>> 0

LOGROS DE LA FOCALIZACIÓN
POR ÁREA PRIORIZADA (CONTINUACIÓN)

Código del área de conserv.	Tipo corológico	Tipo de ecosistema	Área seleccionada con base en la cobertura actual		
			PNN km2	Focalizada km2	Total km2
		OPS1	6.4	73.8	80.2
		ORB4	2.1	28.6	30.7
15b	15	OLB1		45.9	45.9
15c	15	OLB1		190.1	190.1
15d	15	MTH4		18.3	18.3
		OPB1		0.0	0.0
		OPB2		0.0	0.0
		OPB3		342.0	342.0
		OPS1		29.7	29.7
15e	15	MTH4		22.0	22.0
		OPB1		0.1	0.1
		OPB3		81.1	81.1
		OPS1		75.1	75.1
15f	15	MTH4		5.9	5.9
		OPB1		0.0	0.0
		OPB3		105.1	105.1
		OPS1		148.8	148.8
22a	22	CPB2		0.0	0.0
		CSB5	4.3	16.0	20.2
		CSB9	19.2	15.2	34.4
		MTA1		8.3	8.3
		MTS1		28.5	28.5
22b	22	CPB2		0.0	0.0
		MTS1	85.3	145.0	230.3
22c	22	CPB2		2.2	2.2
		MTS1	2.8	265.4	268.2
22d	22	CMA1	30.4	277.9	308.3
		CMB1	295.8	283.4	579.2
		CMB4	26.4	0.0	26.4
		CMH1	71.4	32.1	103.5
		CMN1	38.0	46.6	84.6
		CPB2		0.0	0.0
22e	22	CPB2		0.1	0.1
		MTA1		0.1	0.1
		MTS1		80.2	80.2
22f	22	CPB2		0.0	0.0
		CPS1		73.7	73.7
22g	22	CPB2		0.0	0.0
		CPS1		94.0	94.0
22h	22	CPB2		28.5	28.5

NOTA:

Un valor de desbalance de 100 indica la ausencia de uno o más ecosistemas en el tipo corológico.

PNN km2	Área seleccionada con base en la cobertura original-potencial		Representatividad topológica %	Logro frente a la meta de RTM %	Representativ. corológica	Índice de desbalance corológico	Área mínima para recuperar restaurar km2
	Focalizada km2	Total km2					
10.6	231.4	242.0	12.8	200.7	1.07		>> 0
5.2	71.6	76.8	41.9	654.3	3.52		0.0
	200.0	200.0	3.9	61.1	5.81	100.0	>> 0
	504.0	504.0	9.9	153.9	5.81	100.0	>> 0
	158.3	158.3	4.5	71.0	1.17	100.0	>> 0
	324.2	324.2	12.8	200.4	3.30		>> 0
	244.3	244.3	5.3	83.1	1.37		>> 0
	379.9	379.9	3.3	51.5	0.85		>> 0
	49.3	49.3	2.6	40.9	0.67		>> 0
	36.0	36.0	1.0	16.1	0.58	100.0	>> 0
	277.8	277.8	11.0	171.7	6.13		>> 0
	94.2	94.2	0.8	12.8	0.46		>> 0
	125.1	125.1	6.6	103.7	3.70		>> 0
	134.6	134.6	3.9	60.4	1.85	100.0	>> 0
	123.4	123.4	4.9	76.3	2.33		>> 0
	116.6	116.6	1.0	15.8	0.48		>> 0
	247.8	247.8	13.2	205.5	6.28		0.0
	48.5	48.5	0.2	9.4	0.20	100.0	>> 0
4.3	16.0	20.2	42.2	2108.6	46.70		0.0
32.0	25.2	57.2	62.9	3146.3	68.77		0.0
	21.1	21.1	14.0	698.2	15.10		0.0
	185.7	185.7	3.7	182.7	3.86		>> 0
18.4	90.5	108.9	0.4	21.1	0.23	100.0	>> 0
174.7	353.6	528.3	10.4	519.8	5.74		0.0
	914.5	914.5	3.5	177.3	0.90	100.0	>> 0
16.1	459.8	475.9	9.4	468.2	2.37		0.0
30.4	277.9	308.3	53.9	2694.5	16.17	100.0	0.0
295.8	283.4	579.2	75.6	3780.7	22.69		0.0
26.4	0.0	26.4	63.0	3150.4	20.40		0.0
71.4	32.1	103.5	48.0	2398.1	14.42		0.0
38.0	46.6	84.6	99.6	4982.3	29.96		0.0
6.4	68.2	74.6	0.3	14.5	0.09		>> 0
	14.6	14.6	0.1	2.8	0.06	100.0	>> 0
	0.1	0.1	0.1	3.3	0.07		>> 0
	339.1	339.1	6.7	333.6	6.63		>> 0
	107.8	107.8	0.4	20.9	0.73	100.0	>> 0
	92.2	92.2	4.0	198.7	7.00		0.0
	220.1	220.1	0.9	42.7	0.89	100.0	>> 0
	117.5	117.5	5.1	253.2	5.28		0.0
	391.4	391.4	1.5	75.9	1.36	100.0	>> 0

LOGROS DE LA FOCALIZACIÓN
POR ÁREA PRIORIZADA (CONTINUACIÓN)

Código del área de conserv.	Tipo corológico	Tipo de ecosistema	Área seleccionada con base en la cobertura actual		
			PNN km2	Focalizada km2	Total km2
23a	23	CMB2	25.4	68.9	94.3
		CPB4		0.0	0.0
		CSB8		0.0	0.0
23b	23	CSB8		0.0	0.0
23c	23	CPB4		0.0	0.0
		CSB8		125.2	125.2
23d	23	CMB2		22.8	22.8
		CPB4		0.0	0.0
23e	23	CPB5		2.6	2.6
23f	23	CPB5		77.9	77.9
		CPS3		29.3	29.3
24a	24	CMB4	5.8	0.0	5.8
		CPB1		0.0	0.0
		CSB7		77.6	77.6
24b	24	CMB5	1.6	0.0	1.6
		CPB1		0.0	0.0
31a	31	PPB7		250.2	250.2
		PRB2		16.4	16.4
		PRB5		0.0	0.0
31b	31	MTP8	845.9	62.8	908.7
		PPB7	24.2	1626.7	1650.9
		PPB8		53.4	53.4
		PRB2		59.4	59.4
		PRB5		29.6	29.6
31c	31	MTP8	87.3	1088.7	1175.9
		MTP9		205.8	205.8
		PPB7		1872.4	1872.4
		PPB8		731.5	731.5
		PPB9		214.8	214.8
31d	31	PRB2		119.5	119.5
		PPB8		65.2	65.2
31e	31	PPB9	19.1	122.4	141.5
		PRB2		13.8	13.8
		PPB8		12.0	12.0
37a	37	PPB9		182.0	182.0
		PRB2		14.7	14.7
		PRH3		28.9	28.9
		MAH4	101.9	69.8	171.7
37a	37	MHH2	2.8	0.0	2.8
		MPH4	53.7	2.6	56.3

NOTA:

Un valor de desbalance de 100 indica la ausencia de uno o más ecosistemas en el tipo corológico.

Área seleccionada con base en la cobertura original-potencial			Logro frente a la meta de RTM		Representativ. corológica	Índice de desbalance corológico	Área mínima para recuperar regenerar restaurar km2
PNN km2	Focalizada km2	Total km2	Representatividad topológica %	de RTM %			
25.4	78.1	103.5	25.9	1036.0	75.96	100.0	0.0
	12.6	12.6	0.1	2.4	0.18		>> 0
	8.9	8.9	0.2	9.1	0.66		>> 0
10.1	89.9	100.0	2.6	102.4	9.33	100.0	>> 0
	576.8	576.8	2.8	111.5	0.92		>> 0
	523.2	523.2	13.4	535.6	4.44		0.0
	22.8	22.8	5.7	228.2	10.94	100.0	0.0
	168.4	168.4	0.8	32.6	1.55		>> 0
	314.6	314.6	3.0	118.6	3.43	100.0	>> 0
	3366.5	3366.5	31.7	1268.7	3.40		>> 0
	36.6	36.6	4.5	179.3	0.48		0.0
	5.8	0.0	5.8	141.1	0.69	100.0	0.0
	802.5	802.5	26.8	150.3	0.73		>> 0
	968.5	968.5	52.2	293.4	1.43		>> 0
	2.6	0.0	2.6	561.8	1733.33	100.0	0.0
0.2	0.2	0.4	0.0	0.1	0.22		>> 0
	250.2	250.2	2.3	32.9	2.26	100.0	>> 0
	45.8	45.8	2.0	28.7	1.98		>> 0
	0.1	0.1	0.1	1.0	0.07		>> 0
866.4	81.8	948.2	18.2	259.4	1.82	100.0	0.0
	24.2	1641.7	15.3	218.8	1.54		0.0
	53.4	53.4	1.1	15.7	0.11		>> 0
	173.6	173.6	7.6	109.0	0.77		>> 0
	51.3	51.3	36.7	524.6	3.70		0.0
87.3	1236.6	1323.8	25.4	362.1	1.49	100.0	0.0
	211.0	211.0	10.7	152.7	0.63		0.0
	1973.5	1973.5	18.1	259.2	1.07		0.0
	740.0	740.0	15.2	217.6	0.90		0.0
	283.4	283.4	7.9	112.8	0.46		>> 0
	404.9	404.9	17.8	254.1	1.05		>> 0
19.1	65.2	65.2	1.3	19.2	1.41	100.0	>> 0
	122.4	141.5	3.9	56.3	4.16		>> 0
	68.9	68.9	3.0	43.2	3.19		>> 0
	16.3	16.3	0.3	4.8	0.32	100.0	>> 0
	182.0	182.0	5.1	72.4	4.91		>> 0
	72.9	72.9	3.2	45.8	3.10		>> 0
	28.9	28.9	25.7	367.0	25.34		0.0
	101.9	85.4	187.3	4.0	95.3	1.41	100.0
2.8	0.0	2.8	0.5	10.9	0.16		>> 0
53.7	2.6	56.3	1.7	41.6	0.61		>> 0

**LOGROS DE LA FOCALIZACIÓN
POR ÁREA PRIORIZADA (CONTINUACIÓN)**

Código del área de conserv.	Tipo corológico	Tipo de ecosistema	Área seleccionada con base en la cobertura actual		
			PNN km2	Focalizada km2	Total km2
		MSH4	146.7	50.7	197.4
37b	37	MAH4	526.0	409.2	935.2
		MHH2	91.2	27.9	119.1
		MHM1	24.4	0.0	24.4
		MNN1	17.5	0.1	17.6
		MNN2	30.5	0.0	30.5
		MPA1	2.1	0.7	2.8
		MPH4	948.4	173.6	1122.0
		MPT1	1.0	0.0	1.0
		MSH4	397.1	0.0	397.1
		MUH2	78.7	0.7	79.4
37c	37	MAH4		53.0	53.0
		MPH4		15.2	15.2
		MSH4		2.5	2.5
		MSS4		16.7	16.7
37d	37	MAH4	56.8	286.1	342.9
		MHH2	65.7	69.2	134.9
		MHM1	0.4	0.0	0.4
		MPA1	6.7	0.9	7.6
		MPH4	512.9	276.6	789.5
		MSH4	62.2	456.6	518.8
		MSS4		6.6	6.6
		MUH3	12.4	4.8	17.2
38a	38	MAS2		64.9	64.9
		MHH2		16.6	16.6
		MHS1		20.1	20.1
		MPA1		0.4	0.4
		MPH5		205.1	205.1
		MUH3		31.8	31.8
38b	38	MAA1		0.2	0.2
		MAS2		4.1	4.1
		MHH2	1.4	3.5	4.9
		MHM1	0.7	4.6	5.3
		MHM2	0.2	13.3	13.4
		MHS1		3.0	3.0
		MPA1	0.4	0.1	0.5
		MPH5	195.5	343.4	538.8
MUH3	2.8	4.2	6.9		
38c	38	MAS2		0.0	0.0
		MHH2	2.0	2.9	4.9
		MHM1		3.8	3.8
		MHM2		28.6	28.6

NOTA:

Un valor de desbalance de 100 indica la ausencia de uno o más ecosistemas en el tipo corológico.

Área seleccionada con base en la cobertura original-potencial				Logro frente	Representativ. corológica	Índice de desbalance corológico	Área mínima para recuperar regenerar restaurar km2
PNN km2	Focalizada km2	Total km2	Representatividad topológica %	a la meta de RTM %			
148.9	108.5	257.4	3.4	81.1	1.20	>> 0	
604.3	516.9	1121.1	24.0	570.3	1.19	100.0	
107.4	35.9	143.3	23.5	559.5	1.17	0.0	
24.4	0.0	24.4	53.3	1268.5	2.74	0.0	
17.5	0.1	17.6	54.3	1293.4	2.75	0.0	
30.5	0.0	30.5	62.8	1494.2	3.17	0.0	
2.1	0.7	2.8	24.3	579.7	1.31	0.0	
977.0	211.9	1188.9	36.9	878.0	1.83	0.0	
1.0	0.0	1.0	83.3	1984.1	2.81	0.0	
577.4	371.6	949.0	12.6	299.1	0.62	0.0	
78.7	0.7	79.4	61.6	1465.5	3.10	0.0	
	135.5	135.5	2.9	68.9	1.36	100.0	
	15.2	15.2	0.5	11.2	0.22	>> 0	
	18.5	18.5	0.2	5.8	0.11	>> 0	
	208.7	208.7	15.6	371.7	7.31	>> 0	
57.3	556.3	613.6	13.1	312.1	0.74	100.0	
70.6	73.7	144.3	23.7	563.4	1.33	0.0	
0.4	0.0	0.4	0.9	20.8	0.05	>> 0	
6.7	0.9	7.6	66.1	1573.5	4.03	0.0	
522.4	276.7	799.1	24.8	590.1	1.40	0.0	
91.5	1262.0	1353.5	17.9	426.6	1.01	0.0	
	207.0	207.0	15.5	368.7	0.87	>> 0	
12.4	4.8	17.2	100.0	2381.0	6.08	0.0	
	197.8	197.8	5.2	225.6	2.01	100.0	
	17.2	17.2	7.1	307.2	2.75	0.0	
	39.3	39.3	2.8	121.8	1.08	>> 0	
	0.4	0.4	2.9	126.0	1.27	0.0	
	238.9	238.9	3.7	162.4	1.44	0.0	
	31.8	31.8	43.1	1876.0	16.81	0.0	
	14.3	14.3	0.5	23.0	0.07	100.0	
0.3	193.9	194.1	5.1	221.4	0.70	>> 0	
20.3	11.5	31.7	13.0	566.3	1.81	>> 0	
0.9	6.1	7.0	3.2	139.3	0.44	0.0	
0.3	40.2	40.4	1.0	45.2	0.14	>> 0	
2.7	185.5	188.2	13.4	583.5	1.85	>> 0	
0.4	0.1	0.5	3.6	157.5	0.57	>> 0	
325.2	665.8	991.0	15.5	673.7	2.14	0.0	
2.8	4.2	6.9	9.4	407.1	1.30	0.0	
	2.3	2.3	0.1	2.6	0.04	100.0	
2.3	17.0	19.2	7.9	343.0	5.86	>> 0	
	4.7	4.7	2.2	93.5	1.60	>> 0	
	104.4	104.4	2.7	116.7	1.98	>> 0	

LOGROS DE LA FOCALIZACIÓN
POR ÁREA PRIORIZADA (CONTINUACIÓN)

Código del área de conserv.	Tipo corológico	Tipo de ecosistema	Área seleccionada con base en la cobertura actual		
			PNN km2	Focalizada km2	Total km2
38d	38	MLB1		0.0	0.0
		MPH5		96.4	96.4
		MAL1		5.3	5.3
		MAS2		0.0	0.0
		MHM2		0.0	0.0
38e	38	MLB1		0.0	0.0
		MAA1	14.9	71.5	86.4
		MAS2	5.2	8.8	13.9
		MHH2	1.9	1.0	2.9
		MHM2		7.1	7.1
		MHS1	6.1	0.5	6.6
38f	38	MPH5	18.5	12.6	31.1
		MAS2		7.9	7.9
		MHH2		0.1	0.1
		MHM2		0.0	0.0
		MHS1		0.5	0.5
38g	38	MPH5		28.6	28.6
		MAA1		8.1	8.1
		MAS2		9.2	9.2
		MHM1		1.7	1.7
		MHM2		51.1	51.1
		MHS1		5.0	5.0
38h	38	MLB1		0.0	0.0
		MLH1		1.5	1.5
38i	38	MHH2		0.5	0.5
		MHM1	9.6	0.0	9.6
		MHM2	7.1	38.5	45.6
		MHS1		0.0	0.0
		MPH5	88.3	65.1	153.4
38j	38	MAS2		84.3	84.3
		MHH2	1.8	0.3	2.1
		MHM1		1.1	1.1
		MHM2	0.4	133.5	133.9
		MHS1		2.8	2.8
		MPA1	0.1	0.3	0.4
		MPH5	480.3	422.9	903.2
		MUH3		14.3	14.3
43a	43	MSP2		422.2	422.2
		MTP2		749.3	749.3
43b	43	MAP2	34.7	51.7	86.4

NOTA:

Un valor de desbalance de 100 indica la ausencia de uno o más ecosistemas en el tipo corológico.

PNN km2	Área seleccionada con base en la cobertura original-potencial		Representatividad topológica %	Logro frente a la meta de RTM %	Representativ. corológica	Índice de desbalance corológico	Área mínima para recuperar restaurar km2
	Focalizada km2	Total km2					
	14.4	14.4	1.0	42.4	0.72		>> 0
	130.1	130.1	2.0	88.5	1.50		>> 0
	5.3	5.3	5.8	251.8	11.79	100.0	0.0
	1.9	1.9	0.0	2.2	0.10		>> 0
	91.9	91.9	2.4	102.8	4.81		>> 0
	0.8	0.8	0.1	2.4	0.11		>> 0
16.1	273.6	289.7	10.7	466.3	4.44	100.0	0.0
10.7	88.9	99.6	2.6	113.6	1.08		>> 0
1.9	2.3	4.2	1.7	75.0	0.72		>> 0
	15.6	15.6	0.4	17.4	0.17		>> 0
12.8	35.9	48.7	3.5	151.0	1.44		>> 0
18.6	15.1	33.7	0.5	22.9	0.22		>> 0
	19.1	19.1	0.5	21.8	1.04	100.0	>> 0
	0.1	0.1	0.0	1.8	0.09		>> 0
	17.4	17.4	0.4	19.5	0.93		>> 0
	24.1	24.1	1.7	74.7	3.55		>> 0
	37.6	37.6	0.6	25.6	1.22		>> 0
	28.2	28.2	1.0	45.4	0.38	100.0	>> 0
	149.2	149.2	3.9	170.2	1.42		>> 0
	2.2	2.2	1.0	43.8	0.37		>> 0
	96.6	96.6	2.5	108.0	0.90		>> 0
	50.6	50.6	3.6	156.9	1.31		>> 0
	198.6	198.6	13.5	585.4	4.91		>> 0
	32.8	32.8	0.5	22.3	0.19		>> 0
	98.5	98.5	6.7	290.3	13.59	100.0	>> 0
	1.5	1.5	35.7	1552.8	75.00		0.0
	0.8	0.8	0.3	14.3	0.26	100.0	>> 0
9.6	0.0	9.6	4.4	191.0	3.44		0.0
11.8	77.0	88.8	2.3	99.3	1.78		>> 0
	4.6	4.6	0.3	14.3	0.26		>> 0
88.6	68.5	157.1	2.5	106.8	1.91		0.0
	220.7	220.7	5.8	251.7	0.84	100.0	>> 0
8.3	1.9	10.1	4.1	180.4	0.61		>> 0
	1.4	1.4	0.6	27.9	0.09		>> 0
0.6	182.3	182.9	4.7	204.5	0.68		0.0
0.1	33.8	33.9	2.4	105.1	0.35		>> 0
0.1	0.3	0.4	2.9	126.0	0.48		0.0
481.9	450.7	932.6	14.6	634.0	2.12		0.0
	14.3	14.3	19.4	843.6	2.84		0.0
	1326.1	1326.1	26.0	271.2	0.71	100.0	>> 0
	1867.2	1867.2	55.9	582.6	1.52		0.0
39.1	106.2	145.3	56.5	588.5	7.73	100.0	0.0

LOGROS DE LA FOCALIZACIÓN
POR ÁREA PRIORIZADA (CONTINUACIÓN)

Código del área de conserv.	Tipo corológico	Tipo de ecosistema	Área seleccionada con base en la cobertura actual		
			PNN km2	Focalizada km2	Total km2
		MSP2	7.0	189.6	196.6
48a	48	VBB2		0.2	0.2
		VSB1		47.9	47.9
48b	48	VBB2		0.0	0.0
		VRB1		0.2	0.2
		VRB2		0.0	0.0
		VSB1		29.8	29.8
48c	48	MTS8		8.1	8.1
		VBB2		0.0	0.0
		VRB2		0.0	0.0
		VSB1		97.4	97.4
		VTB5		159.5	159.5
49a	49	MSH8		63.6	63.6
		MSP4		66.8	66.8
		MTH6		92.9	92.9
		MTP4		216.1	216.1
49b	49	MAH7		72.7	72.7
		MSH8		46.3	46.3
		MTS7		110.4	110.4
49c	49	MAH7		20.2	20.2
		MSH8		9.3	9.3
		MTS7		0.0	0.0
49d	49	MSP4		57.9	57.9
49e	49	MAH7		43.6	43.6
		MAP4		111.3	111.3
		MSH8		18.1	18.1
		MSP4		218.3	218.3
		MTH7		0.0	0.0
51a	51	MAH8		90.0	90.0
		MSP5		48.9	48.9
		MTP5		14.8	14.8
51b	51	MAH8		19.7	19.7
		MAS3	0.2	158.9	159.1
		MSH9		14.4	14.4
		MSS7		15.6	15.6
		MTH8		0.0	0.0
51c	51	VBB1		0.0	0.0
		MAH8	491.7	566.4	1058.1
		MSH9	85.3	535.4	620.7
		MSS7		26.0	26.0
		MTH8		30.4	30.4

NOTA:

Un valor de desbalance de 100 indica la ausencia de uno o más ecosistemas en el tipo corológico.

PNN km2	Área seleccionada con base en la cobertura original-potencial		Representatividad topológica %	Logro frente a la meta de RTM %	Representativ. corológica	Índice de desbalance corológico	Área mínima para recuperar restaurar km2
	Focalizada km2	Total km2					
8.3	483.3	491.6	9.6	100.5	1.32		>> 0
	44.8	44.8	1.2	15.4	0.96	100.0	>> 0
	74.4	74.4	4.6	56.3	3.50		>> 0
	177.4	177.4	4.9	61.0	1.27	100.0	>> 0
	101.1	101.1	16.7	206.4	4.30		>> 0
	3.1	3.1	0.4	5.2	0.11		>> 0
	73.9	73.9	4.5	55.9	1.17		>> 0
	484.1	484.1	27.5	339.7	1.84	100.0	>> 0
	173.3	173.3	4.8	59.5	0.32		>> 0
	228.6	228.6	31.3	386.8	2.10		>> 0
	212.7	212.7	13.0	161.0	0.87		>> 0
	266.0	266.0	32.4	400.2	2.17		0.0
	787.3	787.3	14.4	627.4	3.09	100.0	>> 0
	220.0	220.0	3.1	135.3	0.67		>> 0
	202.7	202.7	1.8	77.0	0.38		>> 0
	390.1	390.1	7.9	341.4	1.68		0.0
	491.2	491.2	18.7	813.2	5.75	100.0	0.0
	367.8	367.8	6.7	293.1	2.07		>> 0
	256.7	256.7	27.9	1211.2	8.55		0.0
	106.0	106.0	4.0	175.5	4.61	100.0	>> 0
	193.8	193.8	3.6	154.4	4.06		>> 0
	0.2	0.2	0.0	0.9	0.02		>> 0
	400.0	400.0	5.7	246.0	4.84	100.0	>> 0
	127.3	127.3	4.8	210.8	0.64		>> 0
	453.2	453.2	67.6	2937.4	8.94		0.0
	759.0	759.0	13.9	604.8	1.83		>> 0
	1007.1	1007.1	14.2	619.4	1.88		0.0
	50.1	50.1	7.1	306.6	0.93		>> 0
	203.4	203.4	4.1	178.0	0.54		>> 0
	297.5	297.5	5.7	171.6	0.96	100.0	>> 0
	704.8	704.8	52.7	1597.5	8.94		0.0
	243.5	243.5	36.8	1115.0	6.24		>> 0
	47.5	47.5	0.9	27.4	0.18	100.0	>> 0
0.2	415.0	415.2	56.3	1704.6	11.27		0.0
	335.1	335.1	3.7	111.7	0.74		>> 0
	225.2	225.2	17.8	539.8	3.57		>> 0
	5.4	5.4	0.3	7.6	0.05		>> 0
	27.2	27.2	4.4	132.3	0.87		>> 0
519.5	893.1	1412.6	26.9	815.0	1.58	100.0	0.0
89.6	1685.5	1775.1	19.5	591.9	1.15		0.0
	204.7	204.7	16.2	490.7	0.95		>> 0
	208.5	208.5	9.7	293.7	0.57		>> 0

LOGROS DE LA FOCALIZACIÓN
POR ÁREA PRIORIZADA (CONTINUACIÓN)

Código del área de conserv.	Tipo corológico	Tipo de ecosistema	Área seleccionada con base en la cobertura actual		
			PNN km2	Focalizada km2	Total km2
51d	51	MAH8		0.4	0.4
		MSH9		28.1	28.1
		MSS7		3.5	3.5
52a	52	MSH13		0.0	0.0
		MTH9		1.4	1.4
52b	52	MAH9	13.1	70.3	83.4
		MSH10	3.5	111.4	114.9
		MSH13		0.0	0.0
52c	52	MAH9	4.1	170.2	174.3
		MAS4		4.0	4.0
		MSH10		135.7	135.7
		MSH13		0.0	0.0
		MSS8		0.0	0.0
53a	53	MSA3		11.2	11.2
		MTS9		0.0	0.0
		VTB7		1.1	1.1
53b	53	MSA3		30.0	30.0
		MSS10		28.7	28.7
		MTA8		51.5	51.5
		MTS9		1.7	1.7
		VRA2		1.3	1.3
		VTB7		1.7	1.7
		VTH2		2.2	2.2
53c	53	VTB7		0.0	0.0
		VTB8		0.0	0.0
		VTB9		0.0	0.0
53d	53	VRB5		10.7	10.7
		VTB9		0.2	0.2
54a	54	MAH11	9.1	13.3	22.4
		MSH12	340.0	86.9	426.9
		MTH11	1845.0	597.1	2442.1
54b	54	MAH11		196.4	196.4
		MPH9		3.8	3.8
		MSH12	0.7	599.2	599.9
54c	54	MAH11		0.3	0.3
		MHM5	7.0	0.0	7.0
		MSH12	93.3	152.1	245.4
		MTH11	70.1	527.7	597.8
		MTS11		13.1	13.1
63a	63	ISB1		5.2	5.2
63b	63	ISB2		3.5	3.5

NOTA:

Un valor de desbalance de 100 indica la ausencia de uno o más ecosistemas en el tipo corológico.

PNN km2	Área seleccionada con base en la cobertura original-potencial		Representatividad topológica %	Logro frente a la meta de RTM %	Representativ. corológica	Índice de desbalance corológico	Área mínima para recuperar regenerar restaurar km2
	Focalizada km2	Total km2					
	5.9	5.9	0.1	3.4	0.06	100.0	>> 0
	171.3	171.3	1.9	57.1	1.08		>> 0
	192.1	192.1	15.2	460.5	8.70		>> 0
	77.9	77.9	2.2	39.2	2.12	100.0	>> 0
	71.3	71.3	6.7	122.2	6.60		>> 0
19.6	215.1	234.7	8.4	152.2	1.62	100.0	>> 0
4.7	461.1	465.8	6.6	119.5	1.27		>> 0
	54.7	54.7	1.5	27.5	0.29		>> 0
50.8	527.5	578.2	20.6	374.9	1.36	100.0	0.0
4.1	42.2	46.3	100.0	1818.2	6.72		0.0
12.9	1445.6	1458.5	20.6	374.1	1.36		>> 0
	110.0	110.0	3.0	55.4	0.20		>> 0
	29.4	29.4	84.0	1527.3	5.75		>> 0
	23.3	23.3	3.4	26.9	0.90	100.0	>> 0
	86.4	86.4	20.5	161.4	5.39		>> 0
	139.0	139.0	6.2	48.7	1.63		>> 0
	229.7	229.7	33.7	265.0	1.79	100.0	>> 0
	568.0	568.0	41.3	325.1	2.20		>> 0
	68.7	68.7	97.0	764.0	5.19		0.0
	37.4	37.4	8.9	69.9	0.47		>> 0
	1.3	1.3	32.5	255.9	1.77		0.0
	318.6	318.6	14.2	111.6	0.76		>> 0
	2.2	2.2	36.1	284.0	1.99		0.0
	176.8	176.8	7.9	61.9	1.72	100.0	>> 0
	120.8	120.8	17.0	134.1	3.73		>> 0
	1.3	1.3	0.1	1.1	0.03		>> 0
	20.0	20.0	19.4	152.7	15.75	100.0	>> 0
	60.9	60.9	6.6	52.3	5.37		>> 0
9.4	39.5	48.9	3.3	85.7	0.17	100.0	>> 0
432.8	190.5	623.3	5.5	145.3	0.29		>> 0
2487.3	850.2	3337.5	40.3	1060.3	2.14		0.0
	368.7	368.7	24.5	645.8	3.29	100.0	0.0
0.1	3.7	3.8	24.4	641.0	3.42		0.0
0.7	1215.8	1216.5	10.8	283.6	1.44		0.0
	0.3	0.3	0.0	0.5	0.00	100.0	>> 0
7.0	0.0	7.0	14.1	369.9	1.84		0.0
143.1	518.1	661.2	5.9	154.2	0.75		>> 0
147.2	808.7	955.9	11.5	303.7	1.48		0.0
	31.3	31.3	25.2	663.7	3.26		0.0
	26.0	26.0	100.0	n.a	1.0	100.0	>> 0
	17.5	17.5	100.0	n.a	1.0	100.0	>> 0

TABLA 18

**REDUNDANCIA LOGRADA
EN EL ÁMBITO COROLÓGICO**

	Tipo corológico	Redundancia 0		Redundancia 1		Redundancia 2		Redundancia 3	
		Comp.	Par.	Comp.	Par.	Comp.	Par.	Comp.	Par.
tc 1	Piedemonte amazónico sur	1							
tc 2	Piedemonte amazónico centro y norte	2a		2b			5a		
tc 3	Serranía de la Macarena	3			2a		5a		
tc 4	Planicie amazónica entre los ríos Putumayo y Caqueta (oeste)	4a			4b		2b		
tc 5	Planicie amazónica entre los ríos Caqueta y Guaviare (oeste)		5c		5b		5a		12
tc 6	Planicie amazónica entre los ríos Putumayo y Caqueta (centro)	6		7					
tc 7	Planicie amazónica entre los ríos Putumayo y Caqueta (este)	7			6				
tc 8	Planicie amazónica entre los ríos Putumayo y Amazonas	8							
tc 9	Planicie amazónica entre los ríos Caqueta y Guaviare (este)	9			13		5c		6
tc 10	Escudo guyanés amazónico	10			11		14		
tc 11	Escudo guyanés: transición entre amazonía y orinoquía	11			14		10		
tc 12	Serranías dentro de la planicie amazónica	12		5c			5a		11
tc 13	Serranías en la transición entre la planicie y el escudo	13		11			5b		
tc 14	Serranías dentro del escudo guyanés	14			10				
tc 15	Piedemonte orinoquense		15a		15d		15e		15f
tc 16	Llanura de desborde y eólica	16a			16b		15c		15d
tc 17	Altillanura	17			18		19		16a
tc 18	Escudo guyanés orinoquense	18			17				
tc 19	Altillanura: transición entre orinoquía y amazonía	19			14		11		
tc 20	Baja Guajira	20							
tc 21	Alta Guajira	21a			21b		21c		22b
tc 22	Planicie Atlántico (este)		22b		22a		22e		22d
tc 23	Planicie Atlántico (oeste)		23a		23c		23d		23f
tc 24	Planicie Atlántico (norte)		24a		24b				
tc 25	Ciénagas de los ríos Magdalena, Cauca, San Jorge y Sinú	25b		23f			25a		26
tc 26	Serranía de San Lucas y su piedemonte	26			25a				
tc 27	Serranía de Darién	27			29				
tc 28	Serranía de Baudó	28			29				

**REDUNDANCIA LOGRADA
EN EL ÁMBITO COROLÓGICO
(CONTINUACIÓN)**

*Este documento es propiedad del
MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL
Centro de Documentación*

Tipo corológico	Redundancia 0		Redundancia 1		Redundancia 2		Redundancia 3	
	Comp.	Par.	Comp.	Par.	Comp.	Par.	Comp.	Par.
tc 29 Llanura del río Atrato	29			27		33b		
tc 30 Llanura del río San Juan	30b		32			30a		31a
tc 31 Planicie Pacífico (sur)		31c		31b		31e		31a
tc 32 Planicie Pacífico al este del Atrato	32		30b		31b			31d
tc 33 Planicie marina del pacífico	33b		33a			33c		29
tc 34 Sierra nevada de Santa Marta	34			22b				
tc 35 Serranía de Perijá	35							
tc 36 Catatumbo	36b		41			36a		38a
tc 37 Cordillera Oriental, vertiente oriental		37b		37d		37a		37c
tc 38 Altiplano cundiboyacense		38b		38j		38g		38a
tc 39 Valle del río Chicamocha	39			40c				
tc 40 Cordillera Oriental, vertiente occidental	40c			39		38e		38b
tc 41 Enclave seco de Cúcuta-Pamplona	41			36b		37a		38a
tc 42 Cordillera Oriental, vertiente oriental (perhúmeda)	42			37d				
tc 43 Cordillera Oriental, vertiente occidental (perhúmeda)		43a		43b		38c		
tc 44 Macizo de Garzón vertiente oriental	44			45a		45b		
tc 45 Macizo de Garzón vertiente occidental	45a			45b		44		48c
tc 46 Enclave seco de la Tatacoa	46			45a				
tc 47 Valle del Magdalena medio	47b			47a		43a		51a
tc 48 Valle del Magdalena alto		48c		48b		48a		46
tc 49 Cordillera Central, norte		49e		49a		49b		49c
tc 50 Cordillera Central, páramos y bosques altoandinos	50a			50b		50c		52c
tc 51 Cordillera Central, vertiente oriental		51b		51c		51a		51d
tc 52 Cordillera Central, vertiente occidental		52c		52b		52a		53a
tc 53 Valle del río Cauca		53b		53a		53c		53d
tc 54 Cordillera Occidental, vertiente oriental		54c		54a		54b		55a
tc 55 Cordillera Occidental, vertiente occidental, norte	55a			55c		55b		54b
tc 56 Cordillera Occidental, vertiente occidental, sur	56			58		54c		
tc 57 Macizo nariñense occidental	57		58		59b			
tc 58 Valle del río Patía	58			56		59a		
tc 59 Altiplano nariñense	59a			59b		57		60
tc 60 Macizo nariñense oriental	60			59a		50c		
tc 61 Isla Gorgona	61							
tc 62 Isla Malpelo	62							
tc 63 Islas San Andrés y Providencia		63a		63b				

VALORES DE IRREMPLAZABILIDAD EN LAS ÁREAS FOCALIZADAS

La Figura 8 contiene los valores de irremplazabilidad de las áreas focalizadas y, en general, de Colombia. En gris oscuro se despliegan las áreas ya transformadas cuyos valores se omitieron por las razones dadas en el Capítulo 2. Los colores corresponden con los valores de irremplazabilidad de los remanentes de los diferentes ecosistemas, clasificados en rangos. En el valor 1 se ubican las celdas que son irremplazables (cada una es necesaria) para satisfacer la RTM. En el rango inferior se tienen las reemplazables, cuyos contenidos se repiten en muchas otras celdas.

El Darién, la sierra nevada de Santa Marta, la serranía de Perijá, el valle del río Chicamocha, la Tatacoa, varias celdas en la región Andina, la serranía de la Macarena, algunas serranías del Amazonas, el piedemonte del Putumayo, las zonas central y sur de la costa del Pacífico y el valle del Patía muestran los valores más altos de irremplazabilidad (de 0,8 a 1).

Lo irremplazable, como es lógico, queda necesariamente contenido en las áreas focalizadas (Tabla 19). Los valores de irremplazabilidad fueron calculados en C-Plan, basándose en la misma información ecosistémica y haciendo uso de las mismas metas de RTM. Pero también se registran valores bajos de irremplazabilidad en muchas áreas focalizadas. Esto es también esperable. Los criterios complementarios y suplementarios sobre los que se basa Focalize seleccionan tanto lo reemplazable como lo irremplazable.

Los valores pequeños de irremplazabilidad de la mayoría de las áreas focalizadas podrían dar la impresión de que hay muchas alternativas para su localización. Sin embargo, el análisis de irremplazabilidad no está incorporando nada distinto a la representatividad topológica con sus metas mínimas y, por la información utilizada, la naturalidad de los ecosistemas. Todo lo referente a representatividad corológica y a configuración espacial está ausente. Si estos criterios se tomaran en consideración, la irremplazabilidad sería mucho mayor para todo el territorio.

Focalize selecciona las celdas entre muchas otras por su localización cercana al centro de los tipos corológicos. De esa forma completa cada uno de los arreglos de la mejor manera posible. Estos arreglos espaciales no son tan fácilmente reemplazables, aunque las celdas individuales sí lo sean. Por esta razón, la aparente libertad en la ubicación de las áreas reemplazables será en realidad mucho menor al construir escenarios alternativos con Focalize.

FIGURA 8

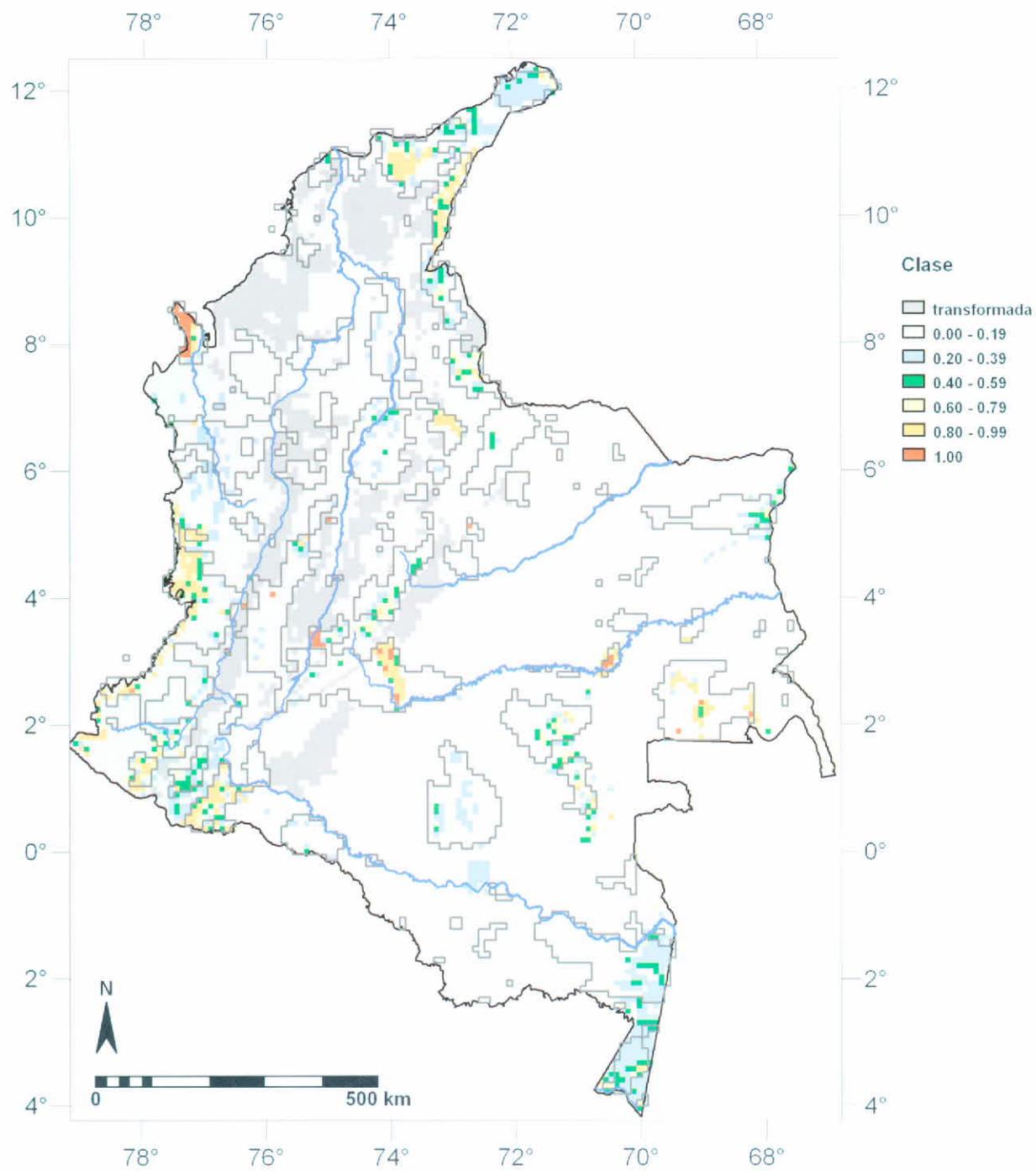
IRREMPLAZABILIDAD DE LAS
ÁREAS FOCALIZADAS

TABLA 19

NÚMERO DE CELDAS
SELECCIONADAS POR VALOR
DE IRREMPLAZABILIDAD

Valor de irremplazabilidad	C-Plan		Focalize	
	Número de celdas	Número	Celdas seleccionadas	% de C-Plan
1,0	45	45		100.0
0,8 - 1,0	250	216		86.4
0,6 - 0,8	149	113		75.8
0,4 - 0,6	224	161		71.9
0,2 - 0,4	559	349		62.4
<0,2	9.004	2.286		25.4
Transformada-no calculada	1.169	41		3.5

USO DE LOS RESULTADOS

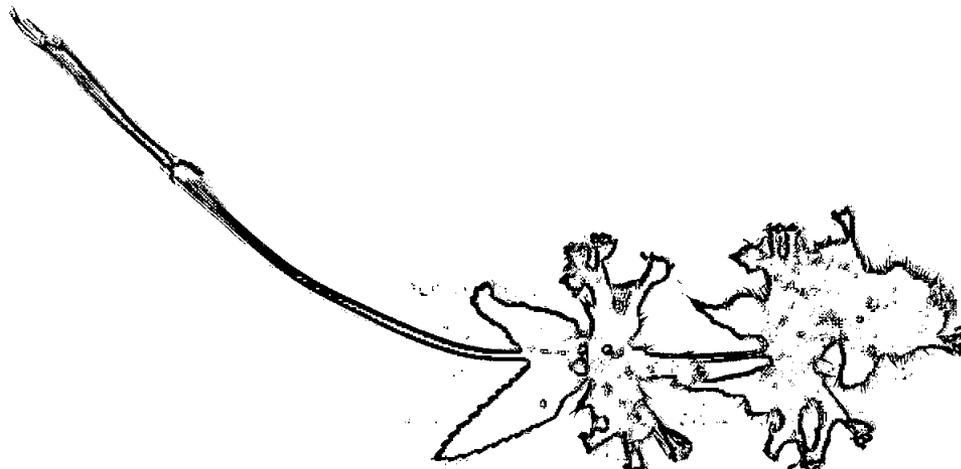
Las áreas focalizadas capturan toda la variación presente en el arreglo natural colombiano. Todas son igualmente importantes y deben ser declaradas lo antes posible. Su establecimiento y buen manejo brindarán una enorme oportunidad de supervivencia a miles de especies que hoy están excluidas de los espacios protegidos o que no tienen hogar suficiente para mantener en número de individuos necesario para sobrevivir y perpetuarse. El proceso conducente a su establecimiento y manejo habrá de seguir una trayectoria con algunas variantes dependiendo de si se requieren o no escenarios alternativos.

Cuando no se requieren escenarios alternativos, en adición a las gestiones necesarias para la declaratoria y la materialización de las áreas, se debe proceder con dos tareas de corte científico: (i) precisar los límites o linderos para iniciar la declaratoria, en que se incluya en una sola área las celdas numeradas igual, y (ii) elaborar una zonificación para el manejo. Se recomienda incorporar en la zonificación la condición de protección o de recuperación natural conducente a la naturalidad requerida (Wyngaarden & Fandiño-Lozano 2002). Los procesos de recuperación/regeneración natural siempre serán preferibles a los de restauración. Recordemos sus altos costos y su carácter incierto. Inclusive en los diez ecosistemas de los cuales no se registran pequeños fragmentos a esta escala de análisis, es imperioso buscar algunos remanentes para que sean las fuentes a partir de las cuales la naturaleza se

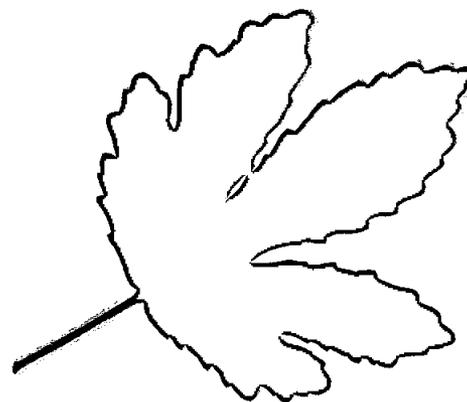
recupere sola. La zonificación también deberá incorporar la vulnerabilidad de los ecosistemas en sus diferentes estadios de recuperación.

Esta ruta general de acción podrá estar precedida de la construcción de escenarios alternativos cuando el establecimiento de las áreas focalizadas carezca de viabilidad social o sea necesario el recálculo de la RTM, y únicamente para zonas con valores irremplazabilidad de menos de 0,8. El recálculo de metas es necesario cuando por alguna razón no se logra capturar en la misma área de conservación todas las celdas marcadas con igual número.

Cuando las celdas pertenecientes a un tipo corológico forman un continuo natural o con parches transformados, se puede seguir la ruta ya señalada. Es el caso de los grupos 1 y 2. Con el grupo 3 —conformado por varios grupitos de celdas separados por ecosistemas en condición natural— se podrá seguir la misma ruta, siempre que la totalidad de las celdas de cada tipo corológico sean incorporadas a una misma área de conservación. Esta situación se ve favorecida por el hecho de que entre estas celdas, por ahora, sólo media naturaleza intacta. Si, por el contrario, se decide separarlas en varias áreas de conservación en razón de, por ejemplo, las grandes extensiones que hay entre ellas, ninguno de los grupitos de celdas pertenecientes al mismo tipo corológico, ahora separados, satisfará las metas de RTM. En consecuencia, se tendrán que recalcular las metas y volver a focalizar antes de proceder a delimitar en detalle las áreas. Lo mismo ocurrirá con los grupos 4 y 5. En los dos casos, las celdas están separadas. Pero, a diferencia del grupo 3, aquí media una matriz intervenida o transformada, lo que hace más difícil su inclusión en una misma área de conservación. En muchos de estos casos, si no en todos, el recálculo de metas será inevitable.



DISCUSIÓN



Las tendencias descritas en el estado del arte no son prometedoras para la conservación de la biodiversidad en países como Colombia. Por ello, orientar la atención hacia paisajes fragmentados, restaurados y transformados, o la conservación en zoológicos y congeladores es pertinente en sociedades que ya acabaron con todo. Estas acciones permiten, a lo sumo, mitigar los errores cometidos, pero no pueden prevenirlos. En nuestro caso es fundamental orientar el esfuerzo hacia la acertada selección, el oportuno establecimiento y el correcto manejo de áreas de conservación biológica. Una selección sistemática, basada en criterios instrumentalmente válidos, suficientes y coherentes —como esta focalización de áreas de conservación biológica—; en herramientas idóneas, como Focalize, y en información correcta y comparable del mundo natural es la única forma de prevenir la extinción causada por la transformación de la naturaleza.

Los criterios utilizados tienen enormes ventajas frente a los disponibles en el estado del arte. No sólo se conserva una muestra cualquiera de cada ecosistema, sino que cada una es lo suficientemente grande y está acompañada de los otros ecosistemas que integran un tipo corológico. Así, las especies podrán desplazarse entre todos los ecosistemas y satisfacer sus necesidades. Esta posibilidad se incrementa debido a la mayor continuidad-conectividad entre componentes que siempre han estado estrechamente relacionados. Por su parte, la redundancia brinda un seguro contra la extinción causada por desastres y el mínimo perímetro de las áreas conservadas disminuye las influencias negativas del entorno modificado. Los criterios suplementarios garantizan que todo ello acontezca en los

sitios más naturales, fáciles de manejar y donde el establecimiento de nuevas áreas suponga el menor costo para la sociedad. Y la medición de la irremplazabilidad de las celdas focalizadas con C-Plan evita el esfuerzo inútil de construir escenarios alternativos cuando no existen tales posibilidades.

A pesar de sus bondades, los resultados no llenarán las expectativas de todos los colombianos. Habrá descontento por varias razones. La evaluación del actual sistema de parques nacionales evidencia grandes vacíos; no resultan focalizadas ciertas áreas que algunos consideran prioridades de conservación y, en cambio, sí se escogen sitios que otros preferirían asignar a la extracción de recursos o a la producción de bienes y servicios; no se dice cómo solucionar los problemas de índole social; la información utilizada sobre el mundo natural no contiene datos sobre las plantas y los animales presentes en cada ecosistema, y el cálculo de la RTM toma como insumo cálculos imprecisos de MPV y de las capacidades de carga de los diferentes ecosistemas para sostener las especies sombrilla.

Con la evaluación del sistema de parques no se desconoce el esfuerzo de dos generaciones de científicos y administradores de la conservación. Sería injusto invalidar el actual sistema de áreas de conservación basándose en innovaciones posteriores a su declaratoria. El método de análisis de representatividad utilizado tanto en la focalización como en la evaluación se publicó en 1996, cuando ya se habían declarado la mayoría de los parques, y la forma de calcular las metas de representatividad topológica mínima se publicó hace dos años. Por aquel entonces no se contaba siquiera con un mapa de ecosistemas de Colombia cercano a la realidad. Aun así se logró un grado de acierto.

En cuanto a la sensación de haber excluido áreas que deben ser conservadas, la percepción se puede originar en varios errores: creer que un sitio debe ser conservado, porque allí viven plantas y animales magníficos; porque alguien muy respetable lo dijo; por la contribución del área al logro de otros objetivos de conservación relacionados con servicios de interés humano; o porque los atributos del lugar coinciden con criterios de selección distintos a la representatividad. Por ejemplo, su buen estado de conservación o una diversidad excepcional. También puede ocurrir que la percepción no sea errónea, es decir, que las áreas sirvan para complementar la representatividad del arreglo natural del actual sistema de parques. Sin embargo, en cualquier proceso de selección sistemática, cuando se satisfacen las metas, los sitios excluidos dejan de ser prioridades de conservación. No obstante, constituyen alternativas para la ubicación de las áreas focalizadas, en el caso de que posean una viabilidad social mayor o puedan contribuir a lograr una mejor redundancia en el sistema.

Pero la mayor controversia se generará cuando algunas áreas con aptitud productiva resultan focalizadas. Sería ideal que los sitios requeridos por nosotros y por las otras especies no coincidieran en absoluto; pero no es así. Muchas especies que se hallan en los lugares de interés económico difieren de

aquellas que habitan los menos aptos. Si sólo se conserva lo que carece de aptitud productiva, todas las especies ubicadas en los otros sitios desaparecerán para siempre. Para prevenir la extinción es indispensable incluir en las áreas de conservación todos los tipos de ecosistemas. Con la viabilidad social, utilizada como criterio suplementario de selección, se buscó identificar las alternativas que menos afectaran a la población, sin que con ello se excluyera ningún tipo de arreglo natural. Sin embargo, no en todos los casos fue posible garantizar que los escenarios tuvieran la viabilidad deseada. Se enfrentaron dos dificultades.

Para empezar, algunas de las áreas focalizadas constituyen el último remanente seminatural y, en consecuencia, en cualquier escenario resultan seleccionadas porque no hay alternativas. Además, la información acerca de la viabilidad de establecer las áreas focalizadas no está disponible para todo el territorio colombiano. Salvo en los casos en los que resultó posible seleccionar localizaciones remotas o donde hay coincidencias con las prioridades identificadas por las comunidades humanas, no se conoce con seguridad cuál es la voluntad de la gente.

Las inferencias hechas durante la consulta con la UAESPNN, a partir de la ocupación humana del territorio, son sólo eso y pueden conducir a sobre o subvalorar la viabilidad real de las áreas focalizadas. Mientras la información social no sea precisa y comparable para todo el territorio colombiano, la toma de decisiones conducente al establecimiento de las nuevas áreas ha de estar apoyada por un proceso de construcción de escenarios alternativos hasta lograr el óptimo desde el punto de vista de metas de representatividad, configuración espacial, naturalidad, facilidad de manejo y, también, viabilidad social. Aquí ofrecemos sólo uno.

Las áreas focalizadas han de guiar este esfuerzo de complementar el sistema de parques nacionales. Sin embargo, se debe evitar caer en dos errores. Por ningún motivo se puede admitir la intervención humana en las áreas focalizadas. Tampoco, sustituir un área focalizada por otra cuyos contenidos naturales no son idénticos. Cualquiera de los dos desaciertos desvirtuaría por completo los resultados de la focalización. Si se admite la intervención humana, se reducen los valores de representatividad. Recordemos que estas áreas corresponden al primer mecanismo propuesto para prevenir la extinción: la protección del arreglo natural. Cuando una parte se transforma, las especies allí presentes pierden el acceso a los hábitats que este sitio proveía. Por esta razón, los datos sobre la transformación de los actuales parques resultan preocupantes. Además, la sociedad actúa —modificando la naturaleza— confiada en que en los parques nacionales la vida silvestre sobrevive. Si éstos se transforman, su existencia constituye desinformación para la sociedad, pues genera una actitud infundada de tranquilidad.

El mantener la naturalidad de las áreas focalizadas se justifica con creces. De todos los tipos de áreas de conservación, el primero es el único que exige una condición natural estricta. De esta forma se reduce la cantidad de tierra requerida exclusivamente para la conservación. Lo que aquí no se indica es cómo garantizar la deseada naturalidad o, de otra forma, cómo organizar la sociedad humana para que sea posible conservar la naturaleza. Pero desde la ciencia natural no es posible brindar una respuesta rigurosa. Tales reglas de juego han de ser gestadas en el seno de las ciencias sociales y de la ética. La puesta en marcha de los resultados de la focalización simplemente ofrece el escenario, el reto. Una oportunidad de aprender a manejar áreas de conservación biológica en múltiples contextos sociales. Las áreas focalizadas se ubican en territorios colectivos, campesinos, suburbanos, etc. La población colombiana continúa creciendo y con ella aumenta la demanda por espacio y por bienes y servicios. Cuando esto ocurre, la presión sobre las áreas de conservación biológica se incrementa. Es esencial generar e implementar modelos de gestión que garanticen su buen manejo cuando el margen no es tan estrecho y aún resulta factible asignar estos espacios como hogar de las demás especies.

El segundo error, que sustituye un área por otra diferente, se origina ya sea en la incompreensión del método o en el uso de otras descripciones ecológicas. Un área puede ser una alternativa válida sólo cuando tiene iguales ecosistemas y arreglos corológicos. Y si satisface las metas de RTM y la configuración espacial deseable. Ningún criterio distinto podría garantizar tal igualdad. La identificación de sitios idénticos a los escogidos en la focalización sólo es posible si en los dos casos se indaga en los mismos mapas de ecosistemas actuales y originales-potenciales. Esto es, la focalización está amarrada a la información sobre el mundo natural que le sirvió de base. Recordemos que la información ha de ser comparable para todo el territorio analizado. Si se combinan diferentes fuentes se estaría pasando por alto este requisito.

Pero la principal molestia acerca de la información, sin duda, surgirá de la carencia de datos biológicos. La alternativa es cruzarse de brazos, es decir, no declarar áreas de conservación biológica hasta contar con información biológica completa y comparable. Se tendría que trabajar durante varias décadas sin ninguna restricción práctica, bajo la dirección de un grupo inmutable de científicos que diriman las inevitables discrepancias generadas por la taxonomía incompleta o errada, y diferencien y clasifiquen miles de comunidades bióticas y de ecosistemas. Esto no es viable ni deseable. Tal coordinación, continuidad y cooperación no caracterizan el comportamiento humano. Y la transformación de Colombia no se detendrá tanto tiempo.

Además, aunque no sepamos qué especies hay en cada sitio, nuestros 337 tipos de ecosistemas existen y se diferencian unos de otros, ya sea por sus condiciones físicas, por su cobertura vegetal o por

su posición en nuestro modelo biogeográfico. Ese número de ecosistemas es muchísimo mayor que el contenido en otros aportes anteriores. No quiere decir esto que un mayor número de unidades garantice una mayor calidad del mapa. Esta sólo depende de la coincidencia con el mundo natural real. En nuestro caso encontramos alentadoras similitudes con los resultados obtenidos de procesos anteriores de selección hechos basándose en los mismos criterios pero utilizando información biológica detallada (Fandiño-Lozano 1996, Wyngaarden & Fandiño-Lozano 2002). La ubicación de las áreas allí seleccionadas y de las que emergen de la focalización coincide en gran medida.

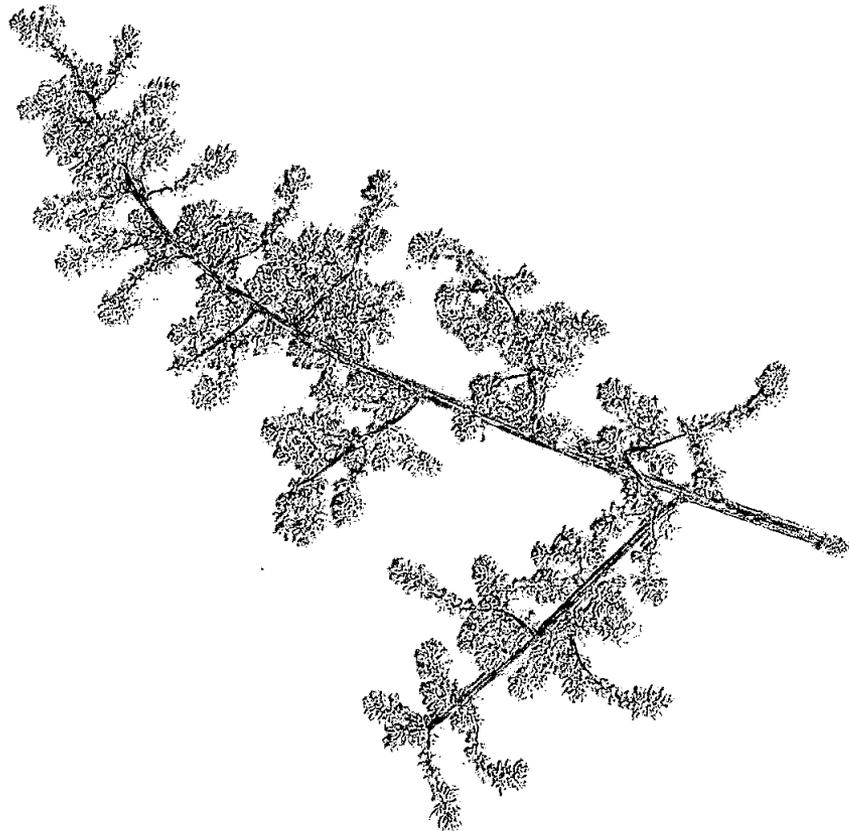
Igualmente confiable resulta el mapa de ecosistemas originales-potenciales de Colombia. En tres de las grandes regiones se pudo observar los límites originales-potenciales de los ecosistemas. Aunque estas regiones se transformen, la información acerca del arreglo natural nunca se perderá. Si bien los rasgos de los Andes y el Caribe han sido deformados, el modelo ecológico nos brinda una oportunidad de saber qué hubo o qué habría si se quisieran recuperar algunos sitios. El conocimiento sobre los ecosistemas de Colombia en su condición original-potencial servirá para implementar acciones tanto de conservación como de desarrollo.

Lo que sí puede ocurrir es que dentro de nuestros ecosistemas existan otros más pequeños. Esto no debe preocupar. Se sabe que la naturaleza está organizada de manera jerárquica. Dentro de una gran unidad hay unidades menores, hasta llegar a lo indivisible. Lo mismo ocurre con los arreglos espaciales conformados por varias unidades. Dentro de un *macrochore* habrá un *mesochore* y dentro éste, un *microchore* (Zonneveld 1988b). Si las grandes unidades y sus patrones quedan bien protegidos, también lo estarán los ecosistemas y arreglos de menor jerarquía. Si las unidades diferenciadas y delimitadas incluyen ecosistemas más pequeños distribuidos homogéneamente, esta variación debe ser capturada debido al tamaño de la celda. Si, en cambio, la distribución de los pequeños ecosistemas no es homogénea, necesariamente se generan diferentes unidades.

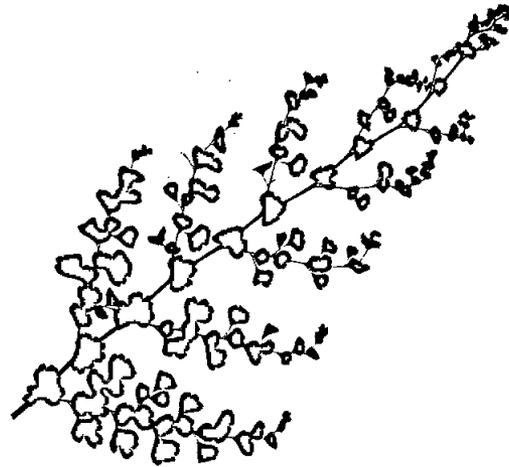
Si bien los resultados de la focalización cuentan con el máximo rigor alcanzable en el momento por la ciencia natural aplicada a la conservación biológica, no todo está resuelto. Persisten para los autores cuatro preocupaciones relacionadas con la insuficiencia de las metas de representatividad: (a) el método propuesto aquí para calcular la RTM toma como insumo valores de MPV obtenidos de procedimientos cuya precisión es incierta; (b) se adoptaron los valores mínimos del rango obtenido de la fórmula de Belovsky; (c) no se conoce con detalle el uso del hábitat de las especies sombrilla utilizadas en los cálculos; y (d) en ninguna parte del mundo, se ha corroborado y delimitado el alcance de la efectividad de los *surrogates* biológicos en la protección otros taxones. Así las cosas, se mantiene la

incertidumbre acerca de la suficiencia del tamaño de las áreas focalizadas para evitar definitivamente cualquier evento de extinción.

Tal vacío es una razón más para evitar cualquier forma de intervención humana. Un simple evento de extracción de flora o fauna, invasión de especies ajenas al lugar (entre éstos perros y gatos), incendios o contaminación puede ser nefasto. Por la misma razón, sería prudente que se adicione una franja que rodee las áreas focalizadas con miras a garantizar una buena amortiguación del efecto de la matriz transformada sobre el núcleo protegido e impedir que éste se reduzca por el efecto de borde. También, para que allí se ubique la infraestructura administrativa, ecoturística e investigativa. Pero— con sus certezas y sus incertidumbres— las áreas aquí focalizadas son el mejor seguro contra la extinción masiva en Colombia. Si se declaran y manejan bien, es probable que tengamos la ocasión de superar los cuatro vacíos mencionados. Si en cambio sucumben, como casi siempre ocurre, frente al miedo o la mezquindad humana, no se sabrá cuáles formas de vida se perdieron para siempre.



BIBLIOGRAFÍA



- Alberico, M., A. Cadena, J. Hernández-Camacho & Y. Muñoz-Saba. 2000. "Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia". *Biota Colombiana*, 1(1): 43-75.
- Anon. 2001. *C-Plan Conservation Planning Software. User Manual for C-Plan Version 3.06*. New South Wales National Parks and Wildlife Service, Armidale.
- Balmford, A. 2003. "Conservation planning in the real world. South Africa shows the way". *Trends in Ecology and Evolution*, 18(9): 435-438.
- Bedward, M., R. L. Pressey & D. A. Keith. 1992. "A new approach for selecting fully representative reserve networks. Addressing efficiency, reserve design and land suitability with an iterative analysis". *Biological Conservation*, 62: 115-125.
- Belovsky, G. R. 1987. "Extinction models and mammalian persistence". En: Soulé, M. E. (ed.). *Viable Populations for Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 35-57.
- Botero, P. 1999. *Paisajes fisiográficos de la Orinoquia-Amazonia (ORAM) Colombia*. IGAC, Bogotá.
- Brennan, A. 1996. "Ethics, ecology and economics". En: Cooper N. S. & R. C. J. Carling (eds.). *Ecologists and Ethical Judgments*. Chapman and Hall, Oxford. pp. 13-26.
- Caughley, G. & A. Gunn. 1996. *Conservation Biology in Theory and Practice*. Blackwell Science, Cambridge.
- Clark, T. W., D. Glick & J. D. Varley. 1996. "Balancing scientific, social and regulatory concerns in managing biodiversity". En: Szaro, R. C. & D. W. Johnson (eds.). *Biodiversity in Managed Landscapes, Theory and Practice*. Oxford University Press, New York. pp. 630-646.
- Cooper, N. S. 1996. "Wildlife conservation in churchyards: a case study in ethical judgments". En: Cooper, N. S & R. C. J. Carling (eds.). *Ecologists and Ethical Judgments*. Chapman and Hall, London. pp. 137-149.

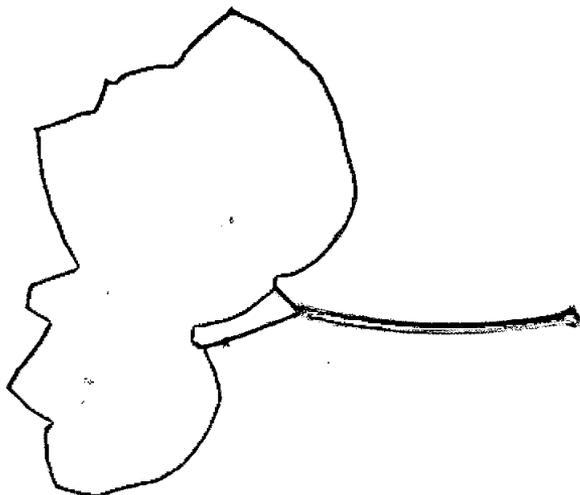
- Darwin, C. 1859. *The Origin of Species by Means of Natural Selection*. John Murray, London.
- Davis, F. W., D. M. Stoms & S. Andelman. 1999. "Systematic reserve selection in the USA. An example from the Columbia Plateau Ecoregion". *Parks*, 1: 32-41.
- Dawson, K. J. 1996. "Interior and exterior land use as factors in landscape biodiversity from case studies". En: Szaro, R. C. & D. W. Johnson (eds.). *Biodiversity in Managed Landscapes, Theory and Practice*. Oxford University Press, New York. pp. 514-530.
- Diamond, J. M. 1975. "The island dilemma. Lessons of modern biogeographic studies for the design of nature reserves". *Biological Conservation*, 7: 129-146.
- Duivenvoorden, J. F. & J. M. Lips. 1995. *A Land-Ecological Study of Soils, Vegetation and Plant Diversity in Colombian Amazonia*. Tropenbos Foundation, Wageningen.
- Duque, A., M. Sánchez, J. Cavelier, J. F. Duivenvoorden, P. Miraña, J. Miraña & A. Matapí, 2001. "Relación bosque-ambiente en el medio Caquetá, Amazonia colombiana". En: Duivenvoorden, J. F. (ed.). *Evaluación de recursos vegetales no maderables en la Amazonia noroccidental*. IDEB, Amsterdam. pp. 99-130.
- Fandiño-Lozano, M. 2001. "Ecological evaluation for conservation. A way of thought". En: Zee, D. van der & I. S. Zonneveld (eds.). *Landscape Ecology Applied in Land Evaluation, Development and Conservation*. ITC, Enschede. pp. 195-219.
- _____. 2000. *Propuesta de un nuevo sistema de categorías de áreas de conservación para Colombia*. DNP. Bogotá.
- _____. 1996. *Framework for Ecological Evaluation Oriented at the Establishment and Management of Protected Areas*. A Case Study of the Santuario de Iguaque, Colombia. ITC, Enschede.
- Fandiño-Lozano, M. & W. van Wyngaarden. 2003a. "Rol de la fauna en la selección de áreas de conservación biológica". En: Polanco-Ochoa, R- (ed.). *Manejo de la fauna silvestre en la Amazonia y Latinoamérica*. Fundación Natura, Bogotá. pp. 205-209.
- _____. 2003b. *Focalización de prioridades de conservación para Colombia*. Informe de investigación. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Fanta, J. & I. M. Emmer. 1996. "Acid deposition and forest management in the black triangle. From decline to restoration". *NATO Advanced Research Workshop*, April 1996, Spindleruv Mlyn.
- Framarin, F. 1982. "Evaluation in natural park systems". *Environmental Conservation*, 9(4): 287-292.
- Gehlbach, F. R., 1975. "Investigation, evaluation and priority ranking of natural areas". *Biological Conservation*, 8: 79-88.
- Goldsmith, F. B. 1975. "The evaluation of ecological resources in the countryside for conservation purposes". *Biological Conservation*, 8: 89-96.
- Groot, W. T. de. 1992. *Environmental Science Theory. Concepts and Methods in a One-World, Problem-Oriented Paradigm*. Elsevier, Amsterdam.
- Hernández-Camacho, J. & R. W. Cooper. 1976. "The non-human primates of Colombia". En: Thorington R. W. & P. G. Heltne (eds.). *Neotropical Primates. Field Studies and Conservation*. National Academy of Sciences, Washington. pp. 35-69.
- Hernández-Camacho, J. & J. V. Rodríguez-Mahecha. 2002. *Loros de Colombia*. Tropical Field Guide Series 3. Conservation International, Bogotá.

- Hilty, L. & W. L. Brown. 1986. *A Guide to the Birds of Colombia*. Princeton University Press, Princeton.
- Hooper, M. D. 1971. "The size and surroundings of nature reserves". En: Duffey, E. & A. S. Watt (eds.). *The Scientific Management of Animal and Plant Communities for Conservation*. Blackwell, Oxford. pp. 555-561.
- Janzen, D. H. 1986. "The eternal external threat". En: Soulé, M. E. (ed.). *Conservation Biology. The Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer Associates, s. l. pp. 287-303.
- Jennings, M. D. 2000. "Gap analysis. Concepts, methods and recent results". *Landscape Ecology*, 15: 5-20.
- Jongman, R. H. G., C. J. F. ter Braak & O. F. R. van Tongeren. 1987. *Data Analysis in Community and Landscape Ecology*. Pudoc, Wageningen.
- Jordan, W. R., M. E. Gilpin & J. D. Aber. 1999. "Restoration ecology. Ecological restoration as a technique for basic research". En: Jordan, W. R., M. E. Gilpin & J. D. Aber (eds.). *Restoration Ecology. A Synthetic Approach to Ecological Research*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 3-21.
- Kassiola, J. J. 2003. "Can environmental ethics 'solve' environmental problems and save the world? Yes, but first we must recognize the essential normative nature of environmental problems". *Environmental values*, 12: 489-514.
- Kiester, A. R., J. M. Scott, B. Csuti, R. F. Noss, B. Butterfield, K. Sahr & D. White. 1996. "Conservation prioritization using GAP analysis". *Conservation Biology*, 10(5): 1332-1342.
- Kirkpatrick, J. B. 1983. "An iterative method for establishing priorities for the selection of nature reserves. An example from Tasmania". *Biological Conservation*, 25: 127-134.
- Lacy, R. C., 1994. "Managing genetic diversity in captive populations of animals". En: Bowles, M. L. & C. J. Whelan (eds.). *Restoration of Endangered Species. Conceptual Issues, Planning and Implementation*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 63-89.
- _____. 1993. "VORTEX. A computer simulation model for population viability analysis". *Wildlife Res.*, 20: 45-65.
- Lesslie, R. G., B. G. Mackey & K. M. Preece. 1988. "A computer-based method of wilderness evaluation". *Environmental Conservation*, 15(3): 225-232.
- Lombard, A. T., R. M. Cowling, R. L. Pressey & A. G. Rebelo. 2003. "Effectiveness of land classes as surrogates for species in conservation planning for de cape floristic region". *Biological Conservation*, 112: 45-62.
- Lovejoy, T. E., R. O. Bierregaard Jr., A. B. Rylands, J. R. Malcolm, C. E. Quintela, L. H. Harper, K. S. Brown Jr., A. H. Powell, G. V. N. Powell, H. O. R. Schubart & M. B. Hays. 1986. "Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments". En: Soulé, M. E. (ed.). *Conservation Biology. The Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer Associates, Sunderland. pp. 257-285.
- Ludwig, N. C., H. J. Armbruster & C. Mamo. 1994. "The swift fox reintroduction program in Canada from 1983 to 1992". En: Bowles, M. L. & C. J. Whelan (eds.). *Restoration of Endangered Species. Conceptual Issues, Planning and Implementation*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 247-271.
- Maarel, E. van der. 1982. "Biogeographical and landscape-ecological planning of natural reserves". En: Tjallingii, S. P. & A. A. de Veer (eds.). *Perspectives in Landscape Ecology. Contributions to Research, Planning and Management*. PUDOC, Wageningen. pp. 227-235.

- Margules, C. R. & A. O. Nicholls. 1987. "Assessing the conservation value of remnant habitat "islands" mallee patches on the western Eyre Peninsula, South Australia". En: Saunders, D. A., G.W. Arnold, A. A. Burbidge & A. J. M. Hopkins (eds.), *Nature Conservation. The Role of Remnants of Native Vegetation*. Surrey Beatty and Sons, Sydney. pp. 89-102.
- Margules, C.R., A. O. Nicholls & R. L. Pressey, 1988. "Selecting networks of reserves to maximize biological diversity". *Biological Conservation* 43, 63-76.
- Margules, C. R. & R. L. Pressey, 2000. "Systematic conservation planning". *Nature*, 405: 243-253.
- Meffe, G., 1996. "Conserving genetic diversity in natural systems". En: Szaro, R.C. & D.W. Johnson (eds.). *Biodiversity in Managed Landscapes, Theory and Practice*. Oxford University Press, New York. Pp. 41-57
- Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons, New York.
- Murphy, D. D. & B. R. Noon. 1992. "Integrating scientific methods with habitat conservation planning. Reserve design for northern spotted owls". *Ecological Applications*, 2(1): 3-17.
- Naveh, Z. 1978. "The role of landscape ecology in development". *Environmental Conservation*, 5: 57-63.
- Noss, R. F. 1996. "Conservation of biodiversity at the landscape scale". En: Szaro, R. C. & D. W. Johnson (eds.). *Biodiversity in Managed Landscapes, Theory and Practice*. Oxford University Press, New York. pp. 574-589.
- Noss, R. F., M. A. O'Connell & D. D. Murphy. 1997. *The Science of Conservation Planning. Habitat Conservation under the Endangered Species Act*. Island Press, Washington.
- Odenbaugh, J. 2003. "Values, advocacy and conservation biology". *Environmental Values*, 12: 55-69.
- Ovejero-Lucas, F. 1989. *Intereses de todos acciones de cada uno. Crisis del socialismo, ecología y emancipación*. Siglo XXI, Madrid.
- Prance, G. T. 1987. "Biogeography of neotropical plants". En: Whitmore, T. C. & G. T. Prance (eds.). *Biogeography and Quaternary History in Tropical America*. Clarendon Press, Oxford. pp. 46-65.
- Pressey, R. L. 2002. "The first reserve selection algorithm. A retrospective on Jaime Kirkpatrick's 1983 paper". *Progress in Physical Geography*, 26: 434-441.
- _____. 1999a. "Systematic conservation planning for the real world". *Parks*, 9(1): 1-6.
- _____. 1999b. "Applications of irreplaceability analysis to planning and management problems". *Parks*, 9(1): 42-51.
- _____. 1998. "Algorithms, politics and timber. An example of the role of science in public, political negotiation process over new conservation areas in production forest". En: Wills R. T. & R. J. Hobbs (eds.). *Ecology for Everyone. Communicating Ecology to Scientists, the Public and the Politicians*. Surrey Beatty & Sons, Sydney. pp. 73-87.
- _____. 1994. "Ad hoc reservations. Forward or backward steps in developing representative reserve systems?" *Conservation Biology*, 8(3): 662-668.
- Pressey, R. L., R. M. Cowling & M. Rouget. 2003. "Formulating conservation targets for biodiversity pattern and process in the Cape Floristic Region, South Africa". *Biological Conservation*, 112: 99-127.

-
- Pressey, R. L., S. Ferrier, T. C. Hager, C. A. Woods, S. L. Trully & K. M. Weinman. 1996. "How well protected are the forest of North-Eastern New South Wales? Analyses of forest environments in relation to formal protection measures, land tenure, and vulnerability to clearing". *Forest Ecology and Management*, 85: 311-333.
- Pressey, R. L., I. R. Johnson & P. D. Wilson. 1994. "Shades of irreplaceability. Towards a measure of the contribution of sites to a reservation goal". *Biodiversity and Conservation*, 3: 242-62.
- Pressey, R. L. & V. S. Logan. 1998. "Size of selection units for future reserves and its influence on actual vs. targeted representation of features. A case study in new south wales". *Biological Conservation*, 85: 305-319.
- Pressey, R. L. & A. O. Nicholls, 1989. "Application of a numerical algorithm to the selection of reserves in semi-arid New South Wales". *Biological Conservation*, 50: 263-278.
- Pressey, R. L., H. P. Possingham & 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. & K. H. Taffs. 2001. "Scheduling conservation action in production landscapes. Priority areas in western new south wales defined by irreplaceability and vulnerability to vegetation loss". *Biological Conservation*, 100: 355-376.
- Possingham, H. P., I. Ball & S. Andelman. 2000. "Mathematical methods for identifying representative reserve networks". En: Ferson, S. & M. Burgman (eds.). *Quantitative Methods for Conservation Biology*. Springer-Verlag, New York. pp. 291-305.
- Ratcliffe, D. A. 1971. "Criteria for the selection of natural reserves". *Advancement of Science*, 27: 294-296.
- Reid, W. V. 1996. "Beyond protected areas. Changing perceptions of ecological managed objectives". En: Szaro, R. C. & D. W. Johnson (eds.). *Biodiversity in Managed Landscapes, Theory and Practice*. Oxford University Press, New York. pp. 442-453.
- Shrader-Frechette K. S. & E. D. McCoy. 1993. *Method in Ecology. Strategies for Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Soulè, M. E. (ed.). 1987. *Viable Populations for Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Specht, R. L., 1961. "Flora conservation in South Australia. The preservation of plant formations and associations recorded in South Australia". *Trans. Roy. Soc. S. Aust.*, 85: 177-196.
- Specht, R. L., I. M. Roe & V. H. Boughton. 1974. "Conservation of major plant communities in Australia and Papua New Guinea". *Aust. J. Bot.*, 7.
- Spellerberg, I. F. 1981. *Ecological Evaluation for Conservation*. Edward Arnold, London.
- Stiles, F. G., J. Telleria & M. Díaz. 1995. "Observaciones sobre la composición, ecología y zoogeografía de la avifauna de la sierra de Chiribiquete, Caquetá, Colombia". *Caldasia*, 17(82-85): 481-500.
- Tans, W. 1974. "Priority ranking of biotic natural areas". *Mich. Bot.*, 13: 31-39.
- Tjallingii, S. P. 1974. "Unity and diversity in landscape. Some remarks on the use of soils and vegetation maps in landscape ecological studies for nature conservation

- and physical planning in the Kromme Rijn Area, the Netherlands". *Landscape Planning*, 1: 7-34.
- Tubbs, C. R. & J. W. Blackwood. 1971. "Ecological evaluation of land for planning purposes". *Biological Conservation*, 3(3): 169-172.
- Walschburger, T. Romero, M. H., Hurtado, A. & O. L. Montenegro, 1995. *Elementos para la conservación de la biodiversidad en la Amazonia colombiana, basados en su conocimiento biogeográfico*. Informe de investigación. Fundación Puerto Rastrojo, Bogotá.
- Wilcove, D. S., C. H. McLellan & A. P. Dobson. 1986. "Habitat fragmentation in the temperate zone". En: Soulé, M. E. (ed.). *Conservation Biology. The Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer Associates, Sunderland. pp. 236-256.
- Wright, D. F. 1977. "A site evaluation scheme for use in the assessment of potential nature reserves". *Biological Conservation*, 3: 293-305.
- Wyngaarden, W. van & M. Fandiño-Lozano. 2002. *Parque Nacional Los Nevados. Un caso de selección y zonificación de áreas de conservación biológica*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- _____. (2005). "Mapping the Actual and Original Distribution of the Ecosystems and the Chorological Types for Conservation Planning in Colombia". *Diversity and Distributions*, en prensa.
- _____. *Focalize. A Computer Program for the Automatic Selection of Biological Conservation Areas*. Inédito, Bogotá.
- Zonneveld, I. S. 1979. *Land Evaluation and Landscape Science*. ITC, Enschede.
- _____. 1988a. "Landscape (ecosystem) and vegetation maps, their relation and purpose". En: Küchler, A. W. & I. S. Zonneveld (eds.). *Vegetation Mapping*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. pp. 481-486.
- _____. 1988b. "Landscape ecology and its application". En: *Landscape Ecology and Management*. Polyscience Publications, Montreal. pp. 3-15.
- _____. 1995. *Land ecology. An introduction to landscape ecology as a base for land evaluation, land management and conservation*. SPB Academic Publishing, Amsterdam.



ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS



FIGURAS

PÁGINA

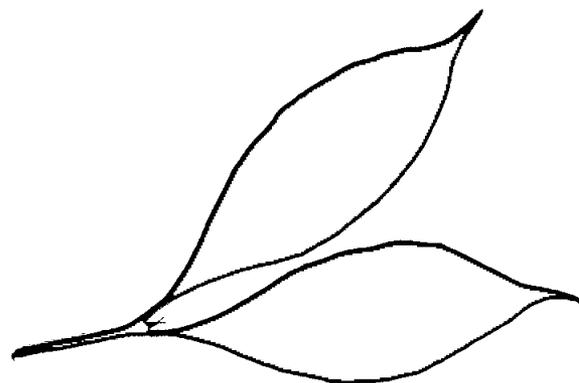
FIGURA 1.	Diagrama ecológico de los ecosistemas de los Andes colombianos	61
FIGURA 2.	Ecosistemas de Colombia en su condición actual	63
FIGURA 3.	Ecosistemas de Colombia en su condición original-potencial	65
FIGURA 4.	Tipos corológicos de Colombia	77
FIGURA 5.	Grados y patrones de transformación	79
FIGURA 6.	Los actuales parques nacionales	99
FIGURA 7.	Prioridades de conservación biológica para Colombia	125
FIGURA 8.	Irreemplazabilidad de las áreas focalizadas	163

TABLAS

PÁGINA

TABLA 1.	Causas y consecuencias de la destrucción de la naturaleza; y clases de solución	30
TABLA 2.	Sistema de categorías de áreas de conservación	32
TABLA 3.	Criterios de selección disponibles en el estado del arte	40
TABLA 4.	Criterios de selección utilizados en la focalización	50
TABLA 5.	Descripción de los ecosistemas de Colombia	67 - 76
TABLA 6.	Ecosistemas en los tipos corológicos	82 - 85
TABLA 7.	Transformación y degradación de los ecosistemas	86 - 93
TABLA 8.	Número de ecosistemas por grado de transformación	93
TABLA 9.	Desbalance en los tipos corológicos	94 - 95
TABLA 10.	Transformación de los actuales parques	102
TABLA 11.	Representatividad topológica en el sistema actual	104 - 108
TABLA 12.	Número de ecosistemas por clase de representatividad topológica en el sistema actual	108
TABLA 13.	Representatividad corológica en el sistema actual	110 - 115
TABLA 14.	Representatividad topológica mínima en el sistema actual	117 - 118
TABLA 15.	Redundancia de los tipos corológicos en el sistema actual	119 - 120
TABLA 16.	Uso de los criterios de selección en la focalización	128
TABLA 17.	Logros de la focalización por área priorizada	130 - 159
TABLA 18.	Redundancia lograda en el ámbito corológico	160 - 161
TABLA 19.	Número de celdas seleccionadas por valor de irremplazabilidad	165

ÍNDICE TEMÁTICO



- Algoritmo 38, 44, 57
 Análisis
 - cluster 81
 - gradiente indirecto 81
 - vacíos 51
 Área mínima 40, 42, 44, 50, 54
 Áreas de conservación 39, 54
 - aislamiento 38, 42
 - alternativas 54
 - conectividad / continuidad 38, 42
 - forma / perímetro 38, 42, 54, 129
 - número 38
 - planificación sistemática 38, 124
 - selección no sistemática 97
 - selección sistemática 169
 - tamaño 38, 42
 - ubicación 54
 - zonificación 167
 Áreas focalizadas 35, 56, 124, 162, 171
 - establecimiento 169
 - intervención humana 171
 - irremplazabilidad 162, 163
 - logros y dificultadas 128, 130
 - manejo 165
 - mapa 126
 Arreglo corológico 32, 33, 43, 51, 55, 56
 Arreglo natural 59, 171
 - diversidad 81
 - variación 165
 Arreglo original-potencial 54
 Arreglo topológico 32, 51, 54, 55, 56
 Atributo biológico 43
 Atributo físico 43
 Banco de germoplasma 43
 Belovsky 53
 Biodiversidad 38, 97
 Celdas 34, 124, 129
 Celdas - número 168
 Ciencia - naturaleza instrumental 41
 Cobertura vegetal - límites 60
 Coherencia 41, 49
 Commonness 40
 Condición única 42, 43
 Configuración espacial 129, 162, 171
 Conocimiento disponible 40, 46
 Conservación
 - ad hoc 44
 - en zoológicos y congeladores 169
 - estado de 45, 97
 - in situ 39

- por default 44, 127
- procesos sociales 56
- Contaminación 35
- Continuidad/conectividad 50, 129
- Continuo natural 166
- Control y educación 43
- C-Plan 57, 162, 170
- Criterios de selección 37 - 50, 169
 - aplicación sistemática 98, 127
 - combinación torpe 47
 - complementarios 50, 51, 56, 57, 162
 - disponibles 39, 40
 - evaluación 41, 42
 - principios de evaluación 41
 - suplementarios 50, 54 - 57, 162
 - utilizados 50, 128
 - válidos / suficientes / coherentes 169
- Datos biológicos 33, 172, 173
- Demanda por espacios, bienes y servicios 173
- Desastres naturales inducidos por el hombre 54, 116
- Destrucción de la naturaleza
 - causas 30
 - clases de solución 30
 - consecuencias 30
- Diagrama ecológico 60, 61, 173
- Distritos biogeográficos 40, 97
- Diversidad
 - comunidades / ecosistemas 40, 42, 43, 46
 - cultural 98
 - especies 40, 42, 43, 46
 - hábitats 40
- Ecología del paisaje 51
- Ecosistemas 43, 59 - 76
 - actuales 52, 59, 173
 - actuales (límites) 56
 - actuales (mapa) 63
 - capacidad de carga 53
 - delimitación / diferenciación 34, 59
 - descripción 67
 - extensión mínima 54
 - extensión remanente 44, 52, 56
 - límites unidades preliminares 60
 - original-potencial 51, 52, 56, 60, 173
 - original-potencial (límites) 60, 128
 - original-potencial (mapa) 65
 - posición ecológica 60
 - remanentes irremplazables 56
 - restauración 38
 - transformación y degradación 81, 86, 93
 - ubicación espacial 60
- Efecto de borde 55, 101
- Escala 124, 127
- Escenario 56, 124, 162, 165, 171
- Especies
 - amenazadas 40, 42, 47
 - clave 31
 - distribución 43
 - efectividad de surrogates 31
 - en peligro de extinción 43
 - endémicas 40, 42, 47, 97
 - focales 31
 - introducción 35
 - raras 40, 42, 47
 - requerimientos 33
 - sombrillas 52, 53, 174
- Extinción 43, 55, 101, 116
- Extracción de flora y fauna
- Factores formadores 43, 60

-
- Focalización 34, 50, 55, 123, 124
- logros 130
 - redundancia 160
 - uso de los resultados 166
- Focalize 51, 57, 129, 162
- Fragilidad 40, 42
- Fragmentación 38, 39
- Fragmentos, configuración espacial 38, 40, 101, 128
- Fuego 54
- Geología 60
- Geomorfología 60
- Global Land Cover Facility 60
- Gradientes 40
- altitudinales 97
 - climáticos 129
- Hábitat 39, 43, 50
- Herbívoros 50
- Herramientas idóneas 169
- Impacto humano 40, 46
- Incoherencia 47
- Indicadores 127
- Indicadores climáticos 60
- Índice de balance corológico 52, 95, 129
- Información - calidad 33, 169, 173
- Información - comparabilidad 33, 38, 169, 172
- Infraestructura 176
- Intercambio genético 55
- Interés económico 170
- Intervención humana 35
- Irremplazabilidad 38, 40, 44, 49, 56, 162, 165, 166
- mapa 163
 - potencial 56
 - site 56
- Islas 37
- Jerarquía en la naturaleza, 173
- Landsat - imágenes ETM 60
- Límites / linderos 34, 46, 54, 123, 129, 165
- Límites compartidos 81
- Localización, alternativas 55
- Manejo 40, 55
- esfuerzo/costos 45, 55
 - facilidad 50, 55, 171
 - posibilidades / restricciones 40
 - zonificación 165
- Matriz 42, 101, 128
- natural 129
 - transformada 129, 166
- Metapoblaciones 38
- Metas 38, 45, 49 - 56, 124, 129, 162, 166, 171
- arbitrarias 52
 - dificultades 173
 - mínimas 124
 - no arbitrarias 51
 - recalcular 166
- Método de selección 49 - 57
- Mínimas poblaciones viables (MPV) 52, 53, 54
- Modelación espacial 60
- Modelo biogeográfico 60, 173
- Muestreos biológicos 98
- Naturalidad 40, 45, 50, 55, 129, 171
- Ocupación humana 56, 171
- Oferta de bienes y servicios 40, 46
- Organización de la naturaleza 39
- Paisajes fragmentados / restaurados / transformados 39, 169
- Paleo-ambientes 40
- Panthera onca 53
- Parque jurásico 39
- Parques nacionales 35, 97 - 120

-
- declarados 55, 56
 - declaratoria 97
 - desbalance 109, 110
 - evaluación 97
 - mapa 99
 - redundancia 116, 119
 - representatividad corológica 109, 110
 - representatividad topológica 103, 104, 108
 - representatividad topológica mínima 116, 117
 - transformación 101, 102
 - vacíos e insuficiencias 103, 170
- Patrones espaciales 81
- Perímetro mínimo 50
- Poblaciones - tamaño 101
- Poblaciones viables 40, 50
- Poblaciones viables - Jaguar y puma 54, 116
- Polígonos 124
- Predadores 52
- Prioridades de acción 45
- Prioridades de conservación 45, 50, 56, 123, 124
- Protección 165
- Protección del arreglo natural 50, 56
- Proyección de infraestructura 56
- Puma concolor 53, 109
- Rareza 40
- Recuperación / regeneración 148, 165
- Redundancia 50, 54, 124, 149
- Remanentes 162, 165
- Remoteness 40
- Representación 51, 52
- Representatividad 44, 50- 56
 - corológica 50, 51, 54, 162
 - de comunidades / ecosistemas 40, 43, 46, 56
 - de formas de terreno / geológico 40, 43
 - topológica 50, 51, 56
 - topológica mínima (RTM) 52, 53, 128, 129, 162, 166, 173
- Reproducción *ex situ* 43
- Requerimientos ecológicos 109
- Restauración 123, 128, 165
- Scores 37
- Sistema de Información Georeferenciada (SIG) 38
- Sobrecosto 127
- Sobreexplotar 35
- Software 38, 57, 129
- Suficiencia 41, 47, 49
- Supervivencia in situ 50
- Tapirus pinchaque 53
- Tapirus terrestres 53
- Taxonomía incompleta/errada 34
- Tendencias en la selección de áreas de conservación 37
- Territorio colectivo / campesino 172
- Tipo corológico 52, 81, 82, 127, 129, 166
 - centro 162
 - desbalance 92
 - mapa 77
- Tipos de áreas de conservación 31, 123, 172
 - evitar la extinción 32
 - mecanismos 32
 - servicios y recursos 32
- Transformación 35, 38, 123
- Transformación - mapa 79
- Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN) 56
- Unidades de selección 49, 56, 129
- Validez instrumental 41, 49
- Variación fisiográfica 129
- Vegetación natural - conectividad / continuidad 55
- Viabilidad social 50, 56, 171
- Vulnerabilidad 40, 45, 166