



La venta de servicios ambientales forestales

Stefano Pagiola,
Joshua Bishop y
Natasha Landell-Mills
(editores)

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Instituto Nacional de Ecología
Comisión Nacional Forestal

LA VENTA DE SERVICIOS AMBIENTALES FORESTALES

REVISIÓN TÉCNICA:
Gaëlle Brachet Barro
Josefina Braña Varela
Jaime Sáinz Santamaría

LA VENTA DE SERVICIOS AMBIENTALES FORESTALES.
*Mecanismos basados en el mercado
para la conservación y el desarrollo*

Stefano Pagiola, Joshua Bishop
y Natasha Landell-Mills
(editores)



Primera edición: noviembre de 2003

D.R. © Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT)
Periférico sur 5000, Col. Insurgentes Cuicuilco,
C.P. 04530. México, D.F.
www.ine.gob.mx

Título original: *Selling Forest Environmental Services.*
Market-based Mechanisms for Conservation and Development
© 2002. Earthscan Publications Ltd.
ISBN 1 85383 888 8 (edición rústica)

COORDINACIÓN EDITORIAL: Raúl Marcó del Pont Lalli
DISEÑO DE LA PORTADA: Álvaro Figueroa
FOTO DE LA PORTADA: Claudio Contreras
CORRECCIÓN DE ESTILO: Eduardo Chagoya Medina

ISBN: 968-817-615-X

Impreso y hecho en México

ÍNDICE

Prefacio	11
Agradecimientos	15
Siglas y abreviaturas	17
I. Mecanismos basados en el mercado para la conservación y el desarrollo <i>Stefano Pagiola, Natasha Landell-Mills y Joshua Bishop</i>	23
II. Los servicios ambientales de los bosques: información general <i>Joshua Bishop y Natasha Landell-Mills</i>	43
III. Pago por los servicios hidrológicos en Centroamérica: enseñanzas de Costa Rica <i>Stefano Pagiola</i>	77
IV. Los beneficios compartidos del manejo de la cuenca hidrológica de Sukhomajri, India <i>John Kerr</i>	117
V. Pagos por la protección de los servicios de las cuencas hidrográficas: la banca de humedales en los Estados Unidos de América <i>J. Salzman y J. B. Ruhl</i>	137

VI. El financiamiento de las cuencas hidrográficas: el Fondo del Agua, FONAG, de Quito, Ecuador <i>Marta Echavarría</i>	159
VII. La venta de biodiversidad en una taza de café: el café de sombra y la conservación forestal en Mesoamérica <i>Stefano Pagiola e Ina-Marlene Ruthenberg</i>	175
VIII. Conservación de tierras privadas: mercados espontáneos para la conservación de tierras en Chile <i>Elisa Corcuera, Claudia Sepúlveda y Guillermo Geisse</i>	213
IX. Los nexos entre la bioprospección y la conservación forestal <i>Sarah A. Laird y Kerry ten Kate</i>	247
X. La aplicación de instrumentos fiscales para fomentar la conservación: respuestas municipales al Impuesto sobre el Valor Agregado "Ecológico" de Paraná y Minas Gerais, Brasil <i>Peter H. May, Fernando Veiga Neto, Valdir Denardin y Wilson Loureiro</i>	281
XI. El desarrollo de un mercado de carbono forestal en la Columbia Británica <i>Gary Bull, Zoe Harkin y Ann Wong</i>	321
XII. El apoyo a la participación de campesinos indígenas en el mercado internacional de servicios de carbono: el caso de <i>Scolec Té</i> Richard Tipper	355
XIII. Inversiones en los servicios ambientales de los bosques australianos <i>Davis Brand</i>	371
XIV. Asegurando los sumideros forestales <i>Phil Cottle y Charles Crosthwaite-Eyre</i>	387

XV. Cómo lograr que los mecanismos basados en el mercado funcionen para los bosques y los pueblos <i>Stefano Pagiola, Natasha Landell-Mills y Joshua Bishop</i>	407
Acerca de los colaboradores	457

PREFACIO

Por fin empiezan a llamar la atención pública los numerosos y valiosos servicios que los ecosistemas proporcionan a los bosques, entre otros: la estabilización climatológica, el almacenaje de carbono, la protección de las funciones hídricas y la conservación de la biodiversidad. Hace sólo tres décadas, todavía no se había relacionado a la deforestación con el cambio climático global. Hace apenas dos décadas la biodiversidad no era un concepto bien entendido y en ocasiones aparecía mal escrito en los textos. Actualmente los gobiernos, empresas y ciudadanos reconocen cada vez más el valor de la amplia gama de servicios que proporcionan nuestros ecosistemas forestales.

Emparejada a esta toma de conciencia, hay cada vez más calamidades naturales inesperadas que representan una carga para la sociedad, las cuales significan grandes costos en términos de vidas y dinero. Los incendios forestales masivos en Borneo hacen que el bullicioso aeropuerto de Singapur permanezca cerrado durante semanas enteras. En las inundaciones sin precedente en China y El Salvador mueren miles de personas. Hay incendios en los brumosos bosques del sur de México por primera vez en la historia moderna. Las consecuencias financieras que acarrearán las inundaciones, incendios, sequías, deslaves y tormentas extremas, convergen en los costos de la deforestación.

Dicha toma de conciencia atrae la atención sobre los beneficios económicos de ecosistemas sanos, beneficios que se presuponían hasta hace poco. De hecho, dado que aumentan las demandas de los humanos y se escasean cada vez más los recursos naturales, los usua-

rios de aguas abajo que soportan los costos de la degradación (incluyendo a los organismos que prestan el servicio de agua, los gobiernos locales, las aseguradoras particulares y la sociedad en general) exploran las posibilidades de reducir los riesgos y costos mediante el financiamiento de la conservación forestal. Simultáneamente, algunos propietarios de bosques, incluyendo a los productores de bajos ingresos y a las comunidades indígenas, buscan compensación por los costos de mantenimiento de los bosques sanos. El interés en reducir costos, aumentar ingresos y ampliar la conservación, coloca a los mercados de servicios de ecosistemas en el escenario.

Este volumen describe someramente una muestra extensa del creciente número de casos en los cuales los servicios de ecosistema encuentran mercados reales y flujos reales de ingresos; aborda las experiencias de los mercados emergentes de carbono, agua y biodiversidad desde Brasil hasta la India y desde Australia hasta los Estados Unidos; plantea la diversidad de mecanismos que van desde programas privados organizados por los participantes y proyectos abiertos de comercio hasta programas gubernamentales de pagos. Asimismo, pone de relieve la gran variedad de participantes y beneficiarios, incluyendo a los gobiernos nacionales, municipios, empresas, grupos ecológicos y comunidades locales.

Los casos aquí presentados son sucesos que corresponderían al primer capítulo de un libro que trataría del cambio dramático en la manera en que la sociedad maneja sus activos naturales. Llevará mucho tiempo escribir todo el libro. La venta de los servicios de ecosistema es una acción compleja en la que interviene una enorme variedad de estructuras de mercado, programas de pagos y cantidades y categorías de los participantes. Tiene amplio impacto desde el nivel local hasta el global. La emisión de derechos sobre la propiedad, el establecimiento de precios y las interacciones entre los servicios, sin hacer mención de los servicios que todavía no se han definido, siguen siendo un problema. Son limitadas las innovaciones en este campo en cuanto a escala, alcance e impacto y al comercio de los servicios ambientales todavía es una actividad naciente. Los numerosos participantes apenas empiezan a entender las maneras potencia-

les en que los mercados pueden ayudar a proteger los servicios forestales y a mejorar la calidad de vida.

Pero la tendencia es clara. Muchos de los innovadores mencionados en este libro participan en el Grupo Katoomba, un grupo de expertos en ecología, finanzas, mercadeo y en el ramo ambiental de todas partes del orbe. Se reúnen para contrapesar los cambios. El Grupo Katoomba ha liderado el trabajo de aprender los mecanismos del mercado, diseñar marcos de referencia y formular programas. Los tres editores de este volumen son colaboradores valiosos y activos de este Grupo.

A muchas personas les preocupan las complejas implicaciones de ponerle precio a la naturaleza. Ello presenta verdaderos problemas técnicos y levanta serias objeciones culturales. Pero la realidad actual es que los ecosistemas más grandes del mundo, los bosques, se valoran principalmente como fuente de combustible, madera y fibras. Alrededor del mundo estos ecosistemas complejos son reemplazados por otros usos del suelo: soya en Brasil, palmeras de aceite en Indonesia, maíz en el sur de México y centros comerciales en el noroeste de los Estados Unidos. El punto es claro: para que sobrevivan los bosques, éstos necesitan competir financieramente.

Dados los enormes beneficios sociales y ecológicos de los servicios forestales y las muchas partes interesadas en aprovecharlos, incluyendo a las personas de escasos recursos, es esencial sacar el mayor beneficio posible del potencial de los mecanismos del mercado. Si no logramos vincular las actividades del mercado comercial con los objetivos de la conservación, el futuro de las tierras boscosas en parques y áreas protegidas será incierto.

Los casos en que ha habido avances y que aparecen plasmados en el presente libro, aunque sean modestos, apuntan hacia direcciones estratégicas, las cuales nos llevarán a un futuro que contemple puntos de vista ecológicos, económicos y sociales que incluyan a los bosques en el paisaje.

MICHAEL JENKINS
Director Ejecutivo de
Tendencias Forestales
Abril de 2002

AGRADECIMIENTOS

Una obra como esta debe mucho al generoso apoyo, tanto intelectual como práctico, de varias personas e instituciones. Sin su asistencia no hubiera sido posible llevarla a buen término. Los agradecimientos principales son, claro está, para los autores que participan en este trabajo. Su esfuerzo ha recibido también la ayuda de otras personas, cuyos reconocimientos aparecen en cada capítulo.

Si podemos hablar de un padrino de este proyecto, este sería Forest Trends, una joven organización con su base en los Estados Unidos de América. La idea de este libro apareció durante una conversación en un minibús mientras regresábamos de una de las reuniones del excelente Katoomba Group organizadas por Forest Trends. Dicho grupo incluye a representantes de compañías forestales y financieras, organismos de investigación y gestión ambiental, agencias de gobierno e influyentes grupos privados y de beneficencia, quienes se han estado reuniendo regularmente desde inicios del año 2000 a fin de explorar enfoques innovadores de mercado para conservar los bosques del mundo. Muchos de los autores (y los tres editores) pertenecen a este grupo, que toma su nombre de la ciudad de Katoomba, en Australia, donde se llevó a cabo la primera reunión.

El apoyo financiero para la preparación de este libro provino de la Danish International Assistance (DANIDA), de la Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC), del capítulo británico de Worldwide Fund for Nature (WWF-UK) y de la Swedish International Development Cooperation Agency (SIDA). El World Bank Institute (WBI),

el espacio de entrenamiento del World Bank, también jugó un papel importante. El WBI ha apoyado durante mucho tiempo los trabajos de construcción de capacidades en esta área, incluyendo una serie de cursos de capacitación sobre nuevos enfoques para el financiamiento de la conservación. Algunos de los materiales que incluimos aquí se originaron en materiales de enseñanza para dichos cursos. También proporcionó generosamente recursos para la preparación de muchos de los estudios de caso que aparecen en este libro. Debe enfatizarse que las organizaciones mencionadas no necesariamente compraten o asumen las opiniones expresadas por los editores o por los autores de manera individual.

Los editores también se han beneficiado de las provechosas discusiones con numerosos colegas de todo el mundo, quienes proporcionaron perspectivas críticas y guiaron la reflexión en los temas que aquí se revisan. Sin siquiera implicar que sus perspectivas se expresan en esta obra, deseamos agradecer especialmente a Arild Angelsen, Bruce Aylward, Steve Bass, Stuart Beil, Carl Binning, Ian Calder, David Cassells, Ken Chomitz, John Dixon, John Forgach, Maryanne Grieg-Gran, John Hudson, Saleemul Huq, Bill Hyde, Michael Jenkins, David Kaimowitz, John Kellenberg, Michael Linddal, Richard McNelly, James Mayers, Patricia Moles, Pedro Moura Costa, Dan Nepstad, Ken Newcombe, Edgar Ortiz, John Palmer, David Pearce, Gunars Platais, Ina Porras, Manrique Rojas, Sara Scherr, Ronaldo Seroa de Mota, Jerry Shively, Paul Steele, Tin Swanson, Paul Toyne y Andy White.

Finalmente, deseamos agradecerle a Jonathan Sinclair y a su equipo de Earthscan por su esfuerzo para lograr que este volumen se publique a tiempo y que alcance a una audiencia lo más amplia posible.

STEFANO PAGOIA, JOSHUA BISHOP Y
NATASHA LANDELL-MILLS
Abril de 2002

SIGLAS Y ABREVIATURAS

°C	Grados centígrados
ABS	Acceso y reparto de beneficios
AEPS	Sistema Estadounidense de Energía Eléctrica
APA	Área de Protección Ambiental (Brasil)
APP	Áreas Protegidas Privadas (Chile)
AyA	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillado
BCCL	Promoción de la Conservación de la Biodiversidad en los Paisajes de Café (proyecto en El Salvador)
BEC	Clasificación Biogeoclimática de Ecosistemas (Canadá)
CAF	Certificado de Abono Forestal (Costa Rica)
CALM	Departamento de Conservación y Administración de Tierras (Oeste de Australia)
CB	Columbia Británica (Canadá)
CBD	Convención de Diversidad Biológica
CBM-CFS	Modelo de Presupuesto de Carbono del Sector Forestal de Canadá
CBM-FPS	Modelo Canadiense de Presupuesto del Sector de Productos Forestales
CC	Comunidad de Conservación (Chile)
CCB	Coefficiente de Conservación de la Biodiversidad (Brasil)
CDM	Mecanismo de Desarrollo Limpio
CEF	Fondo para la Empresa de Conservación

CESMACH	Campesinos Ecológicos de la Sierra Madre de Chiapas (México)
CFS	Servicio Forestal Canadiense
CH ₄	Metano
CI	Conservación Internacional
CIPMA	Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente (Chile)
CNFL	Compañía Nacional de Fuerza y Luz (Costa Rica)
CO	Monóxido de carbono
CO ₂	Bióxido de carbono
CODEFF	Comité Pro Defensa de la Flora y Fauna (Chile)
COMCAM	Consorcio de Municipios de la Región de Campo Mourao (Brasil)
CONAF	Corporación Nacional Forestal (Chile)
COP	Conferencia de las Partes (PICC)
CORIPA	Consorcio Intermunicipal para la Conservación del Remanente del Río Paraná y Áreas de Influencia (Brasil)
CPR	Combinación de Recursos en Común
CREED	Programa para la Colaboración en la Investigación de la Economía del Medio Ambiente y Desarrollo
CRESEE	Centro Regional para los Estudios de Economía Ecológica
CSWCRTI	Instituto Central de Investigación y Capacitación para la Conservación de Agua y Suelo (Chandigarh)
CU (UC)	Unidad de Conservación (Brasil)
CWA	Ley del Agua Limpia (los Estados Unidos)
Danida	Asistencia internacional danesa
DFID	Departamento de Desarrollo Internacional (Reino Unido)
ECCM	Centro Edimburgo para la Administración de Carbono
EEQ	Empresa Eléctrica de Quito (Ecuador)
EMAAP-Q	Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable de Quito (Ecuador)
ENSO	El Niño-Oscilación Austral

EPA	Agencia para la Protección del Medio Ambiente (los Estados Unidos)
FAN	Fundación Amigos de la Naturaleza (Bolivia)
FAO	Organización de Alimentos y Agricultura (Naciones Unidas)
FDA	Administración de Alimentos y Drogas (Estados Unidos de América)
FIA	Federación Internacional del Automóvil
FLO	Organización de Etiquetado de Comercio Equitativo
FONAFIFO	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (Costa Rica)
FONAG	Fondo del Agua (Ecuador)
FSOS	Sistema de Optimización Forestal por Simulación
FUNDECOR	Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (Costa Rica)
GEF	Fondo Mundial del Medio Ambiente
GEMCO	Consortio de Ordenación de Emisiones de Invernadero (Canadá)
GERT	Proyecto para el Comercio de Reducción de Emisiones de Invernadero (Canadá)
GHG	Gases con Efecto Invernadero
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Corporación Alemana para la Colaboración Técnica)
ha	Hectárea
HEPL	Mejoramiento del Hábitat en Paisajes Productivos (Proyecto, México)
HEP	Energía hidroeléctrica
HNFA	Nuevos Bosques de Hancock, Australia
HNRG	Grupo Hancock de Recursos Naturales
HRMS	Sociedad Administrativa de los Recursos de las Colinas (India)
IAP	Institución Ambiental de Paraná (Brasil)
ICBG	Grupo Cooperativo Internacional de Biodiversidad
ICDP	Programa Integral de Conservación y Biodiversidad
ICMS-E	Impuesto sobre la Circulación de Mercancía y Servicios (Brasil)

IDESMAC	Instituto para el Desarrollo Sostenible de Mesoamérica (México)
IEF	Instituto Estatal Forestal (Brasil)
IFC	Corporación Internacional Financiera
IFOAM	Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica
IHN	Instituto de Historia Natural (México)
IIED	Instituto Internacional para el Medio Ambiente y Desarrollo
INBio	Instituto Nacional de Biodiversidad (Costa Rica)
INE	Instituto Nacional de Ecología (México)
InTEC	Modelo de Ecosistema Terrestre Integral, presupuesto C (Canadá)
IPCC	Panel Intergubernamental del Cambio Climático
UICN	Unión Mundial de Conservación
JI	Implementación Conjunta
kg	Kilogramo
km	Kilómetro
km ²	Kilómetros cuadrados
lb	Libra
m ³	Metros cúbicos
MARN	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (El Salvador)
MBC	Corredor Biológico Mesoamericano
MINAE	Ministerio del Ambiente y Energía (Costa Rica)
MST	Movimiento de los Sin Tierra (Brasil)
NCI	Instituto Nacional de Cáncer
NFI	Inventario Forestal Nacional
NGO (ONG)	Organización no gubernamental
NIH	Instituto Nacional de Salud (los Estados Unidos)
NKMCAP	Proyecto de Acción Climatológica de Noel Kempff Mercado (Bolivia)
NO _x	Óxido de nitrógeno
NRC	Consejo de Investigación Natural (los Estados Unidos)
NSF	Fundación Nacional de las Ciencias (los Estados Unidos)

OCIC	Oficina Costarricense de Implementación Conjunta (Costa Rica)
PCF	Fondo Prototipo de Carbono (Banco Mundial)
PERRL	Iniciativa Piloto para la Eliminación, Reducción y Aprendizaje de Emisiones (Canadá)
PERT	Programa Piloto para el Comercio de Reducción de Emisiones (Canadá)
PIB	Producto Interno Bruto
PPA (APP)	Área Protegida Privada (Chile)
PROCAFÉ	Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café (El Salvador)
PSA	Pago por Servicios Ambientales (Costa Rica)
R\$	Real brasileño (moneda nacional de Brasil)
R&D	Investigación y desarrollo
RAPP	Red de Áreas Protegidas Privadas (Chile)
RPPN	Reserva Particular de Patrimonio Natural (Brasil)
SDC	Agencia Suiza para el Desarrollo y Cooperación
SEMAD	Secretaría Estatal del Medio Ambiente y Desarrollo (Brasil)
SENACSA	Servicio Nacional de Conservación de Suelo y Agua (Costa Rica)
Sida	Agencia Sueca de Cooperación y Desarrollo Internacional
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación (Costa Rica)
SMBC	Centro Smithsonianiano de Aves Migratorias (Estados Unidos de América)
SMP	Sarawak MediChem Pharmaceuticals
SNASPE	Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (Chile)
SO ₂	Dióxido de azufre
TAA	Texler & Asociados
tC	Toneladas de carbono
tCO ₂	Toneladas de bióxido de carbono
tC/año	Toneladas de carbono al año

TFL	Licencia para plantación de árboles
TNC	The Nature Conservancy
TSA	Área de bosque maderable
UE	Unión Europea
UIC	Universidad de Illinois en Chicago
UNCED	Conferencia de las Naciones Unidas del Medio Ambiente y Desarrollo
UNFCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos
US\$	Dólares australianos
VAT (IVA)	Impuesto sobre el Valor Agregado
VCR	Medidas Voluntarias de Registro (Canadá)
VRI	Inventario de Recursos de Vegetación
WBI	Instituto del Banco Mundial
WCEL	Ley Ecológica de la Costa Occidental
WWF	Fondo Mundial para la Naturaleza

CAPÍTULO 1

MECANISMOS BASADOS EN EL MERCADO PARA LA CONSERVACIÓN Y EL DESARROLLO

Stefano Pagiola, Natasha Landell-Mills y Joshua Bishop

En muchas partes del mundo los bosques están seriamente amenazados. Durante la década de los noventa se perdieron en promedio casi 15 millones de hectáreas boscosas por año, especialmente en las zonas tropicales (FAO, 2001a, 2001b). A esta pérdida se suma la de los numerosos y valiosos servicios que proporcionan las cubiertas boscosas, tales como la regulación de los flujos hidrológicos y la captura de carbono, además de la biodiversidad que albergan (Myers, 1997).

Durante los últimos años se ha vivido una extensa experimentación con mecanismos basados en el mercado para poder abordar estos problemas. Muchos consideran que esto puede proporcionar incentivos poderosos y medios eficientes para conservar los bosques y los bienes públicos que ellos proveen y también ofrecer nuevas fuentes de ingreso para apoyar a los habitantes de las zonas rurales. Una encuesta reciente encontró casi 300 ejemplos de tales mecanismos en todo el mundo (Landell-Mills y Porras, 2002), y la lista aumenta constantemente.

A pesar del creciente interés mundial en los enfoques basados en el mercado para la conservación de los bosques, existe relativamente poca información disponible acerca de cómo han surgido y cómo funcionan en la práctica. Este libro reúne estudios de caso de algunos de los experimentos más avanzados, cada uno de los cuales expone los retos inherentes a la creación de mercados de servicios ambientales, incluyendo cómo identificar y cuantificar los distintos servicios que prestan los bosques, establecer mecanismos sustentables de financiamiento, desarrollar esquemas de pago que brinden incenti-

vos adecuados para quienes administran las tierras, fomentar y adaptar el marco institucional a las circunstancias locales, y asegurar una distribución equitativa de los costos y los beneficios entre las diferentes partes involucradas.

BENEFICIOS PROPORCIONADOS POR LOS BOSQUES

Adoptamos aquí una definición muy amplia del término “bosque”, que incluye cualquier uso de suelo con una cubierta arbórea sustancial. Por supuesto, no todos los bosques tienen el mismo valor. Su estructura, composición y ubicación específicas juegan un papel fundamental en la determinación de los servicios que pueden ofrecer y a quiénes se los pueden otorgar. Las plantaciones de monocultivo no albergan, obviamente, mucha biodiversidad; sin embargo, pueden incidir en los flujos hidrológicos y capturar carbono. En lugar de limitar la discusión a un subconjunto de bosques, consideramos más útil preguntarnos qué servicios puede proporcionar cualquier tipo de bosque en particular. De tales formas habríamos formulado dicha pregunta, ya que incluso dentro de los bosques naturales hay una variación considerable entre los tipos y niveles de servicios que los bosques le proporcionan a los consumidores.

Los bosques proporcionan una amplia variedad de beneficios (Baskin, 1997; Myers, 1997; Roper y Park, 1999; Schmidt *et al.*, 1999; Sharma, 1992) pero en este libro nos concentramos en tres categorías principales de beneficios:

- Protección de la cuenca hidrológica. Los bosques pueden desempeñar un papel importante en la regulación de los flujos hídricos y en la reducción de la sedimentación. Los cambios en la cobertura forestal pueden afectar la cantidad y la calidad de los flujos de agua en la parte baja de la cuenca, además de su dinámica temporal.
- Conservación de la biodiversidad. Los bosques albergan un porcentaje importante de la biodiversidad del mundo. La pérdida de estos es una de las principales causas de la disminución de especies.

- Captura de carbono. Los bosques en pie almacenan enormes cantidades de carbono, y aquellos en crecimiento capturan carbono de la atmósfera.

El capítulo II revisa el papel de los bosques en el abastecimiento de estos servicios.

¿POR QUÉ SE AGOTAN LOS SERVICIOS FORESTALES?

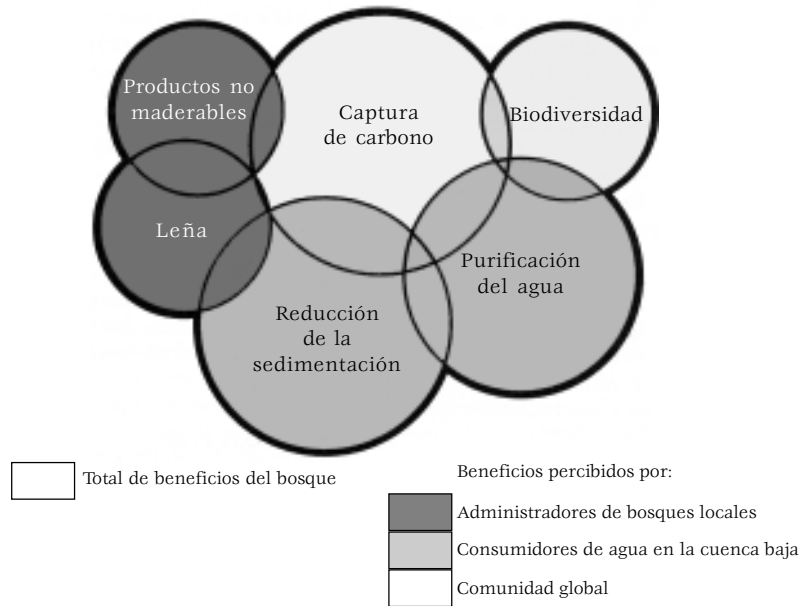
Las causas de la deforestación son muchas y complejas (Angelsen y Kaimowitz, 2001; Brown y Pearce, 1994; Contreras-Hermosilla, 2000; Kaimowitz y Angelsen, 1998). Este libro se centra en situaciones en donde las fallas del mercado juegan un papel determinante. De ninguna manera se pretende subestimar la importancia de otros factores, entre los que destacan el predominio de los subsidios a la agricultura y las políticas de comercio de la madera, los cuales fomentan el cambio de uso del suelo forestal y la explotación no sustentable de los bosques (Barbier *et al.*, 1994; Binswanger, 1991; Browder, 1985; Maher, 1988; Repetto y Gillis, 1988; Schneider, 1994). No obstante, es verdad que aun sin políticas públicas que generen incentivos perversos, habría una oferta insuficiente de servicios ambientales forestales en el mercado debido, en la mayoría de los casos, a su naturaleza de externalidades o bienes públicos (Baumol y Oates, 1988; Cornes y Sandler, 1996).¹

Consideremos el caso de campesinos que enfrentan la decisión de talar bosques naturales en una zona limítrofe (entre tierras forestales y tierras con otro uso de suelo) para aprovechar la tierra con fines agrícolas. Al tomar la decisión, ciertamente considerarán los beneficios que esperan obtener de una mayor producción agrícola, ya sea para la venta o el consumo familiar. También tomarán en cuenta el costo de las herramientas indispensables para desmontar la tierra, los fertilizantes y otros insumos requeridos para producir el cultivo, más la mano de obra necesaria para desmontar el bosque y preparar las tierras agrícolas. Pero ¿qué hay de los otros beneficios que brinda el bosque y que se perderían o reducirían si se le desmonta? Si el campesino recolecta

leña y otros productos no maderables, o pastorea el ganado en el bosque, tendrá que tomar en cuenta la pérdida de estos servicios.² Por otro lado, es probable que no considere beneficios como el de la protección de la cuenca hidrológica. Por ejemplo, la reducción del bosque podría aumentar las inundaciones y la sedimentación cuenca abajo, pero el granjero que desmonta el área no será quien asuma estos costos sino que tendrán que hacerlo quienes vivan cuenca abajo. Comúnmente, los usuarios locales de la tierra no tomarán en cuenta estos costos a la hora de tomar sus decisiones. El resultado es que, desde la perspectiva de los campesinos que optan por el desmonte de la tierra, el valor del bosque parece ser considerablemente más bajo de lo que en realidad es. Puesto que los beneficios del desmonte se valoran completamente y los beneficios de mantener las áreas boscosas no, es más probable que se desmonte más bosque del que sería óptimo (socialmente) cortar. Una cuantificación completa de todos los beneficios no necesariamente daría como resultado la preservación de todo el bosque, pero ciertamente resultaría en una menor tasa de deforestación de la que actualmente existe.

La figura 1.1 ilustra el problema de manera esquemática. Cada círculo representa uno de los servicios prestados por un bosque en particular. Para propósitos de ilustración, se muestran seis de estos servicios. Según las características del bosque y de los usuarios de los servicios, los círculos pueden variar de magnitud. Por ejemplo, el bosque del esquema provee grandes beneficios hídricos y de captura de carbono, pero presta beneficios relativamente menores en cuanto a biodiversidad. Otros bosques tendrán diferentes beneficios en términos tanto absolutos como relativos. La figura también muestra que algunos de estos beneficios se superponen en niveles distintos. El total de beneficios del bosque se obtiene a partir de la suma de los beneficios de cada componente. Diversos grupos de interés tenderán a percibir una mezcla distinta de los beneficios del bosque, atribuyendo más o menos importancia a cada componente según sus propias prioridades y preferencias. En particular, los grupos locales responsables de tomar decisiones sobre el bosque darán prioridad a los beneficios derivados de su uso directo (generalmente los relacionados con

FIGURA 1.1 BENEFICIARIOS DE LOS SERVICIOS FORESTALES



su aprovechamiento), como la recolección de leña y otros productos forestales no maderables (ilustrados con el espacio sombreado oscuro). Los servicios hídricos, por ejemplo, frecuentemente no benefician a los usuarios directos del bosque, sino a los usuarios de cuenca abajo (el espacio sombreado claro). Asimismo, los servicios de la captura de carbono benefician a la sociedad global (el espacio no sombreado) mediante su efecto de mitigar el cambio climático.³ Mientras los responsables locales de la toma de decisiones no reciban ninguna remuneración por proveer estos beneficios, será poco probable que los tomen en cuenta al decidir su uso del suelo.⁴

Las respuestas a las fallas de mercado en el manejo de los bosques pueden ser muy diversas. Una respuesta común es que los gobiernos asuman la responsabilidad de proteger y administrar los re-

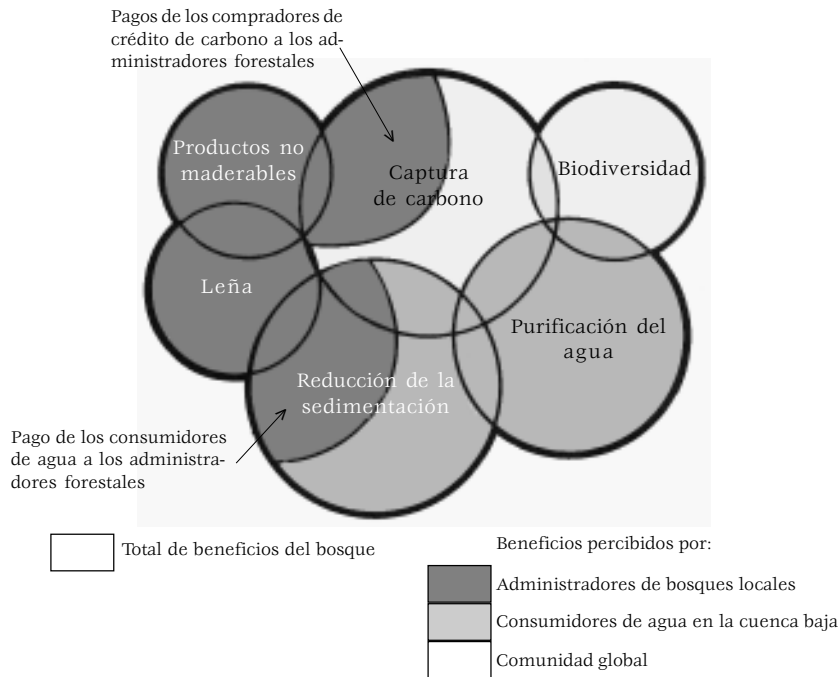
cursos forestales de las áreas protegidas y de las unidades de manejo forestal. Pero las acciones gubernamentales rara vez cumplen las expectativas de los demás. Con demasiada frecuencia los gobiernos carecen de suficiente información respecto a qué servicios son importantes y cómo prestarlos, o carecen de fondos para costear la conservación necesaria. Tampoco son inmunes a las presiones políticas, tales como el cabildeo de los intereses de los agricultores o de los industriales que se beneficiarían de la explotación de los bosques. Otros métodos para corregir las fallas incluyen: los proyectos de reforestación, una variedad de iniciativas para educar a los usuarios locales de la tierra y proyectos integrales de conservación y desarrollo. El balance de estos proyectos es mixto (Southgate, 1998). Muchas veces no logran abordar el problema fundamental de la existencia de fallas de mercado, además de que han resultado costosos y difíciles de ejecutar.

MECANISMOS BASADOS EN EL MERCADO PARA INCENTIVAR LA CONSERVACIÓN FORESTAL

El objetivo principal de los mecanismos de mercado examinados en este libro es el de solucionar las fallas de mercado.⁵ Al vender los servicios prestados por los bosques, individualmente o en conjunto, estos mecanismos pretenden generar fondos que luego se puedan usar para: (i) aumentar los beneficios provenientes de la conservación de las personas que manejan el bosque, para así modificar sus incentivos; o (ii) generar recursos que se puedan usar para financiar los esfuerzos de conservación de los grupos conservacionistas privados o gubernamentales.

La figura 1.2 ilustra la lógica básica de los mecanismos basados en el mercado. Se muestran ejemplos hipotéticos: una que vende servicios de reducción de sedimentos a los usuarios de agua cuenca abajo y otro que vende servicios de captura de carbono a compradores que necesitan créditos para cumplir los requerimientos de reducción de emisiones de Kioto.⁶ Estos pagos transfieren esencialmente algunos de los beneficios recibidos por estos gru-

FIGURA 1.2 ESQUEMA DE MECANISMOS BASADOS EN EL MERCADO PARA LOS SERVICIOS FORESTALES



pos a los encargados o manejadores locales del bosque. En consecuencia, desde la perspectiva de los encargados los beneficios totales de la conservación del bosque aumentan, quizá sustancialmente. Suponiendo que los beneficios de convertir el bosque a otros usos de suelo se mantienen iguales, es más probable que los encargados de las decisiones locales decidan preservar la cubierta boscosa. Vale la pena resaltar varios aspectos de esta figura:

- Inclusive con los pagos por reducción de sedimentos y captura de carbono, los manejadores locales de bosques perciben sólo algunos de los beneficios forestales. Esto podría no tener importancia desde una perspectiva práctica. Todo lo que se necesita para cambiar las decisiones sobre el manejo del bosque es aumentar los beneficios de la conservación percibidos por quienes aprovechan de manera directa el bosque, de manera que compensen los beneficios provenientes de la deforestación que dejarían de percibir.
- Persiste la posibilidad de una solución socialmente ineficiente: que los administradores de bosques decidan cambiar su uso a pesar de que el total de los beneficios sociales sea mayor que los beneficios derivados del uso alternativo. Con la implementación de un PSA (Pago por Servicios Ambientales), se reduce la probabilidad pero no se elimina. Sólo cuando se compense a los administradores locales de la tierra por proveer todos los beneficios no locales, podemos estar seguros de que las decisiones de manejo del bosque serán siempre socialmente óptimas.
- Por la misma razón, los mecanismos de mercado no logran reflejar el valor total de beneficios de los bosques. El flujo de pagos de distintos beneficiarios a través de tales mecanismos, difícilmente excederá el valor percibido de los beneficios proporcionados, ya que los beneficiarios se negarían a pagar. Sin embargo, estos pagos son más propensos a captar sólo una parte de los beneficios brindados, debido a la dificultad de identificar todos los beneficiarios de todos los servicios, y de recolectar los pagos apropiados. Tales mecanismos, por lo tanto, proporcionan únicamente un mínimo aceptable del valor real de los servicios que prestan los bosques.
- El simple hecho de recolectar los pagos de los beneficiarios de los servicios forestales no ayudará a cambiar las decisiones sobre el manejo de los bosques, a menos que dichos pagos lleguen a quienes los manejan.

En comparación con métodos anteriores para conservar el bosque, los mecanismos basados en el mercado prometen mayor eficiencia y efectividad, así como una mayor equidad en la distribución de los

costos y los beneficios. La experiencia con instrumentos de este tipo en otros sectores ha demostrado que tales políticas, si se diseñan e implementan cuidadosamente, pueden alcanzar metas ambientales a un costo significativamente menor que los enfoques convencionales de ‘comando y control’, a la vez que crean incentivos positivos para innovaciones y mejoras continuas (Ekins, 1999; Huber, *et al.*, 1998; OECD, 1993, 1994; Stavins, 1999). La razón es sencilla: los costos de alcanzar algún objetivo ambiental no son los mismos para cualquier situación. Los instrumentos basados en el mercado se aprovechan de esta diferencia concentrando esfuerzos en donde los costos son más bajos. Asimismo, los beneficios de la conservación pueden variar sustancialmente de un caso a otro. Los instrumentos basados en el mercado buscan y se concentran en los de mayor beneficio.

La demanda por una mayor equidad a través de la utilización de enfoques basados en el mercado es más controversial. Muchos están familiarizados con el tan citado principio de “quien contamina paga”, que establece que aquellos que imponen cargas ambientales a la sociedad, en forma de desechos o contaminación, deben asumir los costos (que serán finalmente impuestos al consumidor a través de precios más elevados por bienes y servicios). En el caso de los servicios ambientales, predomina el menos conocido principio de “el que conserva recibe un pago”, el cual sostiene que aquellos que presten un beneficio ambiental deberán ser recompensados por hacerlo (o por lo menos ser compensado por los costos). Así, los mercados para los servicios ambientales son equitativos o, por lo menos, justos en cierto sentido, en la medida en que los costos y beneficios reales sean reconocidos y remunerados.

Los defensores de los mercados para los servicios ambientales van más lejos: sostienen que en la mayoría de los casos, aquellos que proveen estos servicios (principalmente los usuarios rurales) son más pobres que los beneficiarios o consumidores de los servicios ambientales. En la medida en que esta afirmación sea cierta y que nuevos mecanismos financieros de hecho realicen transferencias de recursos de los consumidores de servicios ambientales forestales relativamente ricos hacia los proveedores relativamente pobres, entonces, los

mercados para servicios ambientales podrán ser equitativos de una manera más sólida. Está por verse si en realidad los pobres pueden aprovechar estos mercados.

Los mecanismos presentados aquí se basan en el mercado. Algunos son reales, otros sólo son parciales. Por ejemplo, en los casos en que los gobiernos introducen incentivos financieros para estimular la oferta de servicios ambientales, no podemos decir que se ha establecido realmente un mercado. Para que esto suceda, se requeriría evidencia de que los compradores y vendedores interactúan, de tal manera que la ley de la oferta y la demanda sea la que establezca los precios.

ESTUDIOS DE CASO DE MECANISMOS INNOVADORES BASADOS EN EL MERCADO

Este libro presenta tres tipos de estudios de casos prácticos, uno por cada servicio ambiental: la protección de las cuencas hidrológicas, la conservación de la biodiversidad y la captura de carbono. Los estudios de casos de cada sección pretenden abordar un número de temas clave relacionados con las estructuras del mercado, el proceso de desarrollo del mercado y su impacto en los indicadores ambientales, sociales y económicos. Cada estudio de caso fue escrito por participantes de algún mercado o por personas conocedoras de la evolución de este tipo de mecanismos.⁷ Los autores fueron seleccionados por su pericia, su conocimiento de ciertos mecanismos de mercado y por las perspectivas particulares que ofrecen.

LA VENTA DE SERVICIOS HIDROLÓGICOS

El sistema costarricense de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) es probablemente el mecanismo más avanzado del mundo en desarrollo. Stefano Pagiola explica el papel que cumplen las ventas de servicios hidrológicos dentro de dicho sistema (capítulo III). El servicio de agua es uno de cuatro servicios que el programa de PSA pretende suministrar. Desde su creación, dicho programa ha convencido a varios generadores de energía hidroeléctrica y a un consumidor indus-

trial de agua de pagar por las actividades de conservación forestal del sistema.

John Kerr examina uno de los ejemplos más renombrados de manejo exitoso de una cuenca hidrológica, la de Sukhomajri, en la India (capítulo IV). El experimento nació del deseo de la ciudad de Chandigarh de proteger al lago local de la sedimentación. Para lograrlo se tenía que encontrar la manera de convencer a los usuarios de las tierras cuenca arriba de Sukhomajri de que cambiaran el uso de suelo. Paralelamente, ello requería que estos encontraran un mecanismo para abordar las diferencias de uso de suelo dentro de la comunidad y aunque salieron airosos de esta situación compleja, su modelo no se ha adoptado de manera general. Kerr examina las razones de ello.

Jim Salzman y J.B. Ruhl proporcionan el ejemplo de un caso en un país desarrollado: el de la banca de humedales de los Estados Unidos (capítulo V). Es el ejemplo de un indicador que surge para hacer más eficaz el método tradicional de “comando y control”. La ley de los Estados Unidos dispone que no debe darse una reducción neta de humedales. Los urbanizadores de bienes raíces pueden “compensar” la pérdida que resulte de sus proyectos con la restauración o mejora de humedales en cualquier otra parte. Emerge así un mercado que presta dichos servicios a los urbanizadores para que no tengan que realizar las obras por sí mismos.

Algunos de los principales beneficiarios de los servicios de agua son las grandes ciudades. Se ha dado amplia publicidad a la decisión de la ciudad de Nueva York de invertir en la cuenca hidrológica de Catskills en lugar de construir una planta purificadora de agua, lo que resultaría más costoso (Chichilnisky y Heal, 1998). Marta Echavarría examina el esfuerzo por establecer un mecanismo similar en un país en desarrollo: se trata del Fondo para el Agua, FONAG, de Quito, Ecuador (capítulo VI).

LA VENTA DE SERVICIOS DE LA BIODIVERSIDAD

El segundo conjunto de capítulos de este libro examina los mercados emergentes de conservación de la biodiversidad. Stefano Pagiola e

Ina-Marlene Ruthenberg hablan de los esfuerzos de comercializar el café de sombra de México y El Salvador (capítulo VII). Dicho proyecto pretende capitalizar la disposición a pagar del consumidor por conservar la biodiversidad e inducirlo a pagar un sobreprecio por el café de sombra que genere beneficios para la biodiversidad. Dicha prima incentivaría a los productores a cultivar café de sombra, con el fin de mantener tales beneficios. Este estudio de caso práctico ilustra los temas de oferta y demanda que surgen al establecer mecanismos de mercado. Aunque se han superado los retos en el contexto de la producción de los pequeños productores, ha resultado mucho más difícil persuadir a los consumidores de comprar el producto.

La creación de áreas protegidas solía ser función casi exclusiva del Estado, pero recientemente se ha visto una proliferación de reservas privadas (Alderman, 1994; Langholz *et al.*, 2000). Destaca este fenómeno particularmente en Chile para llenar el vacío creado por un gobierno indiferente. Los individuos no sólo han formado sus propias áreas protegidas sino que las sociedades mercantiles han entrado en el mercado para ayudarlos. Aunque este movimiento es prometedor, queda mucho por hacer para mejorar su aportación a la conservación. Elisa Corcuera, Claudia Sepúlveda y Guillermo Geisse analizan las fortalezas y limitaciones de los mercados espontáneos para la conservación privada de tierras en Chile (capítulo VIII).

Sarah Laird y Kerry ten Kate examinan hasta qué punto el uso comercial de recursos forestales genéticos puede arrojar beneficios para la conservación forestal y para las comunidades locales (Capítulo IX). Desde el principio de los años 90 hasta mediados de la misma década se esperaba que la explotación de la biodiversidad proporcionara una nueva fuente de recursos para la conservación forestal, pero esto no ha resultado así (Farnsworth y Soejarto, 1985; McAllister, 1991; Pearce y Puroshothaman, 1992; Príncipe, 1989; Reid *et al.*, 1993). Aunque algunas compañías farmacéuticas han externado su disponibilidad a pagar por el acceso a muestras de material genético, las cifras que se mencionan son menores que las estimadas. Además, sólo una pequeña porción de estos pagos se emplea realmente en la conservación. Laird y ten Kate examinan las razones por las cuales la

bioprospección no ha alcanzado las expectativas y proponen la manera de mejorar la situación.

Los instrumentos fiscales innovadores también fomentan la conservación forestal. Peter May, Fernando Veiga Neto, Valdir Denardin y Wilson Loureiro examinan las operaciones de uno de los proyectos más conocidos: el impuesto ecológico sobre valor agregado de Brasil (capítulo X). Este mecanismo canaliza una parte de los ingresos obtenidos por el impuesto hacia los municipios sobre la base de su productividad ambiental. Inicialmente considerado como la manera de compensar a estos niveles de gobierno en los que áreas grandes de tierra se encuentran destinados a la conservación (y como tal, son propensos a ser penalizados bajo los criterios tradicionales para la distribución de los ingresos del impuesto al valor agregado), el impuesto ecológico al valor agregado parece haber estimulado los esfuerzos para incrementar sustancialmente la conservación.

El ecoturismo es otro mecanismo que intenta generar recursos para la conservación forestal, en este caso al vender el derecho por visitar zonas forestales ricas en biodiversidad. Existe considerable interés por utilizar el ecoturismo para generar ingresos a partir de la biodiversidad y, por lo tanto, fomentar su conservación (Brandon 1996; Gössling, 1999). Sin embargo, ya se ha tratado este mecanismo extensamente en otros textos, por lo que no se incluyen ejemplos en este libro.

LA VENTA DE SERVICIOS DE CAPTURA DE CARBONO

Por último, varios estudios examinan el potencial de venta de los servicios forestales de captura de carbono. Gary Bull, Zoe Harkin y Ann Wong (capítulo XI) examinan los esfuerzos realizados para establecer un mercado para la captura de carbono en la provincia canadiense de la Columbia Británica (CB). Incluso en una industria relativamente sofisticada como la forestal, la creación de nuevos mercados de servicios, tales como el de captura de carbono, es todo menos fácil. Se requiere realizar esfuerzos importantes en lo técnico, lo jurídico y lo comercial.

Los países en desarrollo que desean participar en los mercados internacionales de carbono enfrentan los mismos obstáculos, además de los retos relacionados con una capacidad gubernamental frágil y otras circunstancias socioeconómicas. Richard Tipper (capítulo XII) habla de un aspecto específico: el de los pequeños propietarios. Sin los esfuerzos antes mencionados, los pagos por servicios de captura de carbono podrían concentrarse exclusivamente en las grandes plantaciones o en las tierras propiedad del Estado. Esto podría ayudar a la conservación forestal, pero resulta insuficiente para fomentar el crecimiento rural. En el proyecto de *Scolec Té* en el estado de Chiapas, al sur de México, se han estado haciendo esfuerzos para desarrollar nuevos modelos para financiar mejorías en las tierras, utilizando las compensaciones por carbono como fuente de capital de inversión.

Davis Brand (capítulo XIII) describe los esfuerzos para desarrollar mercados de servicios de captura de carbono en Australia, desde el punto de vista del sector financiero. El Grupo Hancock de Recursos Naturales está procurando desarrollar productos innovadores de inversión que aprovechen las nuevas oportunidades brindadas por los mercados de carbono emergentes. Los fondos de inversión, tal como el que se describe aquí, pueden captar nuevos recursos sustanciales para el sector forestal y ayudar a proteger los servicios ambientales que generan los bosques australianos. Lo que se necesita es un instrumento que satisfaga las demandas complejas (y cambiantes) del Protocolo de Kioto, pero que a la vez sea atractivo para los inversionistas particulares. Una tarea difícil.

Phil Cottle y Charles Crosthwaite-Eyre examinan un problema afín (capítulo XIV): la variedad de riesgos que enfrentan las inversiones a largo plazo, necesarias para que funcionen los proyectos de captura de carbono. Algunos de estos riesgos se encuentran en otros proyectos forestales, mientras que otros son específicos al objetivo de captura de carbono. La disponibilidad de seguros para ayudar a manejar los riesgos aumentaría la captación de inversiones en este ámbito. Cottle y Crosthwaite-Eyre describen algunos de los temas inherentes al manejo y aseguramiento de los riesgos de los proyectos de captura

de carbono por los bosques y los ilustran en el contexto del Proyecto de Acción Climática, de Noel Kempff Mercado, en Bolivia.

No todos los estudios de casos prácticos describen logros contundentes; algunos analizan situaciones en donde los mecanismos no logran cumplir las expectativas. Otros casos están en las primeras etapas y todavía no es posible decir si van a prosperar o a fracasar. Pero todos brindan ejemplos valiosos de la manera de poner en práctica el concepto de mecanismos de mercado. El capítulo XV pretende señalar las lecciones iniciales de las experiencias derivadas de estos casos.

NOTAS

- 1 Las externalidades son los costos o beneficios generados a terceros y que no son tomados en cuenta en los precios de mercado (si se reflejaran en ellos, habría un precio menor si la actividad genera un costo o externalidad negativa, o un precio mayor si genera un beneficio o externalidad positiva). Los “bienes públicos” son una clase especial de externalidades, que se distinguen porque son no-exclusivos y no-rivales (Cornes y Sandler, 1996). La no-exclusividad se refiere a que no se puede evitar el que los consumidores disfruten de los bienes o servicios en cuestión aun cuando no paguen por ello. La no-rivalidad se refiere a que cuando una persona consume un bien o servicio, ello no disminuye la cantidad disponible para los demás. Por lo general, habrá una insuficiencia en la oferta de los bienes públicos en el mercado, debido a la dificultad de hacer que los consumidores paguen por ellos para que se produzcan en una cantidad suficiente. Normalmente, se requiere de una acción colectiva para asegurar una oferta adecuada. Aun así, se pueden aprovechar los mecanismos del mercado para bajar los costos y estimular la innovación.
- 2 En muchos casos, incluso la pérdida de beneficios tangibles de este tipo puede no ser tomada en cuenta en su totalidad. Frecuentemente, los agricultores no tienen derechos (por ley o por usos y costumbres) sobre los productos recolectados en los bosques. En cambio, por lo regular sí gozan de derechos más seguros sobre los productos obtenidos de sus cultivos (con la excepción de los aparceros). Debido a esta diferencia en cuanto a derechos de propiedad, es posible que se le dé más importancia a las

- ganancias provenientes de los cultivos que a la pérdida de beneficios forestales derivada del cambio de uso de suelo (véase Bromley 1989; Cousins, 1000; Ostrom, 1990). Este tipo de problema está muy generalizado, pero los mecanismos presentados en el presente libro no lo abordan.
- 3 Aunque en el presente estudio se describen a los beneficiarios de la parte baja de la cuenca como un solo grupo, esto se debe a que así conviene a la representación de los conceptos. Es muy probable que quienes se benefician de la reducción de sedimentación no sean los mismos que lo hacen del agua más pura. Asimismo, la gente de la comunidad global interesada en la conservación de la biodiversidad, no siempre son las mismas personas que tienen interés en la captura de carbono. También, muchas veces, los administradores de bosques locales se encuentran repartidos en varios subgrupos.
 - 4 Desde una perspectiva analítica, muchas veces es útil clasificar los diferentes servicios según el grupo al que benefician: aquellos que proporcionan beneficios a los usuarios directos del bosque (como la explotación de productos maderable y no maderables), los que brindan beneficios a escala nacional (como la regulación de los servicios hídricos), y los que ofrecen beneficios a nivel global (como la captura de carbono). Los pobladores que toman las decisiones locales perciben los beneficios “locales” *in situ*, y por eso se los incluirían en un análisis de costo/beneficio desde su perspectiva. Los beneficios “locales” y “nacionales” juntos, se incluirían en un análisis nacional de costo/beneficio social, del tipo que normalmente realiza el gobierno para la evaluación de proyectos o políticas. Los beneficios “globales” no se incluirían en el análisis nacional de costo/beneficio, sino que serían agregados a los beneficios locales y nacionales para efectuar un análisis internacional de costo/beneficio social, aunque en este caso no queda del todo claro quién asumiría la responsabilidad de asegurar los beneficios globales.
 - 5 Esta sección se basa en parte en Pagiola y Platais (de próxima publicación).
 - 6 En el capítulo II se describe más detalladamente la naturaleza de los servicios de protección de la cuenca hidrológica y de captura de carbono, así como los requerimientos de reducción de emisiones del Protocolo de Kioto.
 - 7 Cabe mencionar que varios de los autores promueven o tienen un papel importante en la administración de los mecanismos que describen. Dado que nuestra meta es destacar los aspectos prácticos de la creación de

mercados para servicios ambientales, creemos que el riesgo de un entusiasmo desbordado por su propio caso se ve compensado por los conocimientos de primera mano con que cuentan.

BIBLIOGRAFÍA

- Alderman, C.L. 1994. The Economics and the Role of Privately-owned Lands used for Nature Tourism, Education, and Conservation. En: M. Munasinghe and J. McNeely (eds.), *Protected Area Economics and Policy: Linking Conservation and Sustainable Development*. Washington: World Bank and World Conservation Union.
- Angelsen, A. y D. Kaimowitz (eds.) 2001. *Agricultural Technologies and Tropical Deforestation*. Wallingford: CIFOR and CABI Publishing.
- Barbier, E.B., J.C. Burgess, J. Bishop, and B. Aylward. 1994. *The Economics of the Tropical Timber Trade*. London: Earthscan.
- Baskin, Y. 1997. *The Work Of Nature: How The Diversity Of Life Sustains Us*. Washington: Island Press.
- Baumol, W.J. y WE. Oates. 1988. *The Theory of Environmental Policy*. Segunda edición. Cambridge: Cambridge University Press.
- Binswanger, H. 1991. "Brazilian Policies that Encourage Deforestation in the Amazon." *World Development*, 19, pp.821-829.
- Brandon, K. 1996. *Ecotourism and Conservation: A Review of Key Issues*. Environment Department Working Paper No.33. Washington: World Bank.
- Bromley, D.W. 1989. Property Relations and Economic Development: The Other Land Reform. *World Development*, 17:6, pp.867-877.
- Browder, J. 1985. Subsidies, Deforestation, and the Forest Sector of the Brazilian Amazon. Washington: World Resources Institute.
- Brown, K., y D.W. Pearce. 1994. *The Causes of Tropical Deforestation*. London: University College London Press.
- Chichilnisky, G. y G. Heal. 1998. Economic Returns from the Biosphere. *Nature*, 391, pp.629-630.
- Contreras-Hermosilla, A. 2000. *The Underlying Causes of Forest Decline*. Occasional Paper No.30. Bogor: CIFOR.
- Comes, R. y T. Sandier. 1996. *The Theory of Externalities, Public Goods and Club Goods*. Second Edition. Cambridge: Cambridge University Press.

- Cousins, B. 2000. Tenure and Common Property Resources in Africa. En: C. Toulmin and J. Quan (eds.). *Evolving Land Rights, Policy and Tenure in Africa*. London: DFID, IIED, and Natural Resources Institute.
- Dixon, J.A. y S. Pagiola. 2001. Local Costs, Global Benefits: Valuing Biodiversity in Developing Countries. En: *OECD. Valuation of Biodiversity Benefits: Selected Studies*. Paris: OECD.
- Dudley, N., J.P. Jeanrenaud y F. Sullivan. 1995. *Bad Harvest? The Timber Trade and the Degradation of the World's Forests*. London: Earthscan.
- Ekins, P. 1999. European Environmental Taxes and Charges: Recent Experience, Issues and Trends. *Ecological Economics*, 31:1, pp.39-62.
- Farnsworth, N. y D. Soejarto. 1985. Potential Consequences of Plant Extinction in the United States on the Current and Future Availability of Prescription Drugs. *Economic Botany*, 39:3, pp.231-240.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2001a. *Global Forest Resource Assessment*. FAO Forestry Paper No. 140. Rome: FAO.
- . 2001b. *State of the World's Forests 2001*. Rome: FAO.
- Gossling, S. 1999. Ecotourism: A Means to Safeguard Biodiversity and Ecosystem Functions? *Ecological Economics*, 29, pp.303-320.
- Huber, R.M., J. Ruitenbeek y R. Seroa Da Motta. 1998. *Market Based Instruments for Environmental Policymaking in Latin America and the Caribbean: Lessons from Eleven Countries*. Discussion Paper No.381. Washington: World Bank.
- Kaimowitz, D. y A. Angelsen. 1998. *Economic Models of Tropical Deforestation: A Review*. Bogor: CIFOR.
- Landell-Mills, N. y I. Porras. 2002. *Silver Bullet or Fools' Gold? A Global Review of Markets for Forest Environmental Services and Their Impact on the Poor*. London: IIED.
- Langholz, J.A., J.P. Lassoie, D. Lee y D. Chapman. 2000. Economic Considerations of Privately Owned Parks. *Ecological Economics*, 33, pp.173-183.
- Mahar, D. 1988. *Government Policies and Deforestation in Brazil's Amazon Region*. Environment Department Working Paper No.7. Washington: World Bank.
- McAllister, D.E. 1991. Estimating the Pharmaceutical Values of Forests, Canadian and Tropical. *Canadian Biodiversity*, 1:3, pp.16-26.

- Myers, N. 1997. The World's Forests and Their Ecosystem Services. En: G. Daily (ed.), *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington: Island Press.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 1993. *Economic Instruments for Environmental Management in Developing Countries*. Proceedings of a Workshop held at OECD Headquarters in Paris on 8 October 1992. Paris: OECD.
- . 1994. *Environment and Taxation: The Cases of the Netherlands, Sweden and the United States*. Paris: OECD.
- Ostrom, E. 1990. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pagiola, S. y G. Platais (en prensa). *Payments for Environmental Services*. Washington: World Bank.
- Pearce, D. y S. Puroshothaman. 1992. *Protecting Biological Diversity: The Economic Value of Pharmaceutical Plants*. Global Environmental Change Working Paper No. 92-27. London: CSERGE, UEA, and UCL.
- Powell, I., A. White y N. Landell-Mills. 2002. *Developing Markets for Ecosystem Services of Forests*. Washington: Forest Trends (processed).
- Principe, P. 1989. The Economic Value of Biodiversity Among Medicinal Plants. Paris: OECD.
- Reid, W.V, S.A. Laird, R. Gamez, A. Sittenfeld, D.H. Janzen, M.A. Gollin, and C. Juma. 1993. A New Lease on Life. En: W.V. Reid, S.A. Laird, C.A. Meyer, R. Gamez, A. Sittenfeld, D.H. Janzen, M.A. Gollin y C. Juma. *Biodiversity Prospecting: Using Genetic Resources for Sustainable Development*. Washington: World Resources Institute.
- Repetto, R. y M. Gillis (eds.). 1988. *Government Policies and the Misuse of Forest Resources*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Roper, C.S. y A. Park (eds.). 1999. *The Living Forest: Non-Market Benefits of Forestry*. Proceedings of an International Symposium, Edinburgh 24-28 June 1996, Forestry Commission. London: HMSO.
- Schmidt, R., J.K. Berry y J.C. Gordon (eds.) 1999. *Forests to Fight Poverty: Creating National Strategies*. New Haven: Yale University Press.
- Schneider, R. 1994. *Government and the Economy on the Amazon Frontier*. LAC Regional Studies Program Report No.34. Washington: World Bank.

- Sharma, N.P. (ed.). 1992. *Managing the World's Forests: Looking For Balance Between Conservation and Development*. Ames: Kendall/Hunt Publishing Company.
- Southgate, D. 1998. *Tropical Forest Conservation: An Economic Assessment of the Alternatives in Latin America*. Oxford: Oxford University Press.
- Stavins, R.N. 2000. Experience with Market-Based Environmental Policy Instruments. En: K.-G. Maler y J. Vincent (eds.). *The Handbook of Environmental Economics*. Amsterdam: North-Holland/Elsevier Science.

CAPÍTULO II

LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS BOSQUES: INFORMACIÓN GENERAL

Joshua Bishop y Natasha Landell-Mills

Los propietarios y usuarios de los bosques saben desde siempre que estos les brindan una amplia variedad de beneficios ambientales, además de bienes inestimables como la madera, las fibras, las plantas comestibles y medicinales y los animales de caza. Los servicios ambientales más conocidos de los bosques son la protección de las cuencas hidrológicas, la recreación y la belleza del paisaje. Su pérdida es una de las razones principales por las que la deforestación es causa de preocupación. Muchos de estos valiosos servicios no se intercambian en el mercado y, por lo tanto, no son tomados en cuenta cuando se toman decisiones relacionadas con la administración de los bosques. Los mecanismos de mercado resumidos en este libro pretenden remediar este problema. Para hacerlo es necesario, entre otras cosas, un buen entendimiento de cuáles son los servicios ambientales que puede ofrecer un bosque, quiénes se benefician de dichos servicios y bajo qué condiciones lo hacen, así como entender la manera en que cambian dichos servicios cuando se pierden o se degradan la cubierta boscosa. Sólo con un conocimiento más detallado será posible (y a fin de cuentas, justificable), el establecimiento de mecanismos de mercado con los cuales se pretende preservar estos beneficios.

Este capítulo es una introducción a los tres principales servicios ambientales que se estima que los bosques proporcionan; a saber:

- La protección de las cuencas hidrológicas;

- La conservación de la biodiversidad; y
- La captación de carbono.

Por supuesto, los bosques brindan muchos otros beneficios, incluyendo dos servicios ambientales que no se detallan en el presente estudio: el uso recreativo y su aportación a la belleza del paisaje. Dichos servicios, que “se venden” efectivamente mediante empresas de ecoturismo, en las entradas de los parques y en los mercados de bienes raíces residenciales, se describen en otros textos (véase, por ejemplo, Adamowicz *et al.*, 1996; Garrod y Willis, 1992; Landell-Mills y Porras, 2002; Mantua *et al.*, 2001; Roper y Park, 1999).

El propósito de este libro es dar una relación de los intentos más recientes por crear mercados para los tres servicios ambientales ya mencionados. Este capítulo tiene que ver con la naturaleza misma de los servicios y su relación con el manejo forestal. También proporciona ejemplos de estudios empíricos que pretenden medir los servicios ambientales forestales en términos económicos dentro del contexto más amplio del valor económico total de los bosques y, por último, ofrece un breve resumen de los métodos que pueden usar los economistas para estimar dichos valores.

EL VALOR DE UN BOSQUE Y SU VALORACIÓN

Existen muchas maneras de clasificar los beneficios que brindan los bosques y otros ecosistemas naturales. Uno de los marcos de referencia más difundidos distingue entre los diferentes beneficios en términos de si éstos contribuyen directa o indirectamente al bienestar humano y si involucran o no el consumo de los recursos naturales (Pearce *et al.*, 1989; Munasinghe y Lutz, 1993). Este marco de referencia incluye, generalmente, cuatro categorías de valor: los valores de uso directo, los de uso indirecto, los de opción y los de no uso. Se define al valor económico total (VET) de cualquier uso de suelo como la suma de los valores que componen, siempre y cuando sean comparables entre sí.

En estos casos, los servicios ambientales forestales, tales como la protección de las cuencas hidrológicas, se clasifican como valores de

uso indirecto en vista del papel que juegan en apoyar y proteger la actividad económica y la propiedad. Además de estos valores, se considera que la biodiversidad tiene el valor de opción debido a su papel futuro, aunque incierto, como fuente de información genética para la industria bioquímica (Barbier y Aylard, 1996). La biodiversidad también puede tener un valor de no uso en tanto que las personas valoren el hecho de saber que una especie o un ecosistema estén siendo preservados, aun cuando no se espere verlos o usarlos alguna vez.

Otro enfoque para calcular el valor es con base en la escala geográfica o política de los valores forestales. Dicho método distingue entre los beneficios que se aprovechan localmente y los que se acumulan a escala nacional o incluso mundial. Por otra parte, podemos fijar nuestra atención en la distinción que existe entre los valores privados y los valores públicos, o entre los valores “instrumentales” y valores “intrínsecos” (Pearce y Pearce, 2001).

Sea cual fuere el instrumento para clasificar estos beneficios, la mayoría de los autores destacan los servicios ambientales o “ecológicos” como una de las razones más importantes para conservar los bosques o para administrarlos con más esmero. De hecho, el grado en que se mantienen los servicios ambientales forestales es uno de los criterios principales para distinguir entre los regímenes de administración más sustentables y los menos sustentables (Higman *et al.*, 1999).

Los servicios ambientales forestales parecen ser regalos de la naturaleza que para mantenerlos no requieren más que proteger al bosque mismo. No obstante, la conservación o la mejora de los servicios ambientales muchas veces exigen que se sacrifiquen otros valores y usos de suelo competitivos, como la explotación de maderas preciosas o la conversión de tierras boscosas en tierras agrícolas (Barbier y Burgess, 1997; Lippke y Bishop, 1999). Esto plantea la cuestión de si el sacrificio vale la pena. La respuesta depende de la importancia relativa de los servicios ambientales en comparación con los usos y beneficios del bosque y en la medida en que se puedan obtener múltiples beneficios de un solo sitio. Es importante hacer notar que puede darse el caso de que los diferentes servicios ambientales no siem-

pre sean compatibles, lo que conduce a decisiones difíciles acerca de cuáles servicios tienen más importancia.

VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES FORESTALES

Con el fin de ayudar a los administradores de recursos a evaluar las ventajas comparativas de los usos competitivos de las tierras boscosas, los economistas han elaborado un conjunto de métodos para estimar el valor de los servicios ambientales (y otros beneficios forestales) en términos monetarios. Dado que en la mayor parte del mundo no se comercian los servicios ambientales forestales en general, no es posible medir su valor directamente mediante los precios del mercado. Por lo tanto, el esfuerzo para estimar su importancia económica muchas veces requiere de métodos indirectos.

Los métodos de valoración económica por lo general tratan de medir la demanda de consumo en términos monetarios, es decir, la disposición a pagar de los consumidores por recibir un beneficio no comerciable, o su disposición a aceptar una compensación monetaria por la pérdida de dicho beneficio. De manera deliberada, los métodos de valoración expresan la utilidad derivada de los bienes y servicios no comerciables en términos de transacciones de mercado. Se considera que de esta manera se ofrece un reflejo confiable de las preferencias relativas de los productores y consumidores respecto a diferentes bienes y servicios.¹

Las técnicas para estimar los valores ambientales varían en cuanto a su validez teórica y grado de aceptación entre los economistas, en la información que necesiten y en lo fácil que resulte usarlas, así como del grado en que se hayan aplicado en distintos países (y quizá, de la relevancia que hayan tenido). De la misma manera que hay diferentes métodos para clasificar los valores forestales, también hay diversas maneras de agrupar los métodos de valoración económica.

Existe una sencilla diferencia entre los métodos que obtienen las estimaciones del valor a partir de la conducta de los consumidores en el mercado (“preferencias reveladas”) y los métodos que dependen de

las respuestas de los consumidores a preguntas directas (“preferencias declaradas”). El primer grupo incluye a una serie de métodos de valoración indirecta, tales como los métodos de costo-viaje, precios hedónicos y bienes sustitutos, además de los métodos que expresan valores económicos en términos de su impacto en los costos de producción de los bienes comerciables o en los costos de sustitución (Pearce *et al.*, 1999).² Los métodos de preferencia declarada más generalizados son la valoración contingente y los experimentos de preferencia (Adamowicz *et al.*, 1994, 1998; Mitchell y Carson, 1989; Carson, 1991; Carson *et al.*, 1994). Los métodos para valorar los beneficios ambientales aparecen en numerosas publicaciones recientes.³ Asimismo, existe una vasta y creciente literatura empírica para valorar los beneficios forestales no maderables y las opciones de uso de suelo. Se pueden encontrar ejemplos para virtualmente todo tipo de beneficios forestales y para la mayoría de los métodos de valoración.

Ahora haremos una descripción más detallada de los tres servicios ambientales forestales que nos interesan en particular en este libro: la protección de las cuencas hidrológicas, la conservación de la biodiversidad y la captación de carbono.

LOS SERVICIOS DE PROTECCIÓN DE LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS

Se asocia cada vez más a los bosques con una diversidad de servicios ambientales prestados en las cuencas hidrológicas, los cuales incluyen:

- la regulación del ciclo hidrológico del agua, es decir, el mantenimiento del caudal durante la temporada de secas y el control de inundaciones;
- la conservación de la calidad del agua, es decir, la reducción al mínimo de la carga de sedimentos, la carga de nutrientes (por ejemplo, de fósforo y nitrógeno), la carga de sustancias químicas y de salinidad;
- el control de la erosión del suelo y la sedimentación;
- la reducción de la salinidad del suelo o la regulación de los niveles freáticos; y

- el mantenimiento de los hábitats acuáticos (por ejemplo, la reducción de la temperatura del agua mediante la sombra sobre ríos o corrientes, el aseguramiento de restos adecuados de madera y hábitat para las especies acuáticas).

Muchas veces se insiste en que dichos servicios son lo suficientemente importantes para los consumidores de agua y los habitantes cuenca abajo como para justificar la conservación o plantación de bosques, sobre todo en las tierras con altas pendientes y a lo largo de un río o corriente (Myers, 1997). Desafortunadamente, dichas declaraciones rara vez se basan en estimaciones o mediciones detalladas de los impactos que ocasionan las alteraciones que se hagan a los bosques o fuera de ellos. Los pocos estudios detallados existentes, revelan que los impactos de los bosques en la cantidad y calidad del agua, erosión, sedimentación, niveles freáticos y productividad acuática, dependen de muchas características específicas del sitio, incluyendo el terreno, la composición del suelo, las especies arbóreas, la mezcla de vegetación, el clima y los regímenes administrativos (Calder, 1999).

Además, la naturaleza y el valor de los servicios de las cuencas hidrológicas no sólo dependen de las características del bosque mismo, sino también de la cantidad y otros aspectos de los beneficiarios. Dos bosques idénticos proporcionarán servicios de agua muy diferentes si uno se encuentra en una cuenca muy poblada y el otro en una zona despoblada. Se puede argumentar que los servicios que proporciona el primero valen más porque son más las personas que resultan beneficiadas de ellos. También, las diferencias de ingresos pueden afectar el valor relativo de los diferentes servicios forestales, en la medida en que el valor refleje la capacidad de pago de las personas y su disposición marginal a pagar.

HECHOS Y MITOS DE LA PROTECCIÓN DE LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS

Por lo general, los complejos vínculos entre el uso de suelo y la hidrología no son conocidos a cabalidad. Por el contrario, persisten

varios mitos comunes, pero en su mayor parte imprecisos, en cuanto a los servicios que los bosques proveen a las cuencas hidrológicas, los cuales a menudo conducen a políticas de cuenca y prácticas administrativas poco eficaces o inadecuadas.

Una idea generalizada es que los bosques actúan como “esponjas” al absorber el agua y soltarla poco a poco, mejorando así el abastecimiento de agua durante la temporada de secas. En la práctica, los flujos básicos de los bosques tienen dos impactos contrapuestos:

1. Tienden a aumentar la infiltración y la retención del suelo, y así propician la recarga de la capa freática y reducen el escurrimiento;
y
2. Consumen agua en la evapo-transpiración y, por ende, reducen la recarga de la capa freática.

El efecto neto en el flujo varía mucho dependiendo del sitio. En última instancia, la evidencia indica un vínculo muy estrecho entre la deforestación, el incremento de las capas freáticas y mayores caudales durante la temporada de secas. Sin embargo, hay casos en los que la deforestación reduce el abastecimiento de agua (Hamilton y King, 1983; Bosch y Hewlett, 1982). Entre los factores que parecen influir en el resultado, se incluye a las especies arbóreas, la naturaleza del uso de suelo que reemplaza al bosque y el régimen administrativo asociado. En el caso específico de los bosques nublados o brumosos, la evidencia sugiere que la existencia de mayores cantidades de agua en la intercepción de nubes (la neblina sobre la vegetación) puede compensar las tasas más altas de evotranspiración, dando como resultado un mayor caudal durante la temporada seca (Bruijnzeel, 2000). Donde se asocia la deforestación con la compactación del suelo (por ejemplo, debido a la construcción de caminos, el uso de maquinaria agrícola pesada o la conversión a tierras de pastoreo), el escurrimiento puede aumentar a una tasa mayor a la que lo reduce la evotranspiración, dando lugar a capas freáticas más bajas.

Otra preocupación común es el presunto vínculo entre la deforestación y las inundaciones. Teóricamente, los bosques pueden

mitigar el riesgo de inundaciones al reducir la cantidad de agua que escurre sobre la superficie durante las tormentas de alta intensidad. Pero la evidencia que fundamenta esta afirmación sugiere que dicha relación es cierta sólo en zonas de captación menores a las 50,000 ha. En zonas de captación mayor, las inundaciones ocurren paulatinamente en las diferentes cuencas mientras pasa la tormenta, lo cual permite la moderación del caudal de la inundación. Las zonas de captación mayor pueden inundarse durante tormentas fuertes y prolongadas pero probablemente ocurra lo mismo si en esas zonas hay bosques (Bruijnzeel y Bremmer, 1989 citados en Chomitz y Kumari, 1998). Además, en las zonas de captación menor, la medida en que los bosques absorben el exceso de agua durante la época de lluvias depende del tipo y uso del bosque.

El control de la erosión es otro beneficio para la cuenca hidrológica que se atribuye al bosque. Se plantea que la filtración de agua pluvial es mayor en los bosques naturales y mixtos, lo que permite la reducción del escurrimiento y la erosión. Además, al trabar el suelo, se cree que las raíces de los árboles reducen la vulnerabilidad del suelo a la erosión, especialmente en las pendientes más empinadas. La presencia de árboles también puede ayudar a reducir el impacto de la lluvia en el suelo y, por ende, el nivel de desalojamiento de partículas. En la práctica, es extremadamente difícil establecer una relación clara entre la cubierta forestal y la erosión. La evidencia más clara tiene que ver con el papel que los bosques representan en la reducción de la erosión laminar. Las investigaciones acerca de los determinantes en erosión sugieren que los bosques tienen menos importancia que otros factores, como son la vegetación de la superficie inferior, la composición del suelo, el clima, el tamaño de las gotas de lluvia, el terreno y la inclinación de las pendientes. El uso y la administración del bosque también son factores críticos, y algunos estudios muestran que los diferentes regímenes de explotación forestal y prácticas de construcción de caminos producen diferentes niveles de erosión laminar. Una revisión de los estudios de casos prácticos en Malasia. Se sugiere, por ejemplo, que la explotación forestal selectiva puede dar como resultado

niveles más altos de erosión si se compara con la producción de cacao y palmeras de aceite (Douglas *et al.*, 1992).

Se sabe menos de la erosión y deslaves en barrancos. En un estudio realizado en la provincia Chiang Mai, en Tailandia, Forsyth (1996) sugiere que la erosión en barrancos puede ser más importante que la erosión laminar en las zonas boscosas, debido a la manera en que los troncos y raíces de los árboles canalizan el escurrimiento. Los deslaves tienden a asociarse con pendientes empinadas, suelos saturados y movimientos tectónicos, y lo más probable es que sean el resultado de la intervención humana, por ejemplo, la construcción de caminos. Aunque los sistemas de raíces profundas pueden evitar deslaves de poca profundidad, no sucede así con los más grandes (Bruijnzeel, 1990).

Se afirma también que los bosques ayudan a prevenir la sedimentación de los cuerpos de agua de la parte baja de la cuenca y, por lo tanto, preservan o prolongan el valor de la infraestructura acuática: los canales de riego, los puertos y las vías marítimas, las represas para las hidroeléctricas y las plantas de tratamiento de agua. De hecho, la proporción de descarga de sedimentos depende de una serie de factores del sitio, incluyendo el tamaño de la cuenca de captación, la geología y la topología locales, la estabilidad de las márgenes de los ríos y el estado del uso de suelo y de los caminos (Chomitz y Kumari, 1998). Aunque los cambios del uso de suelo pueden afectar la carga de sedimentación, ésta debe compararse con los niveles anteriores. Muchas veces se subestima la tasa de sedimentación “del fondo” debido a datos inadecuados. Pocos estudios empíricos toman en cuenta todas las variables pertinentes.

Surgen preguntas similares respecto al impacto de los bosques en los hábitats acuáticos. Varios autores afirman que los bosques ayudan a mantener la salud y la productividad de los ecosistemas acuáticos (véase, por ejemplo, Bennet y Reynolds, 1993; Hodgson y Dixon, 1988; Ruitenbeek, 1989, 1992). Se cree que los bosques son importantes para controlar las cargas de limo y nutrientes, la temperatura del agua y la turbiedad; todos ellos tienen impacto directo e indirecto en los peces y otras especies acuáticas. Las altas cargas de sedimentos y

nutrientes se consideran particularmente perjudiciales porque ocasionan la eutroficación y brotes de alga que roban el oxígeno y la luz solar a la vida acuática. En el caso de los ríos y estuarios, se cree que los bosques cobijan y proporcionan sombra que modera la temperatura del agua y la turbiedad de los mismos, además de proporcionar alimento y remansos para el depósito de huevos y el incremento de la fauna juvenil. No obstante, con la excepción de ciertos manglares, la evidencia presentada a menudo es superficial, y existe la necesidad de un análisis mucho más específico del sitio para establecer la naturaleza y la magnitud de dichas relaciones.

El definir con exactitud cuáles son los servicios que deben proporcionar los bosques debe ser el punto de partida de cualquier clase de administración de cuenca hidrológica, esté o no basada en el mercado. Es asimismo importante el tener claro cuáles servicios se requieren, así como su magnitud precisa y quiénes lo necesitan. Por ejemplo, cuando los granjeros aguas abajo sufren por la salinidad de sus tierras, es probable que valoren los bosques aguas arriba por el papel que desempeñan en la regulación de la capa freática. Cuando los operadores de una planta hidroeléctrica son los beneficiarios del agua cuenca abajo, valorarán el volumen de agua igual o más que la calidad del agua. En los casos en que hay varios beneficiarios del agua cuenca abajo con diferentes necesidades, podrá ser necesario efectuar compensaciones recíprocas de los servicios de la cuenca en conflicto.

Cuando los investigadores se toman la molestia de reunir información detallada de los vínculos entre los bosques y los servicios de la cuenca, los resultados a menudo son sorprendentes. Por ejemplo, en un estudio de la cuenca de Arenal, en Costa Rica, Aylward *et al.* (1998) llegaron a la conclusión de que los impactos de la conversión de los bosques era muy positiva en la producción de las plantas hidroeléctricas. Aunque el incremento de la sedimentación a consecuencia de la conversión del bosque reduce ligeramente la capacidad de la represa de Arenal de almacenar agua para la generación de energía eléctrica (y para la agricultura de riego), los autores encontraron que los beneficios del mayor escurrimiento en términos de la capacidad

adicional para generar energía eléctrica, son mucho más importantes. Asimismo, Niskanen (1998) concluye que la reforestación impone un costo significativo al reducir la disponibilidad de agua para la agricultura de riego. Dichas investigaciones destacan la necesidad de mediciones cuidadosas de las funciones hídricas antes de implantar medidas de protección de la cuenca, basadas o no en el mercado.

LOS SERVICIOS DE LA BIODIVERSIDAD

Si siguen las tendencias actuales, se estima que el 24% de las especies de mamíferos y el 12% de las especies de aves enfrenten un “alto riesgo de extinción en el futuro cercano” (FAO, 2001). Es bien sabido que la principal causa de extinción es la pérdida de hábitats, seguida por la sobreexplotación (una tasa de aprovechamiento mayor a la tasa de regeneración natural), la introducción de especies exóticas y el control de los depredadores. La pérdida de la diversidad biológica (la “biodiversidad”) en los bosques tropicales es particularmente preocupante, y se supone que será responsable de la pérdida del 5 al 15% de las especies del mundo entre 1990 y 2020. Esta tasa de extinción no tiene paralelo en la historia moderna y fue rebasada previamente sólo al final del periodo cretáceo, hace 65 millones de años (Reid y Miller, 1989).

Se han intensificado recientemente los llamados a poner freno a la desaparición del hábitat forestal, debido a que fue muy poca la protección que se obtuvo después de las primeras advertencias. En 1997 las áreas protegidas cubrían 1.32 mil millones de hectáreas o el 8.7% de la superficie del mundo (IUCN, 1998). No obstante, aproximadamente la mitad de ellas permitían alguna forma de explotación mientras que las invasiones ilícitas, el cambio climático y otros factores externos representan una amenaza continua a la salud de los ecosistemas naturales.

LA MEDICIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

La diversidad de la vida generalmente se define en tres categorías: diversidad genética, diversidad de especie y diversidad de ecosistemas.

Sin embargo, la medición de la biodiversidad no es tan sencilla. Por ejemplo, ¿podemos medir la biodiversidad de especies simplemente contando el número de especies en una superficie dada? ¿Es el número bruto el que cuenta o debemos hacer más caso a las especies endémicas (únicas)?, ¿el criterio debería de ser la diversidad taxonómica (¿son más diversas diez especies de un género que cinco especies de cinco géneros diferentes?) o a la diversidad funcional (es decir, las especies que realizan una gama de papeles funcionales, desde polinizante o depredador, hasta el de alimentarse de carroña)? Dichas preguntas dificultan la tarea de definir una unidad de medición común de la biodiversidad de las especies. Hay otras interrogantes similares que limitan los esfuerzos de medir la diversidad de los ecosistemas (OECD, 1996), aunque la diversidad genética es algo más fácil de manejar.

La dificultad de medir la biodiversidad incide de manera crítica en la creación de mercados y sistemas de incentivos. En la ausencia de “unidades” claramente definidas de diversidad biológica, los empresarios y las autoridades responsables deben encontrar medidas alternativas (medidas de medición indirecta, conocidas como *proxies*) que las sustituyan, con el objeto de alcanzar las metas deseadas. Por lo tanto, necesitamos identificar uno o más atributos tangibles y fáciles de medir que reflejen la diversidad subyacente de las especies, ecosistemas o géneros.

Un riesgo fundamental es que se pierda el vínculo entre la variable *proxy* y la biodiversidad, en un esfuerzo por establecer una empresa comercial viable. Por lo tanto, observamos una tendencia generalizada a considerar como iguales la comercialización de los recursos biológicos y la conservación de la biodiversidad. Se argumenta que los recursos biológicos representan una manifestación de la diversidad biológica y que sin dicha biodiversidad tales recursos dejarían de existir. Al llevar esta lógica un paso más adelante, se puede argumentar que al comercializar la gama completa de los recursos biológicos, de hecho comercializamos la biodiversidad (véase, por ejemplo, McNeely *et al.*, 1990; Asquith, 2000; Reid y Miller, 1989). El peligro de esta manera de ver las cosas radica en que si sólo una selec-

ción de recursos o atributos se comercializa con buenos resultados, los compradores y vendedores podrían no hacer caso de los otros aspectos de la biodiversidad.

VALORACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Al igual que los demás servicios ambientales y de hecho igual que la mayoría de los recursos naturales, la medida y el valor de la biodiversidad dependen del sitio en el que se encuentra. Sin embargo, al contrario de la protección de las cuencas, los beneficiarios o “consumidores” de la biodiversidad a menudo están muy dispersos. Existe evidencia de que la demanda de la biodiversidad se concentra en los países relativamente prósperos, donde no sólo hay más conciencia y preocupación públicas por la conservación de la naturaleza sino también más capacidad de pagar por ella (Kramer *et al.*, 1995; Pearce *et al.*, 1999; Walsh *et al.*, 1990).

Además del valor puro de existencia, otra justificación frecuentemente citada como recurso para salvar los ecosistemas naturales, es el potencial o “valor de opción” que representa el material genético natural o los compuestos que ocurren naturalmente (los metabolitos orgánicos) para la investigación farmacéutica y la aplicación de nuevos fármacos (Pearce y Puroshothaman, 1992; Pearce y Morán, 1994; Ruitenbeek, 1989). A fin de cuentas, toda la industria biotecnológica, todavía en pañales, depende de la existencia de la vasta biblioteca natural de información genética y química aún por explorar.

Los primeros estudios del valor comercial potencial de un fármaco todavía no descubierto, que se podría perder a consecuencia de la extinción de una especie, arrojaron estimaciones que variaban entre unos pocos dólares y varios millones. Adger *et al.* (1995) y Kumari (1995a), por ejemplo, estiman el valor de producción de un fármaco extraído de una planta en función de muchas variables, incluyendo el número de especies vegetales en los bosques, la probabilidad de que una especie proporcione un fármaco comercial (la “tasa de aciertos”), las regalías pagadas a las empresas de exploración, la proporción que se paga al país donde se encuentra la planta y el valor promedio de

los medicamentos. Desafortunadamente, existe poca información de estos parámetros que están al alcance de la mayoría de los países, así que las estimaciones resultantes del valor de la biodiversidad varían en ocasiones de manera notable. Según las evaluaciones hechas, los valores reportados cada año van desde solamente US\$0.20/ha (el mínimo reportado por Howard, 1995) hasta \$695/ha (el máximo reportado por Kumari, 1995a).

Simpson *et al.* (1996) y Barbier y Aylward (1996) revisaron la metodología y los resultados de algunos de los primeros estudios y derivaron sus propias estimaciones del valor farmacéutico de las especies marginales (o la muestra biótica) y el valor máximo de preservar tierras en los lugares identificados como los más atractivos respecto a su biodiversidad. En estos casos se usó información detallada de los costos de investigación y desarrollo farmacéutico para estimar el valor neto del producto silvestre, en lugar de sencillamente aplicar el valor comercial del producto final como se hizo en algunos estudios anteriores. Las estimaciones modestas que resultaron reflejan un mejor entendimiento de la dificultad para encontrar información genética o compuestos químicos en organismos silvestres que sean útiles comercialmente (es decir, la baja "tasa de aciertos" de los esfuerzos de investigación), además de darse cuenta de que sólo una pequeña porción del valor comercial de un medicamento o producto nuevo se puede atribuir al medio ambiente. Se agrega la mayor parte del valor más adelante, durante los procesos de pruebas, refinación, trámites de permisos reglamentarios, producción y comercialización. Ambos estudios arrojan valores de unos pocos dólares por hectárea, insuficientes por sí mismos para justificar el cambio del uso de suelo actual, pero quizá significativos al sumarlos a otros valores de la conservación no cuantificables económicamente .

Otros valores de la biodiversidad incluyen la aplicación de sustancias químicas nuevas en la agricultura o en la industria, además de la información genética silvestre que es un almacén de información de la genética vegetal y de la selección. Por ejemplo, Evenson (1990) utiliza datos de las mejoras en las variedades de arroz y los cambios de la productividad durante el periodo de 1959-1984 para estimar los

beneficios del uso de material genético en plantas de arroz silvestre a fin de mejorar la productividad del arroz cultivado. La estimación resultante de US\$74 millones expresados en valor actual, es relativamente modesta pero realista con el mérito adicional de basarse en datos históricos y no hipotéticos.

Los intentos de estimar el valor futuro de la biodiversidad son especulativos, debido principalmente a la incertidumbre de los ingresos y preferencias en el futuro, además de los cambios tecnológicos. La experiencia reciente sugiere que la innovación técnica reduce rápidamente el valor del material silvestre una vez que se haya aislado la información genética o química que éste contiene (frecuentemente a un costo bajo). Los procesos químicos, industriales y agrícolas modernos permiten que las empresas y los granjeros produzcan material adicional (en la granja, el laboratorio o la fábrica) sin tener que recurrir a la vida silvestre. Estas son buenas noticias en el sentido de que hay menos riesgo de sobreexplotar los recursos silvestres, aunque también limita el valor que se pueda atribuir a la biodiversidad en su estado natural.

LOS COSTOS DE LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

La conservación de la diversidad biológica comúnmente incluye la provisión del hábitat adecuado para una gama de especies de animales y plantas en estado natural y también podría incluir los esfuerzos de erradicación de las especies exóticas. A veces el medio más eficaz para conservar la biodiversidad forestal es el de una protección estricta; es decir, desaparecer prácticamente el uso humano. No obstante, las reservas pueden ser una manera costosa de conservar el hábitat debido a la pérdida de madera potencialmente valiosa y otros productos primarios.

El costo de las alternativas que existen para conservar la biodiversidad varía mucho según las diferencias del valor de la madera y de la propiedad (Pérez García, 1994). Esperaríamos que el valor de la biodiversidad rebasara al de los productos primarios en algunas regiones, pero no en otras. Por ejemplo, donde el rendimiento neto de la explotación forestal sea muy bajo y se den considerables efectos

adversos en la biodiversidad debido a dicha explotación, la protección estricta parece ser la decisión obvia (aunque esto constituya una desventaja para ciertos grupos que tendrían que ser recompensados). Por otro lado, donde el valor de las tierras boscosas para la producción de madera u otros usos sea elevado, se fortalece el argumento a favor de la producción en lugar de la protección.

Dichas ventajas relativas han estimulado el interés generalizado de buscar la manera de combinar la conservación de la biodiversidad con el uso productivo de las tierras boscosas. Un campo importante de la investigación explora los impactos de la extracción forestal industrial de las especies no maderables y la forma de administrar los bosques para la explotación de madera y la conservación de la biodiversidad (Hunter, 1990, 1999; Lee *et al.*, 1998). Los esfuerzos realizados para conservar la biodiversidad pueden denotar cambios significativos en las prácticas de la administración forestal. Dichos cambios pueden incluir el favorecer a ciertas especies de árboles, fomentar una explotación menos intensiva o que la conversión sea menos frecuente, el uso de métodos de explotación de bajo impacto, la restricción de la explotación en ciertas zonas (vertientes empinadas o junto a los arroyos) y otras medidas que pretenden imitar la evolución y composición de bosques naturales (no administrados). Oliver (1992) plantea que puede mantenerse la diversidad de estructuras forestales y obtener paralelamente productos forestales. Esto se asemeja a las perturbaciones naturales, como los incendios y las tormentas de viento producidos con las cortas de aclareo para que las estructuras forestales adquieran con más rapidez las características de las cubiertas de árboles más viejas. Además, con dichas medidas, el crecimiento de la madera se concentra en menos troncos y produce árboles con diámetros más anchos y madera de más calidad, dando como resultado en precios más elevados, los cuales ayudan a sufragar los costos de una administración más compleja.

Aunque todavía no es posible definir los requerimientos de hábitat de cada especie arbórea, una alternativa viable es evaluar los bosques y los sistemas de administración en términos de las características del ecosistema y la conveniencia de albergar una amplia gama de espe-

cies. Hunter (1990) recomienda el equilibrio de las estructuras forestales como un método de “filtro grueso” que proporcione las condiciones para múltiples especies en lugar del método de “especie por especie”. Carey *et al.* (1996) correlacionan la estructura de la cubierta forestal con varios indicadores de hábitat de múltiples especies y generan procedimientos forestales alternativos que aceleran el avance de las diversas estructuras en comparación con el envejecimiento natural. Parviainen *et al.* (1995) describen sistemas similares de información de la biodiversidad para Europa. La tarea es más difícil es el caso de las selvas tropicales húmedas donde hay un mayor número de especies y se conoce menos la naturaleza de las alteraciones y recuperaciones. Pero si se pueden identificar los indicadores mensurables de la biodiversidad y se definen procedimientos administrativos que produzcan las estructuras forestales correspondientes, entonces también se podrá determinar el costo de producirlas (Lippke y Bishop, 1999).

LOS SUMIDEROS DE CARBONO FORESTAL

El cambio climático (el calentamiento global) hace unos pocos años se descartaba como algo poco probable, pero hoy en día se lo reconoce cada vez más como algo real y peligroso. Este fenómeno es en parte el resultado del efecto de invernadero, que deviene de la acumulación de gases con efecto invernadero (GHG) en la atmósfera (incluyendo al bióxido de carbono (CO_2), al metano (CH_4) y otros compuestos). El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), un grupo internacional de científicos especializados en el clima establecido para dar asesoría a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC), estima que el aumento de 30% en los niveles atmosféricos de GHG durante el siglo XX hizo que las temperaturas mundiales aumentaran $0.6\text{ }^\circ\text{C}$. Lo que más contribuyó a ello fue el combustible fósil, que representa el 75% de los GHG, seguido por la degradación forestal y la deforestación que representan un 20% adicional. El IPCC pronostica que de seguir la tendencia actual, las temperaturas aumentarán entre los 1.4 y $5.8\text{ }^\circ\text{C}$ durante los próximos cien años (IPCC, 2000).

El IPCC calcula varios impactos potenciales derivados de los altos rangos de las temperaturas estimadas, incluyendo niveles de mar más elevados, eventos climatológicos más severos, erosión de las costas, aumento de la salinidad, pérdida de los arrecifes de coral protectores, más desertificación, ecosistemas forestales dañados y la manifestación más frecuente de enfermedades. Los pobres son particularmente vulnerables a los cambios climatológicos. No sólo dependen más del clima para ganarse la vida (por ejemplo, con la agricultura), sino también reside en zonas tropicales que son las que probablemente padecen más por el aumento en las temperaturas y por los cambios del nivel del mar. Además, por lo general los pobres carecen de la capacidad financiera y técnica para ajustarse a los impactos del calentamiento global.

LOS BOSQUES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Se sabe que los bosques juegan un papel importante en la regulación del clima global.⁴ Las plantas verdes toman el bióxido de carbono (CO_2) de la atmósfera en el proceso de la fotosíntesis y lo utilizan para elaborar azúcares y otros compuestos orgánicos necesarios para su crecimiento y metabolismo. Las plantas de madera de larga vida almacenan el carbono en la madera y en otros tejidos hasta su muerte, cuando empiezan a descomponerse. Después, pueden liberar el carbono de su madera a la atmósfera en forma de bióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), o de metano (CH_4), éste puede integrarse al suelo como materia orgánica.

La captura forestal de carbono se basa en dos cuestiones principales: la absorción activa de la nueva vegetación y las emisiones evitadas de la vegetación existente. La primera perspectiva incluye a las actividades que implican la plantación de árboles nuevos (como la forestación, la reforestación o la agrosilvicultura) o el aumentar las tasas de crecimiento de la cubierta forestal existente (como mejores prácticas de silvicultura). También incluye el sustituir el combustible fósil por una biomasa producida de manera sostenible con el fin de reducir las emisiones de carbono que provienen de la pro-

ducción de energía. La segunda perspectiva considera la prevención o reducción de la deforestación y del cambio de uso de suelo o la reducción del daño a los bosques existentes. Ésta puede incluir la conservación directa de los bosques o de métodos indirectos, como el aumentar la eficacia productiva de los sistemas de agricultura de corte y quema o el mejorar la eficacia del uso final de los recursos de leña; ambos reducirían la presión sobre los bosques existentes. Otros ejemplos de acciones para disminuir la existencia de carbono son: las prácticas mejoradas de explotación forestal y la prevención de incendios forestales.

En principio, debe ser más fácil la creación de mercados para los servicios de captación de carbono en los bosques que para los servicios de protección de cuencas hidrológicas o de la conservación de la biodiversidad. Una razón es que el valor del carbono capturado es el mismo en todas partes. Una tonelada de carbono capturada en un lugar contribuye de igual forma a la reducción del cambio climático que una tonelada capturada en cualquier otro lugar. También, es más fácil medir la captación de carbono en una biomasa vegetal que vincular los cambios de uso de suelo con las funciones hídricas o de la diversidad biológica. Esto significa que es más fácil contabilizar los aumentos o reducciones del almacenaje de carbono y, por tanto, resulta más fácil su supervisión y comercialización. Por último, las estimaciones de los costos de captación de carbono mediante la silvicultura sugieren que ésta es mucho más barata que la mayoría de los demás métodos para abordar el cambio climático, particularmente el de la reducción de las emisiones de la quema de combustible fósil.

LA ESTIMACIÓN DE LOS BENEFICIOS DEL CARBONO FORESTAL

Además de ser más baratos que los métodos alternativos de reducir el calentamiento global, la captación de carbono tiene el potencial de agregar un valor significativo a las empresas forestales. Los beneficios económicos del almacenaje de carbono generalmente se definen en términos de costos y daños evitados. Este método toma en cuenta las estimaciones de los daños marginales causados al liberar CO₂ a la

atmósfera (Cline, 1992; Nordhaus, 1993). Fankhauser (1995) revisa las investigaciones previas y lleva a cabo su propio análisis para proponer una cifra “central” o de referencia de US\$20 por tonelada. Este estudio refina los trabajos previos al modelar los impactos del cambio climático en diferentes regiones del mundo (en lugar de extrapolar solamente con base en la economía de los Estados Unidos).

Con estas estimaciones, son diversos los estudios de casos prácticos que calculan el valor del almacenaje de carbono de los bosques en varios entornos. Con el factor del valor unitario del beneficio, el investigador sólo tiene que determinar la cantidad de carbono almacenada o liberada en varios escenarios de uso de suelo alternativos de una región en particular. Por ejemplo, en un estudio del caso de un bosque con pantano de turba en Malasia, Kumari (1995b) estima el cambio de carbono almacenado por hectárea conforme a una variedad de opciones de manejo. Estos cambios se valúan en US\$14 por tonelada de acuerdo con las estimaciones más conservadoras disponibles antes de la publicación del estudio de Fankhauser. No obstante, ante la perspectiva fundamental que incluía una explotación forestal no sostenible, el almacenaje de carbono representa casi el 70% de los beneficios económicos medidos, mucho más de los beneficios de la explotación maderable o no maderable estimados en el estudio. Otros trabajos que estiman los beneficios de los bosques incluyen a Adger *et al.* (1995), Niskanen (1998) y Smith *et al.* (1997). Por lo general, debido al alto contenido de carbono en los bosques y a los efectos potencialmente significantes del cambio climático, las estimaciones de los valores de almacenaje de carbono tienden a superar los demás beneficios forestales, muchas veces incluyendo la madera. Las estimaciones publicadas varían de US\$650 a \$3,500 por hectárea en términos de valor actual neto.

EL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL PROTOCOLO DE KIOTO

La creación de un marco reglamentario internacional para atacar el cambio climático es la clave del mercado emergente de pago por servicios ambientales de carbono forestal. Se tomó un paso importante

en 1997 con la firma del Protocolo de Kioto, el cual establece límites obligatorios en la emisión de gases de invernadero (GHG) a las naciones industrializadas y a las que están en transición.⁵ Aunque se le asigna un objetivo específico de emisiones a cada país, el promedio de la reducción requerida para los países industrializados (del “Anexo B” o del “Anexo 1”) es de un 5.2% menos que los niveles de 1990; los niveles de emisiones asignados deberán alcanzarse para 2008-2012. Es el equivalente a una reducción total de 456 millones de toneladas de bióxido de carbono (tCO₂).

Según el Protocolo, puede lograrse la reducción de emisiones al disminuir éstas o aumentar la captación de carbono. La importancia de los bosques como una fuente de carbono (alrededor de la cuarta parte de las emisiones globales provienen de la quema de bosques, el desmonte y la erosión del suelo) y de su almacenaje (los bosques representan las dos terceras partes del carbono terrestre), significa que pueden desempeñar un papel clave en la generación de compensaciones de carbono de la manera ya descrita.

Además de establecer metas nacionales de emisiones y de definir cuáles actividades pueden encaminarse hacia dichas metas, el Protocolo de Kioto proporciona un marco para comercializar los derechos de emisión (véase la tabla 2.1). Al reconocer que algunos países encontrarán más fácil y más barata la reducción de las emisiones que otros, el Protocolo permite que los países comercialicen los derechos de emisión a fin de reducir los costos totales y poder alcanzar su meta. Las naciones que quieran emitir más del límite acordado, pueden comprar derechos adicionales a los estados que puedan reducir las emisiones más allá de su meta.

No obstante, como parte de los esfuerzos de lograr un acuerdo político en la Sexta Conferencia de las Partes (COP6), celebrada en julio de 2001, se impusieron varios límites en el comercio de los derechos de emisión. En particular, las actividades forestales permitidas por el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM, véase la tabla 2.1) se restringen a la forestación y la reforestación. Asimismo, los créditos de la silvicultura y otros captadores terrestres se limitaron al 1% de las emisiones de año de referencia del país. Puede usarse la adminis-

tración forestal en los países del Anexo B y la implementación conjunta (JI, véase la tabla 2.1), sujetas a los límites específicos de cada país. En una reunión más reciente, la Séptima Conferencia de las Partes (COP7), celebrada en Marrakech en noviembre de 2001, se tomó la decisión de limitar la banca de pago por servicios ambientales de carbono con base en el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM) y en la Implementación Conjunta (JI) (tabla 2.1).

LOS TEMAS NO RESUELTOS DE LOS SUMIDROS DE CARBONO FORESTALES

Los acuerdos negociados y las restricciones presentadas en la sexta y séptima Conferencia de las Partes (COP6 y COP7) reflejan las dudas generalizadas de si deben tratarse y cómo deben hacerse esto, en el contexto de los esfuerzos por controlar el cambio climático. Los principales puntos en desacuerdo giran en torno a los tipos de captura que deben apuntar hacia la meta de reducción de emisiones de cada país y a la medida en que se cumplan las obligaciones nacionales mediante el financiamiento de la captación de carbono (o la reducción de emisiones) en otros países. El papel que la silvicultura toma al mitigar el cambio climático es particularmente controvertido. Entre otras preocupaciones, quienes están en contra de la captación de carbono mediante la silvicultura argumentan que:

- los proyectos de captación de carbono probablemente favorecerán a la silvicultura de las plantaciones a expensas de los bosques naturales y, por lo tanto, de la biodiversidad;
- los proyectos que aseguran haber evitado la deforestación como una forma de captación de carbono, posiblemente nunca han estado en riesgo (no cumplen con un criterio de “aditividad”) o sencillamente desplazan la deforestación a otras regiones;
- todavía no se han perfeccionado mecanismos confiables para supervisar y verificar la captura y liberación de carbono de las tierras boscosas, lo que dificulta confirmar lo que se está vendiendo; y
- los pequeños granjeros y usuarios forestales de pequeña escala, con la tenencia insegura de la tierra y poco acceso a capital, pue-

den tener problemas para cumplir con los requerimientos de los compradores de carbono o hasta se pueden encontrar desplazados de la tierra, a favor de las empresas de carbono forestal de gran escala (Bass *et al.*, 2000).

Dichas preocupaciones han demorado las negociaciones internacionales de un régimen para la captación de carbono forestal; asimismo, desalientan la emergencia del comercio de compensaciones por captación de carbono. Muchas veces se considera a la deforestación evitada y a la administración forestal como las formas menos confiables de captación de carbono y, por ende, son sujetas a las mayores restricciones previstas en el Protocolo; ninguna de ellas está permitida actualmente bajo los Mecanismos de Desarrollo Limpio (CDM). También se imponen límites del volumen de las compensaciones basadas en la reforestación y la forestación que se pueden comprar, según los Mecanismos de Desarrollo Limpio y la Implementación Conjunta (CDM y JI). Para las actividades forestales realizadas en los países del Anexo B, se creó una clase específica de créditos: la unidad de eliminación. Tal como se explica en la tabla 2.1, estas unidades no son acumulables, en parte debido a las preocupaciones de permanencia.

A pesar de las restricciones y la continua incertidumbre por la ratificación del Protocolo de Kioto y por la manera como éste se pondrá en marcha en los países, a final de cuentas existe un enorme interés e innovaciones en la preparación de un mercado de carbono. Las empresas privadas, las organizaciones no gubernamentales (ONG), las agencias internacionales y los gobiernos nacionales de todo el mundo, experimentan con la medición, mitigación y comercio de carbono. Muchas de estas iniciativas se tratan de formas de captación de carbono, que no serían posibles bajo las reglas actuales del Protocolo, pero que podrían ser aceptables en el futuro con mejores métodos de monitoreo y verificación.

CUADRO 2.1 EL PROTOCOLO DE KIOTO, LOS SUMIDROS DE CARBONO
Y EL COMERCIO DE EMISIONES

El Protocolo de Kioto establece tres “instrumentos de flexibilidad” que permiten el comercio de derechos de emisiones:

1. El Comercio Internacional de Emisiones, que permite que los países del Anexo B comercialicen los permisos conocidos como “unidades de cantidad asignada” (artículo 17);
2. La Implementación Conjunta (JI), que permite que las naciones ganen unidades de reducción de emisiones a través de proyectos en otros países del Anexo B (artículo 6); y
3. El Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM), que permite la generación de reducciones de emisión certificadas de los proyectos en países que no sean del Anexo B, es decir, en los países en desarrollo fuera del régimen de límites máximos (Artículo 12).

El Protocolo define específicamente cuatro productos potenciales de carbono:

1. unidades de cantidad asignada, logradas mediante la reducción de emisiones en los países del Anexo B, que se pueden vender a otros países del Anexo B;
2. unidades de reducción de emisión, logradas con actividades de reducción de emisiones por un país del Anexo B en otro país del Anexo B;
3. reducciones de emisión certificadas, obtenidas a través de actividades de reducción de emisiones por países del Anexo B en países que no sean del Anexo B; y
4. unidades de eliminación, generadas por la inversión en captación de carbono en países del Anexo B que se usarán durante el periodo existente de cumplimiento.

A veces se refiere a todo lo anterior como “créditos” de carbono o “compensaciones” de carbono. Se pueden alcanzar los tres primeros puntos: las unidades de cantidad asignada, las unidades de reducción de emisión y las reducciones de emisión certificadas, reduciendo las emisiones en la fuente o aumentando la velocidad con que se captura el carbono; por ejemplo, con los bosques. Las unidades de eliminación, agregadas en la COP7 en noviembre de 2001, son una categoría

especial de créditos generados por la captación de carbono en los países del Anexo B. Todos los créditos representan carbono retirado de la atmósfera por lo menos durante cien años, el plazo necesario (definido por el PICC) para compensar la introducción radiactiva de una cantidad específica de CO₂ u otro gas de efecto invernadero (GHG) en la atmósfera.

No obstante, no todos los créditos de carbono son equivalentes. El Protocolo impone diferentes restricciones en cada uno de ellos y son particularmente importantes respecto a la elegibilidad de la silvicultura. Por ejemplo, no se pueden ganar unidades de emisión certificadas con la administración forestal, aunque sí se puede en el caso de las unidades de cantidad asignada, las unidades de reducción de emisión y las unidades de eliminación. Asimismo, diferentes créditos son sujetos a distintas restricciones en cuanto su "acumulación". Aunque se puede acumular un número ilimitado de unidades de cantidad asignada para usarlas en periodos de compromiso posteriores (es decir, después del primer compromiso de 2008-2012), hay límites para la acumulación de reducciones certificadas y las unidades de reducción de emisiones. Se puede acumular un máximo de 2.5% de la meta inicial de emisiones de cada país con dichos créditos. NO se permite la acumulación de unidades de eliminación.

Para que sea vigente el Protocolo de Kioto, lo deben ratificar por lo menos 55 países representando el 55% de las emisiones de carbono de 1990. Después de la COP6, en Bonn, en julio de 2001, 178 países lo habían firmado. La reciente decisión de los Estados Unidos, por sí mismo responsable del 25% de las emisiones globales, de rechazar el Protocolo fue un golpe importante contra los esfuerzos de los negociadores; no obstante, se espera lograr las ratificaciones necesarias para el cierre de 2002.

CONCLUSIONES

Se cree que los servicios ambientales están entre los beneficios más importantes que brindan los bosques. Normalmente se menciona la protección de cuencas hidrológicas, la conservación de la biodiversidad y la captación de carbono como justificación de la conservación forestal o como criterios e indicadores clave de la administración forestal

sostenible. En muchos casos se afirma que dichos servicios ambientales tienen más valor que la madera y otros productos provenientes del bosque.

Recientemente ha mejorado considerablemente la interpretación científica del papel que los bosques realizan en estos servicios ambientales. Cada vez queda más claro que la naturaleza y la magnitud de los servicios ambientales dependen en gran medida del sitio, y que su valor económico varía con el número y las actividades de los habitantes de las poblaciones cercanas y lejanas a los ecosistemas. Los costos y riesgos de asegurar los servicios ambientales mediante la silvicultura también se entienden mucho mejor, lo mismo que los conflictos y la complementariedad entre los diferentes servicios ambientales y los demás usos de las tierras boscosas. Es un hecho que en muchas partes del mundo, los valiosos servicios ambientales que se podrían obtener a un costo relativamente bajo, se desperdician debido a políticas forestales inadecuadas o ineficaces.

En general, la política pública está a la zaga en la interpretación científica de los servicios ambientales forestales. Parece que los esfuerzos de crear mecanismos más eficaces y equitativos, en particular para la captación de carbono, avanzan a un paso lentísimo. Afortunadamente hay muchos ejemplos positivos que muestran cómo pueden llevarse al mercado los servicios ambientales forestales de tal manera que se proteja el medio ambiente de forma eficaz, eficiente y equitativa. Los siguientes capítulos del libro describen varias de estas iniciativas en todo el mundo.

NOTAS

1. Algunas personas rechazan la idea de comparar los costos y beneficios del mercado con los valores ambientales y sociales no comerciables (Anon, 1999). Otros objetan las suposiciones y métodos de estimar los valores no comerciables (Bennet y Byron, 1997). Aunque los métodos de la valoración monetaria distan de ser perfectos y no son la única manera de valorar los beneficios forestales, pueden ser útiles para ilustrar las compensaciones.

2. En cuanto a los bienes que se comercian en los mercados, los consumidores revelan sus preferencias directamente mediante los precios que pagan. Los economistas casi siempre prefieren usar los precios del mercado para las valoraciones, cuando están disponibles.
3. Véase, por ejemplo, Abelson, 1996; Cummings *et al.*, 1986; Dixon *et al.*, 1994; Freeman, 1993; Hanley y Spash, 1994; Hearne, 1996; Hufschmidt *et al.*, 1983; Kopp y Smith, 1993; Mitchell y Carson, 1989; Munasinghe y Lutz, 1993; Vincent *et al.*, 1991; Winpenney, 1991. Las fuentes en internet incluyen: el Inventario de referencias de avalúos ambientales (<http://www.evri.ec.gc.ca>) y el sitio de web de Avalúo ambiental y costo beneficio (<http://www.damagevaluation.com>), entre otras.
4. También se cree que los bosques afectan a las condiciones climáticas locales y regionales, por ejemplo, por su papel para mantener temperaturas ambientales más bajas o la humedad relativa más elevada (Nobre *et al.*, 1991). De igual manera, los bosques pueden ser importantes para conservar o mejorar la productividad de las actividades agrícolas en las áreas circunvecinas (López, 1997). Los intentos recientes de crear mercados para los servicios climatológicos forestales se concentran exclusivamente en el almacenaje de carbono y en el cambio climático, aunque, en principio, también podrían comercializarse los beneficios del clima local.
5. Los países y sus metas de emisión respectivas, se enumeran en el Anexo B del Protocolo de Kioto y en el Anexo 1 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, UNFCC.

BIBLIOGRAFÍA

- Abelson, P. 1996. *Project Appraisal and Valuation Methods for the Environment with Special Reference to Developing Countries*. New York: Macmillan.
- Adamowicz, W., J. Louviere y M. Williams. 1994. Combining Revealed and Stated Preference Methods for Valuing Environmental Amenities. *Journal of Environmental Economics and Management*, 26:3, pp.271-292.
- Adamowicz, W.L., P.C. Boxall, M.K. Luckert, W.E. Phillips y W.A. White (eds.). 1996. *Forestry, Economics and the Environment*. Wallingford: CAB International.

- Adamowicz, W.L., P.C. Boxall, M. Williams y J. Louviere. 1998. Stated Preference Approaches for Measuring Passive Use Values: Choice Experiments and Contingent Valuation. *American journal of Agricultural Economics*, 80:1, pp.64-75.
- Adger, W.N., K. Brown, R. Cervigni y D. Moran. 1995. Total Economic Value of Forests in Mexico. *Ambio*, 24:5, pp.286-296.
- Anónimo. 1999. *The Cost-Benefit Analysis Dilemma: Strategies and Alternatives*. New Haven: Yale University.
- Asquith, N. 2000. *How Should the World Bank Encourage Private Sector Investment in Biodiversity Conservation?* Washington: World Bank.
- Aylward, B., J. Echevarria, A. Fernandez Gonzalez, I. Porras, K. Alien y R. Mejias. 1998. Economic Incentives for Watershed Protection: A Case Study of Lake Arenal, Costa Rica. CREED Final Report. London: IIED.
- Barbier, E.B. 1991. *The Economic Value of Ecosystems: 2 -Tropical Forests*. London Environmental Economics Centre Gatekeeper Series No 91-01. London: IIED.
- Barbier, E.B. y B.A. Alward. 1996. Capturing the Pharmaceutical Value of Biodiversity in a Developing Country. *Environmental and Resource Economics*, 8:2, pp. 157-191
- Barbier, E.B. y J.C. Burgess. 1997. The Economics of Tropical Forest Land Use. *Land Economics*, 73:2, pp. 174-195.
- Bass, S., O. Dubois, P. Moura Costa, M. Pinard, R. Tipper y C. Wilson. 2000. *Rural Livelihoods and Carbon Management*. IIED Natural Resource Issues Paper No.1. London: IIED.
- Bennett, C.P.A., and R.N. Byron. 1997. Valuing Resource Valuation: Exploring the Role of Quantitative Valuation of Indonesia's Forest Resources. Bogor: CIFOR.
- Bennett, E.L. y C.J. Reynolds. 1993. The Value of a Mangrove Area in Sarawak. *Biodiversity and Conservation*, 2:4, pp.359-375.
- Bosch, J. y J. Hewlett. 1982. A Review of Catchment Experiments to Determine the Effects of Vegetation Changes on Water Yield and Evapotranspiration. *Journal of Hydrology*, 55, pp.3-23.
- Boyce, S.G., and W.H. McNab. 1994. Management of Forested Landscapes: Simulations of Three Alternatives. *Journal of Forestry*, 92:1, pp.27-32.
- Bruijnzeel, L.A. 1990. *Hydrology of Moist Tropical Forests and Effects of*

- Conservation: A State of Knowledge Review*. Paris: UNESCO International Hydrological Programme.
- . 2000. *Hydrology of Tropical Montane Cloud forests: A Reassessment*. Amsterdam: Tropical Environmental Hydrology Programme.
- Calder, I. 1999. *The Blue Revolution: Land Use and Integrated Water Resource Management*. London: Earthscan.
- Carey, A.B., B.R. Lippke, J. Sessions, C.J. Chambers, C.D. Oliver, J.F. Franklin y M.J. Raphael. 1996. Pragmatic, Ecological Approach to Small-Landscape Management: Final Report of the Biodiversity Pathways Working Group of the Washington Forest Landscape Management Project. Olympia: Washington State Department of Natural Resources.
- Carson, R.T. 1991. Constructed Markets. En: J.B. Braden y C.D. Kolstad (eds.), *Measuring the Demand for Environmental Quality*. Amsterdam: North-Holland.
- Carson, R.T., R.C. Mitchell, W.M. Hanemann, R.J. Kopp, S. Presser y P.A. Ruud. 1994. Contingent Valuation and Lost Passive Use: Damages from the Exxon Valdez. Discussion Paper No.94-18, Washington: Resources for the Future.
- Chomitz, K.M. y K. Kumari. 1998. The Domestic Benefits of Tropical Forest Preservation: A Critical Review Emphasizing Hydrological Functions. *World Bank Research Observer*, 13:1, pp.13-35.
- Cline, W.R. 1992. *The Economics of Global Warming*. Washington: Institute for International Economics.
- Cummings, R.G., D.S. Brookshire y W.D. Schultz. 1986. *Valuing Environmental Goods: A State of the Art Assessment of the Contingent Valuation Method*. Totowa; Rowman & Allenheld.
- Dixon, J.A., L.F. Scura, R.A. Carpenter y P.B. Sherman. 1994. *Economic Analysis of Environmental Impacts*. London: Earthscan.
- Douglas, I., T. Greer, K. Bidin y M. Spilsbury. 1992. *Impacts of Rainforest Logging on River Systems and Communities in Malaysia and Kalimantan*. London: School of Oriental and African Studies.
- Evenson, R.E. 1990. Genetic Resources: Assessing Economic Values. En: J.R. Vincent, E.W. Crawford y J.P. Hoehn (eds.). *Valuing Environmental Benefits in Developing Economies*. Proceedings of a Seminar Series held February-May 1990. East Lansing: Michigan State University.

- Fankhauser, S. 1995. *Valuing Climate Change: The Economics of the Greenhouse*. London: Earthscan.
- Food and Agriculture Organisation (FAO). 2001. *State of the World's Forests*. Rome: FAO.
- Freeman, A.M., III. 1993. *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*. Washington: Resources for the Future.
- Forsyth, T. 1996. Science, Myth, And Knowledge: Testing Himalayan Environmental Degradation in Thailand. *Geoforum*, 27:3, pp.375-392.
- Garrod, G., and K. Willis. 1992. The Environmental Economic Impact of Woodland: A Two-Stage Hedonic Price Model of the Amenity Value Of Forestry in Britain. *Applied Economics*, 24: pp.715-728.
- Hanley, N., and C. Spash. 1994. *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Hamilton, L.S. y P.N. King. 1983. *Tropical Forest Watersheds: Hydrologic and Soils Response to Major Uses and Conversions*. Boulder: Westview Press.
- Hearne, R.R. 1996. Economic Appraisal of Use and Non-Use Values of Environmental Goods and Services in Developing Countries. *Project Appraisal*, 11:4, pp.255-260.
- Higman, S., S. Bass, N. Judd, J. Mayers y R. Nussbaum. 1999. *The Sustainable Forestry Handbook*. London: Earthscan.
- Hodgson, G., y A. Dixon. 1988. *Logging Versus Fisheries and Tourism in Palawan*. Occasional Paper No.7. Honolulu: East West Environment and Policy Institute.
- Howard, P. 1995. The Economics of Protected Areas in Uganda: Costs, Benefits, and Policy Issues. En: A. Bagri, J. Blockhus, F. Grey y F. Vorhies (eds.), *Economic Values of Protected Areas: A Guide for Protected Area Managers*. Gland: IUCN.
- Hufschmidt, M.M., D.E. James, A.D. Meister, B.F. Bower y J.A. Dixon. 1983. *Environment, Natural Systems and Development: an Economic Valuation Guide*. London: Johns Hopkins.
- Hunter, M. 1990. *Wildlife, Forests, and Forestry: Principles of Managing Forests for Biological Diversity*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- . (ed.) 1999. *Maintaining Biodiversity in Forest Ecosystems*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2000. *Summary for Policy Makers: Land Use, Land-Use Change and Forestry*. Geneva: IPCC.

- International Union for the Conservation of Nature (IUCN). 1998. *1997 United Nations List of Protected Areas*. Prepared by UNEP-WCMC and WCPA. Gland: IUCN.
- Kopp, R. y V.K. Smith (eds.). 1993. *Valuing Natural Assets: The Economics of Natural Resource Damage Assessment*. Washinton: Resources for the Future.
- Kramer, R.A., N. Sharma, and M. Munasinghe. 1995. Valuing Tropical Forests: Methodology and Case Study of Madagascar. *Environment Paper* No.13, Washington:World Bank.
- Kumari, K. 1995a. Mainstreaming Biodiversity Conservation: a Peninsular Malaysian Case. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 1, pp.182-198.
- . 1995b. *An Environmental and Economic Assessment of Forest Management Options: A Case Study in Malaysia*. Environmental Department Working Paper No.26. Washington: World Bank.
- Landell-Mills, N. e I. Porras. 2002. *Silver Bullet of Fools' Gold? A Global Review of Markets for Forest Environmental Services and Their Impact on the Poor*. London: IIED.
- Lee, S.S., Y.M. Dan, I.D. Gauld y J. Bishop (eds.) 1998. *The Conservation, Management and Development of Forest Resources in Malaysia*. Proceedings of a Workshop 21-24 October 1996. Kepong: Forest Research Institute.
- Lippke, B. y J. Bishop. 1999. The Economic Perspective. En: M.L. Hunter (ed.), *Maintaining Biodiversity in Forest Ecosystems*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lopez, R. 1997. Environmental Externalities in Traditional Agriculture and the Impact of Trade Liberalization: The Case of Ghana. *Journal of Development Economics*, 53, pp.17-39.
- Mantua, U., M. Merlo, W. Sekot y B. Welcker. 2001. *Recreational and Environmental Markets for Forest Enterprises: A New Approach Towards Marketability of Public Goods*. Wallingford: CABI Publishing.
- McNeely, J., K. Miller, W. Reid, R. Mittermeier y T. Werner. 1990. *Conserving the World's Biological Diversity*. Gland: IUCN.
- Mitchell, R. y R. Carson. 1989. *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*. Washington: Resources for the Future.
- Munasinghe, M., and E. Lutz. 1993. Environmental Economics and Valuation in Development Decision Making. En: M. Munasinghe (ed.), *Environmental*

- Economics and Natural Resource Management in Developing Countries*. Washington: World Bank.
- Myers, N. 1997. The World's Forests and Their Ecosystem Services. En: G. Daily (ed.), *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington: Island Press.
- Niskanen, A. 1998. Value of External Environmental Impacts of Reforestation in Thailand. *Ecological Economics*, 26:3, pp.287-297.
- Nobre, C.A., P.J. Sellers y J. Shukla. 1991. Amazonian Deforestation and Regional Climate Change. *Journal of Climate*, 4, pp.957-988.
- Nordhaus, W.D. 1993. Optimal Greenhouse Gas Reductions and Tax Policy in the DICE Model. *American Economic Review*, 83, pp.313-317.
- Oliver, C.D. 1992. A Landscape Approach: Achieving Biodiversity and Economic Productivity. *Journal of Forestry*, 90:9, pp.20-25.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 1996. *Saving Biological Diversity: Economic Incentives*. Paris: OECD.
- Parviainen, J., A. Schuck, and W. Bucking. 1995. A Pan-European System for Measuring Biodiversity, Succession and Structure of Undisturbed Forests and for Improving Biodiversity-Oriented Silviculture. En: C.R. Bamsey (ed.). *Innovative Silviculture Systems in Boreal Forests*. Proceedings of a symposium held in Edmonton, Alberta, Canada, October 2-8, 1994. Edmonton: Clear Lake Ltd.
- Pearce, D.W. y D. Moran. 1994. *The Economic Value of Biodiversity*. London: Earthscan.
- Pearce, D.W. y S. Puroshothaman. 1992. *Protecting Biological Diversity: The Economic Value of Pharmaceutical Plants*. Global Environmental Change Working Paper No.92-27. London: CSERGE/UEA and UCL.
- Pearce, D.W., A. Markandya y E.B. Barbier. 1989. *Blueprint for a Green Economy*. London: Earthscan.
- Pearce, D.W., D. Moran y W. Krug. 1999. *The Global Value of Biological Diversity, A Report to the United Nations Environment Program*. London: CSERGE.
- Pearce, D.W. y C.G. Pearce. 2001. *The Value of Forest Ecosystems*. Report to the Secretariat of the United Nations Convention on Biological Diversity, Montreal, Canada. London: CSERGE.
- Perez-Garcia, J. 1994. Global Forestry Impacts of Reducing Softwood Supplies from North America. CINTRAFOR Working Paper No.43. Seattle: College of Forest Resources, University of Washington.

- Reid, W. y K. Miller. 1989. *Keeping Options Alive: The Scientific Basis for Conserving Biodiversity*. Washington: World Resources Institute.
- Roper, C.S. y A. Park (eds.) 1999. *The Living Forest: Non-Market Benefits of Forestry*. Proceedings of an International Symposium, Edinburgh 24-28 June 1996. London: HMSO.
- Ruitenbeek, H.J. 1989. Social Cost-Benefit Analysis of the Korup Project, Cameroon. Godalming: WWF (processed).
- . 1992. Mangrove Management: An Economic Analysis of Management Options with a Focus on Bintuni Bay, Irian Jaya. EMDI Environmental Report No. 8. Jakarta: EMDI.
- Smith, J., S. Mourato, E. Veneklaas, R. Labarta, K. Reategui, and G. Sanchez. 1997. Willingness to Pay for Environmental Services Among Slash-and-burn Farmers in the Peruvian Amazon: Implications for Deforestation and Global Environmental Markets. CSERGE/CIAT/ICRAF Working Paper No.GEC97. London: CSERGE.
- Vincent, J.R., E.W. Crawford y J.P. Hoehn (eds.). 1991. *Valuing Environmental Benefits in Developing Economies*. Proceedings of a Seminar Series February-May 1990 at Michigan State University. East Lansing: Michigan State University.
- Walsh, R.G., R.D. Bjonback, R.A. Aiken y D.H. Rosenthal. 1990. Estimating the Public Benefits of Protecting Forest Quality. *Journal of Environmental Management*, 30, pp. 175-189.
- Winpenny, J.T. 1991. *Values for the Environment: A Guide to Economic Appraisal*. London: HMSO.

CAPÍTULO III

PAGO POR SERVICIOS HIDROLÓGICOS
EN CENTROAMÉRICA: ENSEÑANZAS DE COSTA RICA

*Stefano Pagiola*¹

El impacto de la deforestación sobre los flujos hidrológicos es una de las preocupaciones más grandes en Centroamérica. La sedimentación de las represas, la escasez de agua durante la temporada de secas, las inundaciones y los graves daños causados por el huracán Mitch en 1998 se atribuyen, por lo menos en parte, a la deforestación. Como resultado, ha surgido un fuerte interés político por abordar los problemas relacionados con la pérdida de la cubierta forestal. El notorio fracaso de esfuerzos anteriores para dar solución a estos problemas ha conducido a nuevos enfoques (Pagiola y Platais, 2001). Quizás el más prometedor es el desarrollo de sistemas de pago por servicios ambientales, los cuales consisten en compensar directamente a los usuarios de la tierra por los servicios ambientales que generan (Pagiola y Platais, próxima publicación). De esta manera, se genera un incentivo directo para que los usuarios de la tierra incluyan estos servicios en sus decisiones sobre los usos del suelo, dando como resultado usos socialmente más adecuados. Costa Rica exploró este enfoque en 1997 y desarrolló un sistema formal a nivel nacional de pago por servicios ambientales (PSA). Diversos países en la región han seguido esta experiencia muy de cerca y están empezando a trabajar en programas similares. Este capítulo examina la experiencia práctica de la aplicación del programa costarricense de Pago por Servicios Ambientales (PSA) para servicios hidrológicos o de agua y expone la manera en que se empiezan a aplicar las lecciones de esta experiencia en otros países con problemas parecidos.

LOS SERVICIOS HIDROLÓGICOS PRESTADOS POR
LOS BOSQUES CENTROAMERICANOS

Se cree que los ecosistemas forestales juegan un papel importante en la prestación de servicios hidrológicos valiosos. Tal papel se considera relevante en Centroamérica, sobre todo en décadas recientes en que la cubierta forestal ha disminuido y la demanda de servicios de agua se ha incrementado (Leonard, 1987; Kaimowitz, 2000). Aunque en Centroamérica la discusión en torno a los “servicios hidrológicos” tiende a referirse a ellos de manera genérica, se pueden distinguir varios servicios específicos, entre ellos:

- la reducción de las cargas de sedimentos en las vías fluviales, lo cual reduce la sedimentación de las represas y a su vez los costos asociados de producción y mantenimiento de los sistemas de riego, las plantas hidroeléctricas, los sistemas de distribución de agua potable y las pesquerías;
- la regulación del ciclo hidrológico, lo que reduce tanto el riesgo de inundaciones durante la temporada de lluvia, como la probabilidad de escasez de agua durante la temporada de secas;
- el aumento del volumen de agua disponible durante todo el año o, específicamente, durante la temporada de secas; y
- el mejoramiento de la calidad del agua disponible para consumo doméstico.

Aunque existe la creencia de que los bosques proveen todos estos servicios, la evidencia está lejos de ser clara (Hamilton y King, 1983; Bruijnzeel, 1990; Chomitz y Kumari, 1998; Calder, 1999).² En particular, son extremadamente escasos los datos específicos acerca de la naturaleza y magnitud de los vínculos que existen entre la cobertura forestal y los servicios hidrológicos en Centroamérica (Kaimowitz, 2000). No obstante, queda claro que en ciertas circunstancias, los bosques sí juegan un papel en la prestación de servicios de agua, aun cuando la naturaleza y magnitud exactas de dicho papel no siempre se conozcan.

Cualquiera que fuere la naturaleza específica de los vínculos entre los bosques y los servicios hidrológicos, el problema fundamental es que estos servicios generalmente son aprovechados por personas que están a gran distancia de los bosques que se los proporcionan. Los usuarios de los bosques o quienes viven cerca de ellos por lo general no reciben compensación alguna por suministrar servicios ambientales. Por el contrario, la prestación de dichos servicios a menudo impone costos a estos usuarios de la tierra al restringirles sus alternativas de uso de suelo. En consecuencia, normalmente no son tomados en cuenta cuando se adoptan decisiones sobre el uso de suelo, lo cual resulta en decisiones poco óptimas socialmente.

REACCIONES PREVIAS

Costa Rica ha sufrido una de las tasas de deforestación más altas del mundo (Peucker, 1992; FONAFIFO, 2000; Banco Mundial, 2000a). Entre los últimos años de la década de 1970 y los primeros de los años de la década de 1990, se estima que el país perdió entre 35 y 40% de la cubierta boscosa, principalmente al convertirla en tierras agrícolas y de pastoreo. La percepción general es que esta deforestación tuvo un efecto adverso en los servicios hídricos que recibe el país (Leonard, 1987; Kaimowitz, 2000). Según el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) de Costa Rica, “la preservación de los bosques tiene un alto impacto en la regularidad del ciclo hidrológico y la reducción de la sedimentación en las represas” (2000: 31).

En Costa Rica y en el resto de Centroamérica, las reacciones ante el deterioro de los servicios hidrológicos han adoptado por lo general varias formas, incluyendo medidas correctivas (como el reparar los daños causados por las inundaciones), medidas preventivas (como los esfuerzos por regular el uso de suelo en las áreas sensibles) y proyectos de conservación orientados a convencer a los usuarios de las tierras para que adopten prácticas de uso de suelo consideradas como benéficas (incluyendo la reforestación, la agrosilvicultura, las medidas físicas de conservación, como las terrazas, y medidas de conservación vegetativa, como el prado vetiver) (Lutz *et al.*, 1994). En

Costa Rica se pusieron en marcha varios proyectos de conservación desde el inicio de la década de los años 1980 y se adoptó una diversidad de métodos. Algunos de ellos dependían del esperado “efecto de demostración”: operaban bajo el supuesto de que los efectos de la conservación eran benéficos para los agricultores, y que estos los adoptarían por iniciativa propia una vez que los primeros proyectos se pusieran en marcha y observaran los beneficios que generaban. Otros pretendían inducir a los campesinos a adoptar las prácticas propuestas a través de varias maneras, incluyendo subsidios completos o parciales de los costos de adopción (pagados en efectivo o en especie) o vinculando la adopción de la conservación a otros beneficios, como el acceso a créditos. Por ejemplo, el Servicio Nacional de Conservación de Suelo y Agua de Costa Rica (SENACSA) subsidia la mitad de los costos de los trabajos para las obras de conservación de los pequeños propietarios (menos de 5 ha), y el total de los costos de las obras de conservación en “granjas modelo” que muestren las técnicas de conservación a otros granjeros (Cuesta, 1994).

Ninguna de estas medidas resultó ser efectiva (Enters, 1997; Pagiola, 1999, de próxima publicación). Las medidas de comando y control a menudo son imperfectas y caras. Es difícil hacer cumplir la normatividad, y ésta puede imponer altos costos a los usuarios pobres de las tierras al obligarlos a adoptar un uso de suelo que genera menos utilidades. Los proyectos de conservación han tenido a menudo un éxito temporal, especialmente cuando se han otorgado subsidios. Una vez que los proyectos finalizan y los subsidios cesan, es común que los usuarios de la tierra regresen a los usos de suelo previos, descuidando las medidas de conservación que habían adoptado o incluso destruyéndolas rápidamente (Lutz *et al.*, 1994).

Una importante implicación de esta experiencia es que la creencia común de que las medidas de conservación siempre son del interés personal del usuario de la tierra, muchas veces no es cierta.³ Por ejemplo, una revisión de la rentabilidad de las medidas de conservación por toda Centroamérica encontró que la mayoría de ellas no eran rentables desde la perspectiva de los agricultores (Lutz *et al.*, 1994). Además, los casos en los que la conservación es rentable para los usuarios de la

tierra no necesariamente son aquellos en donde las externalidades positivas son más significativas. Por lo tanto, el interés de los usuarios de la tierra en responder a la degradación, no necesariamente está correlacionado con el interés de los usuarios de agua en la parte baja de la cuenca. Por ejemplo en Costa Rica, Cuesta (1994) encontró que las terrazas eran rentables en la región de Turruabares, pero que las zanjas de desvío (que son mucho más baratas que las terrazas), no eran rentables en la región de Heredia, a pesar de que la erosión es más severa en esta región. La razón de esta diferencia es que el suelo de Turruabares tiene poca profundidad, por lo que una tasa baja de erosión puede generar severos impactos en la próspera producción de verduras de la región. En Heredia, por otro lado, los suelos muy profundos y con un perfil favorable se traducen en que incluso la erosión severa no tiene efecto en la producción agrícola.

PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES EN COSTA RICA

El principio del sistema de pagos por servicios ambientales es sencillo. La compensación a los usuarios de la tierra por los servicios ambientales que prestan crea un incentivo directo para que dichos usuarios incluyan estos servicios en sus decisiones sobre el uso de suelo (Pagiola y Platais, de próxima publicación).

DESARROLLO

A partir de 1997, Costa Rica elaboró un sistema detallado de pago por servicios ambientales basados en dicho principio (Castro *et al.*, 1997; Chomitz *et al.*, 1999; FONAFIFO, 2000). La Ley Forestal No. 7575 promulgada en 1996, reconoce explícitamente cuatro servicios ambientales brindados por los ecosistemas forestales:

1. la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI);
2. los servicios hidrológicos, incluyendo la provisión de agua para el consumo humano, la irrigación y la producción de energía;

3. la conservación de la biodiversidad; y
4. la oferta de belleza escénica para la recreación y el ecoturismo.

La ley provee la base normativa para que el gobierno contrate a los propietarios por los servicios prestados por sus tierras y ha establecido un mecanismo financiero para este fin: el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO).

El programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA) no surgió de la nada. A partir de los años setenta, la preocupación por la reducción de la oferta de madera produjo que Costa Rica ofreciera incentivos para la reforestación. Los esfuerzos iniciales se concentraron en la deducción de impuestos. Estos esfuerzos fueron reemplazados por los Certificados de Abono Forestal (CAF) creados por la Ley Forestal No. 7032 de 1986. En su calidad de instrumentos transferibles, los CAF ampliaron la participación en la reforestación, previamente restringida a las empresas más grandes con importantes obligaciones fiscales. También se amplió la participación con los Certificados de Abono Forestal por Adelantado (CAFA) que establecían pagos concentrados en la primera parte del plazo para permitir que los granjeros con limitaciones crediticias invirtieran en la reforestación. Poco a poco se extendió el sistema más allá de su enfoque inicial en la oferta de madera para cubrir actividades distintas a la reforestación, incluyendo el manejo forestal sostenible y la protección de los bosques naturales. Casi 116,000 hectáreas recibieron financiamiento a través del viejo sistema.

Por lo tanto, para cuando se creó el programa de PSA, Costa Rica ya contaba con un sistema detallado de pago por los servicios de reforestación y manejo forestal y con las instituciones para administrarlo. La Ley Forestal se fundamentó en dos cambios importantes. Primero, cambió la justificación para hacer los pagos: de fundamentarse en el apoyo a la industria maderera, se especificó que los pagos se harían por la prestación de servicios ambientales. En segundo lugar, cambió la fuente del financiamiento del presupuesto gubernamental a un impuesto especial y a los pagos de los beneficiarios y creó el FONAFIFO para administrar el programa. En otros aspectos, el progra-

ma de PSA se parecía mucho a los incentivos previos de reforestación. Hasta el año 2000, los tipos de actividades financiadas por el programa de PSA eran casi iguales a los financiados por los instrumentos anteriores: reforestación, manejo forestal sustentable y manejo de bosques naturales. Muchos de los detalles de la implementación, tales como las cantidades del pago y su calendarización, también provenían de los programas anteriores. De hecho, los CAF se utilizaron para pagar a los participantes durante el primer año del programa de PSA. En 2000, se redujo la variedad de instrumentos a sólo dos: reforestación y protección de bosques, pero otros aspectos del programa permanecieron sin cambios.

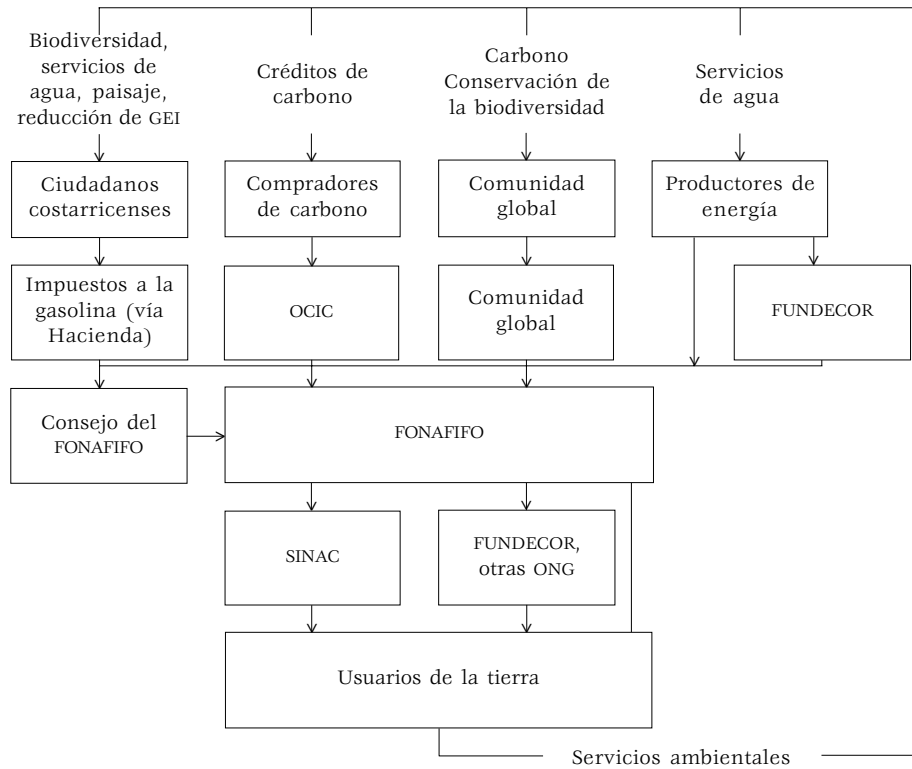
Bajo el programa de PSA, los participantes deben presentar un plan de manejo forestal sustentable certificado por un técnico forestal autorizado. Además del uso de suelo propuesto, el plan de manejo incluye información acerca de la tenencia de la tierra y el acceso físico a la misma; una descripción de la topografía, suelos, clima, drenaje, uso de suelo actual y la capacidad de carga respecto al uso del suelo; planes para la prevención de incendios forestales, cacería furtiva y explotación ilícita así como el programa de monitoreo. La tarea de contratar a los campesinos participantes generalmente la realiza el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) u organizaciones no gubernamentales, como la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (FUNDECOR). Ellos se encargan de las solicitudes, de firmar los contratos y supervisar la implementación. Una vez que se haya aprobado el plan, los usuarios de la tierra empiezan a adoptar las prácticas especificadas en él y reciben pagos durante un periodo de cinco años. En algunos contratos, los usuarios de la tierra se comprometen a mantener el uso de suelo acordado por otros diez o quince años, compromiso que queda registrado junto con las escrituras de la propiedad para que las obligaciones contractuales se traspasen como una servidumbre legal a los siguientes propietarios durante el tiempo que dure del contrato. De igual manera, los propietarios de la tierra ceden al FONAFIFO sus derechos sobre las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que resulten de sus actividades.

LA ESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE PSA

La estructura del programa costarricense de Pago por Servicios Ambientales (PSA) se muestra en la figura 3.1. Este sistema depende de tres funciones institucionales básicas (Pagiola y Platais, de próxima publicación). En primer lugar, un mecanismo para cobrar y administrar los pagos de los beneficiarios de los servicios. El FONAFIFO realiza este papel con el apoyo de otras instituciones, tales como la Oficina Costarricense de Implementación Conjunta (OCIC). Segundo, se necesita un mecanismo para contratar a los prestadores de servicios, pagarles y supervisar su participación; estas interacciones la realiza en parte el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) y en parte los ingenieros forestales particulares, conocidos como regentes, quienes son remunerados por sus servicios.⁴ En tercer lugar, se requiere una estructura de toma de decisiones. El programa costarricense de PSA es regido por un órgano de administración conformado por tres representantes del sector público (uno del Ministerio del Medio Ambiente y Energía, otro del Ministerio de Agricultura y otro de la banca nacional) y dos representantes del sector privado (nombrados por el consejo de administración de la Oficina Nacional Forestal).

El programa de PSA tiene varias fuentes de financiamiento. Hasta la fecha, la mayor parte se obtiene de la asignación al FONAFIFO de la tercera parte de los ingresos provenientes de un impuesto sobre la venta de combustible fósil. No obstante, se han presentado conflictos sobre el uso de estos fondos asignados, por lo que el FONAFIFO ha recibido sólo una pequeña porción de ellos (FONAFIFO, 2000). Al principio del programa de PSA, surgieron grandes esperanzas en el potencial de ventas de bonos para acreditar la reducción de emisiones de carbono, por lo que se creó una organización especializada, la Oficina Costarricense de Implementación Conjunta (OCIC), para manejar estas operaciones. No obstante, los resultados hasta la fecha son menos prometedores de lo que se esperaba originalmente: sólo se han generado US\$2 millones provenientes de una sola venta. Desde el año 2000 el programa de PSA cuenta con el apoyo de un préstamo del Banco Mundial y un donativo del Fondo Mundial del Medio Am-

FIGURA 3.1 PROGRAMA COSTARRICENSE DE PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES



biente (GEF) a través del Proyecto Ecomarkets (Banco Mundial, 2000b). Dicho proyecto incluye un préstamo del Banco Mundial por US\$32.6 millones para ayudar al gobierno a asegurar los niveles actuales de contratos de servicios ambientales, y un donativo del GEF por US\$8 millones que se puede ver como un pago de la comunidad global por los servicios ambientales prestados por la biodiversidad de Costa Rica. En última instancia, se considera que todos los beneficiarios de los servicios de agua, (incluyendo las plantas hidroeléctricas, las entida-

des de abastecimiento de agua, los sistemas de irrigación, los consumidores domésticos y los fabricantes) también pagarían por los servicios de agua que reciben. Actualmente dichos pagos proceden principalmente de los productores de energía hidroeléctrica.

PAGOS POR EL SERVICIO AGUA

La Ley Forestal 7575 reconoció explícitamente el papel que los bosques juegan en la provisión de servicios hidrológicos. Asimismo, siempre se consideró que los pagos de los generadores de energía hidroeléctrica y de otros usuarios de agua serían los pilares para el programa de PSA. No obstante, la Ley 7575 no obliga a los beneficiarios a pagar por los servicios. Los pagos se deben negociar directamente con los compradores potenciales del servicio. Desde su inicio, el FONAFIFO ha realizado importantes esfuerzos por negociar con los usuarios del agua para que paguen por los servicios de agua que reciben.

Se han celebrado varios acuerdos con productores de energía hidroeléctrica (véase la tabla 3.1). El primero se celebró con el productor privado Energía Global, a finales de 1997. Bajo este acuerdo, dicha empresa reembolsa al FONAFIFO una parte del costo de los pagos efectuados a los usuarios de tierras participantes cuenca arriba por las dos plantas hidroeléctricas que opera la compañía usando la corriente del río. Este acuerdo se celebró con la asistencia de la FUNDECOR y varios años después se estableció un acuerdo parecido con Platanar, S.A., también con la asistencia de la FUNDECOR. Quizá más importante hay sido la celebración de un acuerdo marco con el productor estatal de energía, la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, S.A. (CNFL), (véase la tabla 3.1). La primera aplicación de este acuerdo cubría las actividades de reforestación y manejo forestal en 5,000 ha de la cuenca del río Aranjuez; desde entonces se ha aplicado también a las cuencas hidrológicas del río Balsas y del lago Cote y se están negociando otros acuerdos con otros productores de energía hidroeléctrica. Se firmó un memorando de entendimiento con Hidroverde en Pococí, pero todavía no se ha llegado a un acuerdo formal.

TABLA 3.1 CONTRATOS DE SUMINISTRO DEL SERVICIO DE AGUA A PROVEEDORES DE ENERGÍA
HIDROELÉCTRICA EN COSTA RICA

COMPAÑIA	CUENCA	SUPERFICIE (HA)	SUPERFICIE CUBIERTA MEDIANTE CONTRATO CON COMPRADOR DEL SERVICIO (HA)	SUPERFICIE YA CONTRATADA A USUARIOS DE TIERRA 2000 HA	PAGO A USUARIOS DE TIERRAS PARTICIPANTES ^a (US\$/HA/AÑO)
Programa PSA					
Energía Global	Río Volcán	3,466	2,493	765	10
	Río San Fernando	2,404	1,818	819	10
Platanar S.A.	Río Platanar	3,129	1,400	172	10/30 ^b
CNFL	Río Aranjuez	9,515	5,000	688	42
	Río Balsas	18,926	6,000		42
	Lago Cote	1,259	900		42
Otros					
La Manguera	La Esperanza		3,000		10

Notas: (a) El pago indicado es la contribución efectuada por los compradores de los servicios; los usuarios de las tierras participantes reciben los pagos contractuales estándares de PSA (actualmente US\$42/ha anuales). Además de los montos indicados, los compradores de servicios también reembolsan al FONAFIFO sus costos administrativos.

(b) El Platanar S.A. paga US\$10/ha anuales a los propietarios con escrituras y el FONAFIFO paga el resto; paga US\$30/ha/año por contratos con propietarios que no cuentan con escrituras y que de otra forma no serían elegibles para celebrar contratos con PSA.

Fuente: Datos del FONAFIFO.

Por supuesto, los generadores de energía hidroeléctrica no son los únicos usuarios de agua. No obstante, los esfuerzos por llegar a acuerdos similares con otros usuarios del agua, en particular con los usuarios domésticos, todavía no dan frutos. El único acuerdo celebrado hasta la fecha con un usuario que no produzca energía hidroeléctrica es el de la Cervecería Costa Rica, con fecha de octubre de 2001. Bajo este acuerdo, dicha empresa reembolsará al FONAFIFO el costo total

de contratación de los participantes del programa de PSA (es decir, los pagos a los participantes más los costos administrativos) que se encuentran 1,000 ha cuenca arriba del acuífero Barva y espera proteger la infiltración hacia el acuífero, el cual alimenta el manantial que utiliza la compañía para elaborar la cerveza y el agua embotellada. Hace tiempo que el FONAFIFO negocia con la principal central de agua del país, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) y espera llegar pronto a un acuerdo. También hay negociaciones con Río Tropicales, una compañía que organiza viajes en balsa con fines de entretenimiento, para firmar un contrato que se centraría en la protección de las cuencas que la compañía usa para sus viajes (una parte del pago sería para los servicios de agua y otra para la preservación de los paisajes escénicos).

Actualmente, el financiamiento recibido de las plantas generadoras de energía hidroeléctrica es una pequeña parte del financiamiento total del programa de PSA, y suma hasta el momento un total acumulado de alrededor de US\$100,000 desde el inicio del programa, cubriendo un poco más de 2,400 ha. Una vez puestos en marcha todos los acuerdos, deben generar un flujo anual de pagos de entre US\$0.5-0.6 millones, cubriendo una superficie de casi 18,000 ha. Aunque no es una suma despreciable, la cantidad es mucho menor que la que el GEF paga por concepto de conservación de la biodiversidad (entre US\$1.8-1.9 millones anuales por cinco años), los pagos de los impuestos sobre la gasolina (US\$6.4 millones anuales cobrados hasta el momento) y el financiamiento limitado obtenido hasta la fecha por servicios de captura de carbono (US\$2 millones desde 1997).

PAGOS POR SERVICIOS HIDROLÓGICOS FUERA DEL PROGRAMA DE PSA

Adicionalmente al acuerdo celebrado entre los productores de energía hidroeléctrica y el FONAFIFO, también existe un acuerdo bilateral entre un productor pequeño de energía hidroeléctrica, La Manguera, S.A. y la organización no gubernamental propietaria de la cuenca hidrológica de donde la planta de energía hidroeléctrica La Esperanza obtiene su agua. En octubre de 1998, La Manguera acordó pagarle a

la Liga Monteverde de Conservación US\$10/ha anuales por mantener una cubierta boscosa cuenca abajo.

En 2000, Costa Rica promulgó una ley que establece una “tarifa de agua ajustada ambientalmente” experimental, cuyos ingresos se utilizarán para ayudar a mantener y reforestar partes de la cuenca hidrológica cerca de Heredia (Castro, 2001).⁵ Estos pagos serán independientes del programa de PSA.

CÓMO LOGRAR QUE FUNCIONEN LOS PAGOS POR SERVICIOS HIDROLÓGICOS

El proceso de diseñar y poner en práctica un sistema de pagos por servicios hidrológicos requiere que se aborden varios temas distintos, pero relacionados entre sí, incluyendo los siguientes (Pagiola y Platais, de próxima publicación):

1. Identificar y cuantificar los servicios de agua. ¿Qué servicios hidrológicos genera un cierto uso del suelo en un lugar determinado? ¿Qué cantidad del servicio se genera? ¿Cuánto vale el servicio?
2. Identificar a los beneficiarios clave y cobrarles por los servicios hidrológicos. ¿Quién debe pagar por los servicios de agua? ¿Qué nivel de cargos se les debe imponer? ¿Cómo deben manejarse los fondos?
3. Diseñar sistemas de pago que funcionen. ¿Cómo se van a establecer en la práctica sistemas para lograr de manera eficiente el cambio deseado para la sustentabilidad en el uso del suelo?
4. Abordar temas institucionales y de economía política. ¿Cuáles son las condiciones institucionales previas que hacen posibles los pagos? ¿Quiénes son los ganadores y los perdedores y cómo se pueden abordar las implicaciones de economía política resultantes?

IDENTIFICAR Y CUANTIFICAR LOS SERVICIOS HIDROLÓGICOS

Aunque la creencia común es que los bosques ayudan a proporcionar servicios relacionados con el agua, nuestro conocimiento de los vín-

culos entre los bosques y los servicios hidrológicos es, en algunos casos, deficiente, tanto cualitativamente como, en especial, cuantitativamente (Chomitz y Kumari, 1998; véase también el planteamiento en el capítulo II). Esta carencia de conocimientos específicos existe en toda Centroamérica, incluyendo a Costa Rica (Kaimowitz, 2000).

Cuando dicha nación estableció el programa de PSA no había información específica sobre los efectos de la cubierta forestal en el ciclo hidrológico del país. En cambio, el programa dependía de una visión generalizada de que los bosques proporcionan servicios de agua benéficos, creencia convencional que se comparte ampliamente en Centroamérica (Kaimowitz, 2000). Desde entonces ha habido pocos avances en este sentido, entre ellos los siguientes tres estudios:

- Un análisis detallado de la cuenca del lago Arenal (que suministra agua a la represa hidroeléctrica más grande de Costa Rica, operada por la Compañía Nacional de Fuerza y Luz y a una extensa zona de riego) realizado por un equipo de investigación como parte del Programa para la Colaboración en la Investigación de la Economía del Medio Ambiente y Desarrollo (CREED, por sus siglas en inglés) (Aylward *et al.*, 1998; Aylward y Echevarría, 2001). Debido a la presencia de la presa, existen más y mejores datos hidrológicos para esta cuenca que para la mayoría de las otras en este país. Los resultados del estudio indican que la deforestación aumenta la sedimentación entre 13 y 28 m³ por año, pero también aumenta la producción de agua.
- Un estudio del impacto de los bosques en la producción de energía hidroeléctrica fue encargado por el Proyecto Ecomarkets (CT Energía, 2000). Este estudio realizó un análisis transversal de seis cuencas seleccionadas en un intento de determinar la relación entre la cubierta de la tierra y los flujos hidrológicos durante la temporada de secas, y encontró que están correlacionados positivamente. Sin embargo, los resultados no son muy sólidos. No sólo se basan en un número muy pequeño de serie de datos (dos observaciones por cada una de las

seis cuencas seleccionadas) sin controlar los otros factores, sino que por lo menos en dos de las cuencas la relación parece indicar un sentido opuesto. CT Energía también encontró que la sedimentación probablemente aumenta cuando la cubierta forestal disminuye.

El Centro Regional para los Estudios de la Economía Ecológica (CRESEE) realizó un estudio sobre el efecto de la deforestación en los flujos y en la calidad del agua en la provincia de Heredia (Castro, 2001). Llegaron a la conclusión de que la cubierta forestal aumenta tanto los flujos de agua como la calidad de la misma en comparación con los pastizales. No obstante, este estudio es problemático ya que sólo comparó las diferencias de escurrimiento entre dos tipos de uso de suelo sin tomar en cuenta las posibles diferencias de tasas de evapotranspiración, una variable que los textos de hidrología identifican como crítica.

Es justo decir que dichos estudios no son concluyentes. Los tres cuentan con datos limitados, factor que impuso a su vez limitaciones metodológicas. Los resultados del equipo del CREED son compatibles con la interpretación hidrológica común, mientras que los obtenidos del estudio del CRESEE parecen contradecirla. Los resultados de CT Energía abordan el tema de los efectos de la cubierta forestal en los flujos durante la temporada de secas, sobre lo cual hay menos consenso en los textos de hidrología.

A pesar de sus puntos débiles, los resultados de CT Energía y el CRESEE desempeñan un papel importante en la mejora de los pagos por servicios de agua en Costa Rica. El estudio de CT Energía fue utilizado para desarrollar una fórmula para estimar los beneficios de la reforestación para los productores de energía hidroeléctrica. Al aplicar esta fórmula, los beneficios de la reforestación para los productores de energía hidroeléctrica se estimaron en alrededor de \$US20/ha/año en promedio, con un mínimo de US\$6/ha/año y con un máximo de US\$50/ha/año, dependiendo de las variables (por ejemplo, el tamaño de la cuenca). Estas estimaciones probablemente serán la base de las negociaciones para un nuevo acuerdo.

El estudio del CRESEE se usó para justificar la introducción de la “tarifa de agua ajustada ambientalmente” experimental en Heredia. Aunque el análisis no pretendió estimar el valor de los beneficios del servicio de provisión de agua, expuso que estos eran sustancialmente mayores que la pequeña suma adicional que se cobra a los usuarios de agua ($\$0.009/\text{m}^3$ además de la tarifa básica de $\$0.23/\text{m}^3$ para los usuarios de agua de uso doméstico) (Castro, 2001).

Es claro que todavía existe una gran necesidad de mejorar la información acerca de la naturaleza y cantidad de los servicios hidrológicos brindados por los bosques. Desafortunadamente, esta necesidad es difícil de satisfacer, pues se requiere del monitoreo de datos a largo plazo y de experimentos que requieren de una dedicación intensiva de tiempo.

IDENTIFICAR A LOS BENEFICIARIOS CLAVE Y COBRARLES LOS SERVICIOS DE AGUA

Los diferentes usuarios de agua normalmente se interesan en diferentes tipos de servicios hidrológicos. La calidad del agua, por lo general, es más importante para el consumo doméstico que para otros usos. Los sistemas municipales de distribución de agua necesitan un abastecimiento constante, mientras que los sistemas de irrigación sólo necesitan agua en ciertas épocas del año. En Costa Rica, como en otros países de Centroamérica, hay cinco grupos principales de beneficiarios del servicio de agua:

1. los generadores de energía hidroeléctrica
2. los sistemas municipales de distribución de agua
3. los sistemas de irrigación
4. los usuarios industriales y
5. la población de zonas propensas a inundaciones.

Los primeros cuatro son candidatos prometedores para participar en un programa de pagos por servicios ambientales. Son fáciles de identificar y ya están organizados, así que es relativamente fácil negociar con ellos. Si se llega a un acuerdo para que paguen por los

servicios que reciben, ya tienen la capacidad de cobrar a sus miembros los fondos requeridos. Por el contrario, la población de las zonas propensas a inundaciones no está organizada (salvo en la medida en que dicha población esté incluida en uno de los demás grupos) y no existe un mecanismo para cobrarles los pagos.

Aun dentro de un solo grupo puede haber diferencias importantes en la naturaleza de los servicios de agua que podrían demandar. Por ejemplo, la cuenca del Lago Arrenal, estudiada por el equipo del CREED, cuenta con una represa de almacenaje grande (Aylward *et al.*, 1998). Su presencia significa que cualquier impacto que pueda tener la deforestación en la generación de inundaciones es un problema menor, ya que la represa puede regular los flujos que llegan a las zonas cuenca abajo. Las variaciones temporales en los flujos de agua también son una preocupación relativamente menor, porque la represa puede acumular los flujos de agua y liberarlos cuando se necesiten para la generación de electricidad o para irrigación. Entonces, la preocupación más importante en este caso, es el flujo total de agua. Entre mayor sea, más electricidad se puede generar y mayor es la capacidad para compensar las variaciones temporales. Bajo estas condiciones, la reforestación podría resultar perjudicial si, como reflejan los resultados del equipo del CREED, los pastizales de hecho dan lugar a flujos más abundantes de agua. Por otro lado, una menor cubierta forestal también resultaría en mayor sedimentación. El equipo del CREED estima que la reducción de la capacidad de generar energía debido a la sedimentación sería mucho menos importante que el beneficio de un flujo de agua creciente.

En contraste, muchas de las nuevas plantas de energía hidroeléctrica operadas por el sector privado funcionan con un almacenaje mínimo.⁶ En el caso de que acumulen agua, lo hacen únicamente de un día para otro, con el objeto de generar energía en las horas de demanda pico. Por lo tanto, estas plantas dependen mucho del flujo de la corriente para sus operaciones, restricción que llega a ser particularmente significativa durante la temporada de secas. Además, las plantas de energía hidroeléctrica son más vulnerables a la sedimentación debido a su capacidad limitada de almacenaje y a los daños

que el sedimento ocasiona en tubos y turbinas (debido a que una porción más pequeña de sedimento suspendido se precipitará de sus depósitos de agua). Los flujos de gran abundancia son perjudiciales, en parte porque representan agua que no se puede usar para la generación de energía hidroeléctrica y en parte porque los desechos transportados pueden obstruir las entradas y dañar las turbinas. Además, la capacidad limitada de almacenaje de estas plantas significa que no tienen defensa contra flujos de alto volumen hacia la parte baja de la cuenca. Bajo estas condiciones, resulta de vital importancia reducir las variaciones de los flujos de agua y asegurar el flujo más abundante posible durante la temporada de secas. Todos los productores de energía hidroeléctrica que han celebrado acuerdos con el FONAFIFO, hasta la fecha operan plantas de energía hidroeléctrica que funcionan con la corriente del río.

Para convencer a estos u otros usuarios de agua de que paguen por la conservación de los bosques en sus cuencas, se requiere comprobar que la conservación de los bosques sería benéfica para ellos, ya que mejorarían sus servicios de agua o prevendrían su deterioro. Quizá sea más fácil argumentar la importancia de la protección del territorio en aquellas cuencas que suministren niveles satisfactorios de servicios de agua y donde la cubierta forestal se conserve básicamente intacta. Ante estas restricciones, aun cuando no se conozca con exactitud el vínculo que existe entre los bosques y el agua, se puede argumentar el principio de la prevención: evitar los cambios que pudieran amenazar la situación (Kaimowitz, 2000). Se planteó este argumento en el caso del acuerdo celebrado por la Liga Monteverde de Conservación y La Manguera, S.A. para proteger las aguas que se encuentran cuenca arriba de la planta de energía hidroeléctrica de La Esperanza (Rojas y Aylward, de próxima publicación). No obstante, cuando se buscan mejoras a los servicios de agua, se necesita más información directa que aclare si los cambios en el uso de suelo pueden ayudar a generar dichas mejoras y en qué medida lo harían.

Según el FONAFIFO, muchos productores de energía hidroeléctrica y otros usuarios de agua comparten el punto de vista predominan-

te acerca del papel positivo que los bosques cumplen al proteger los servicios hidrológicos. De acuerdo con el FONAFIFO, la falta de información precisa acerca de los efectos de la cubierta forestal no es un obstáculo significativo para los acuerdos celebrados hasta la fecha. Sin embargo, el número relativamente pequeño de acuerdos celebrados hasta ahora hace difícil determinar qué tan aplicables pueden ser para otros casos las bases sobre las que se ha negociado hasta ahora. Asimismo, aun cuando los compradores potenciales compartan la creencia de que los bosques son benéficos para los servicios de agua, una mejor información de la magnitud de los vínculos entre el bosque y la hidrología ayudaría a justificar los pagos, sobre todo si estos son cuantiosos.

A largo plazo, la información precisa acerca de los vínculos que existen entre el bosque y la hidrología será crucial para retener a los compradores de servicios existentes. Si los pagos de los beneficiarios dependen de que estos reciban servicios hidrológicos, entonces se tienen que prestar dichos servicios. Sin más información acerca de la manera en que la cubierta forestal afecta a los servicios de agua, es difícil confiar sin más en que dichos servicios serán provistos. Al respecto, es interesante notar que ninguno de los acuerdos celebrados por el FONAFIFO y los productores de energía hidroeléctrica especifican el nivel de servicios de agua que recibirán los beneficiarios; sólo definen la zona del bosque que se protegerá. Asimismo, los esfuerzos de monitoreo se limitan a verificar que los propietarios de las tierras participantes adopten las prácticas especificadas de uso de suelo pero no existe un monitoreo de los servicios de agua en sí. Esto respalda la creencia de que los productores de energía hidroeléctrica que ya celebraron acuerdos con el FONAFIFO están convencidos de los impactos positivos de la cubierta forestal. Queda por ver si aquellos que no han ingresado al programa comparten esta confianza, y si encuentran aceptable este esquema. El hecho de que haya tan pocos acuerdos celebrados hasta la fecha, sugiere que no es así. Por otro lado, el único acuerdo con productores de energía hidroeléctrica realizado al margen del PSA en La Esperanza, garantiza implícitamente la prestación del servicio de agua. La fórmula del pago convenido entre el compra-

dor del servicio del agua y el dueño de la cuenca prevé pagos crecientes o decrecientes, dependiendo de los servicios hidrológicos realmente recibidos, según lo medido por la capacidad de producir electricidad (Rojas y Aylward, de próxima publicación).

Entender los impactos hidrológicos del cambio de uso de suelo es también importante para determinar cuánto deben pagar los compradores de servicios hidrológicos. Los compradores están claramente interesados en pagar la menor cantidad posible y ciertamente no más de lo que el servicio vale para ellos. Los cálculos son particularmente difíciles porque no se les pide a los usuarios del servicio de agua que paguen por los servicios hidrológicos adicionales, sino por los cambios de uso de suelo que se espera generen dichos servicios. En los primeros días del programa de PSA se optó por realizar los pagos de manera muy práctica, con base en los cálculos que podían hacerse según las condiciones del momento: los pagos a los participantes se basaron en las cantidades pagadas por los programas anteriores de subsidios. Debido a que la Ley 7575 enumeró cuatro servicios ambientales brindados por los bosques, este pago sencillamente se dividía entre cuatro para calcular la porción que debía pagarse por los servicios de agua. Por lo tanto, el acuerdo con Energía Global disponía que la empresa pagara \$US10 por hectárea al año o la cuarta parte del pago estándar de PSA a los participantes de aquel entonces (US\$40/ha anuales) (FONAFIFO, 2000). Se usó una lógica parecida en el acuerdo celebrado con El Platanar, S.A. El acuerdo privado de la planta de energía hidroeléctrica La Esperanza siguió el precedente establecido por dichos acuerdos. No obstante, ya para cuando se firmó el acuerdo con la CNFL, era evidente que las otras fuentes de fondos para el programa de PSA no estarían disponibles en los tiempos que se esperaban, y hasta los ingresos del impuesto sobre la gasolina serían menores que lo anticipado. El FONAFIFO estaba en una mejor posición para negociar pagos más elevados al plantear que, sin dichos pagos, la conservación sencillamente no iba a ocurrir.

Es particularmente difícil asegurarle los pagos a los beneficiarios de los servicios hidrológicos cuando hay muchos usuarios en la cuenca. En este caso, cada usuario individual tiene el incentivo de no

pagar nada. Vale la pena mencionar que cada acuerdo celebrado por el FONAFIFO con un usuario de agua se caracteriza porque tal persona es el único consumidor o, al menos, el dominante, de los servicios hidrológicos de una cuenca. La única excepción es el acuerdo con la Cervecería Costa Rica, que cubre una cuenca que alberga a muchos otros usuarios. No obstante, en este caso parece que las relaciones públicas fueron una motivación para que la Cervecería Costa Rica se uniera al programa como si de hecho estuviera recibiendo los servicios de agua.

Una vez que se llega a un acuerdo, éste se puede poner en marcha rápidamente porque el FONAFIFO cuenta con la estructura institucional necesaria para recibir y manejar los fondos e inscribir, supervisar y pagar a los participantes en el programa. Todos los acuerdos celebrados hasta la fecha incluyen disposiciones para que los compradores de agua compensen al FONAFIFO por costos administrativos. Por ejemplo, la CNFL paga al FONAFIFO US\$15/ha adicionales durante el primer año de cada contrato con cada participante para poder cubrir los costos administrativos y promocionales del fondo.

DESARROLLAR SISTEMAS DE PAGO QUE FUNCIONEN

La identificación de los usos de suelo que generan servicios hidrológicos y el convencimiento de los usuarios del agua de que deben pagar por dichos servicios, sólo son dos elementos del problema. Una vez que se hayan cumplido con estas dos tareas, se tiene que idear un sistema de pagos que induzca a los usuarios de la tierra a adoptar los usos de suelo deseados. Hacerlo es todo, menos fácil. Por definición, estos usos tienden a no estar en los propios intereses de los usuarios de la tierra.⁷ La experiencia de los esfuerzos previos de la administración de cuencas en Costa Rica y en otras partes, está marcada por numerosos fracasos. El método adoptado por los sistemas de pago por servicios ambientales es efectuar un pago anual a los usuarios de las tierras participantes. Entre la teoría y la práctica se tiene que responder a varias preguntas concretas: ¿cuánto se debe pagar?, ¿durante cuánto tiempo y a quién?

La Ley Forestal 7575 y los decretos posteriores establecen la cantidad que se paga para cada tipo de contrato. En principio, la cantidad no debe ser menor al costo de oportunidad del usuario de la tierra (de otro manera nadie participaría) ni mayor del valor del beneficio brindado (o no valdría la pena ofrecer el servicio). En la práctica, es extremadamente difícil estimar el valor real del beneficio ofrecido, pero es relativamente más fácil calcular el costo de oportunidad del agricultor. Por esta razón, y para limitar los requerimientos presupuestarios del pago, normalmente se establecen niveles de pago ligeramente más altos que el costo de oportunidad de los usos de suelo de relativamente bajo valor, como es el caso de los pastizales. Este es el método que adoptó el programa de PSA. Los pagos por la conservación del bosque son de alrededor de US\$35-40/ha/año, mientras que los contratos de reforestación son de US\$538/ha a lo largo de cinco años.⁸ El pago ofrecido por el manejo forestal ha resultado ser bastante atractivo, y el FONAFIFO ha tenido, para este tipo de contrato, muchas más solicitudes de las que ha podido financiar. La reforestación ha resultado menos popular; aparentemente muchos propietarios de tierras consideran que el pago ofrecido es insuficiente para justificar la inversión en la reforestación.⁹ Todos los participantes del programa de PSA que desempeñan la misma actividad reciben el mismo pago, sin importar la ubicación u otras características.¹⁰

El artículo 69 de la Ley Forestal 7575 autoriza servidumbres ecológicas durante periodos de cinco o de veinte años. Hasta el año 2000, el FONAFIFO sólo contrataba servidumbres ecológicas a cinco años, debido principalmente a la incertidumbre de financiamiento futuro. Los contratos disponían pagos escalonados durante este periodo. La calendarización específica dependía del instrumento. Los contratos de conservación forestal, con mucho los más utilizados, disponían de cinco pagos anuales iguales durante el período de vida del contrato. Por otro lado, los contratos de reforestación concentraban gran parte del pago en los primeros años del contrato, y establecían pagos mucho más reducidos en los últimos años.¹¹ Los contratos de conservación forestal son de cinco años, renovables por consentimiento mutuo. Los contratos de reforestación estipulan un pago por un quin-

queno, pero exigen que los participantes sigan con el uso de suelo acordado durante quince años más, una restricción que se inserta en las escrituras de la propiedad para traspasársela al nuevo dueño si se vende la propiedad.

Desde un principio, los contratos celebrados según el programa de Ecomarkets y según los acuerdos con los productores de energía hidroeléctrica, tienden a enfocarse en contratos de mayor duración. Los contratos de PSA financiados bajo acuerdo con la CNFL, por ejemplo, tienen una duración de diez años, en lugar del periodo estándar de cinco años del programa de PSA. Todos los contratos cofinanciados por el Fondo Mundial del Medio Ambiente (GEF), bajo el proyecto de Ecomarkets, tendrán una obligación de convenio de veinte años en periodos sucesivos de cinco años, que se renovarán automáticamente cuando los recursos lo permitan y los propietarios de la tierra hayan cumplido sus obligaciones.

El establecimiento de sistemas confiables de monitoreo y verificación de los contratos es una parte importante en cualquier sistema de pagos. El monitoreo lo llevan a cabo, principalmente, las agencias responsables de celebrar los contratos con los granjeros, incluyendo al Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (FUNDECOR) y los regentes, con auditorías periódicas para verificar la precisión del monitoreo.

TEMAS INSTITUCIONALES Y DE ECONOMÍA POLÍTICA

Al trabajar sobre la base de los proyectos previos de subsidios forestales, Costa Rica fue capaz de crear con relativa rapidez un sistema nacional detallado de pago por servicios ambientales. Como se verá a continuación, se presentaron inconvenientes. Muchos de los detalles de los esquemas previos que fueron incluidos en el programa de PSA no eran óptimos desde la perspectiva de generar servicios hidrológicos, sobre todo por su falta de focalización. Con la experiencia, se están corrigiendo muchos de estos puntos débiles. Por supuesto, no se trata de un tema netamente técnico. La tendencia hacia la focalización ha

sido impulsada por la demanda de los compradores de los servicios, pero los grupos de presión a favor de la reforestación prefieren pagos sin definir servicios específicos (y por lo tanto más accesibles). Si las negociaciones con el Ministerio de Hacienda no hubieran dado como resultado la especificación de objetivos en cuanto al uso del financiamiento derivado del impuesto especial sobre la gasolina, los compradores de servicios interesados en la focalización de PSA habrían influido mucho menos en el diseño del programa.

Las limitaciones institucionales de algunos compradores potenciales de servicios han impedido, en ocasiones, el avance del programa de PSA. Tales limitaciones han dificultado, por ejemplo, que a pesar de cuatro años de negociaciones no haya llegado a un acuerdo con el proveedor de agua doméstica, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillado (AyA). Se trata de un organismo dominado desde hace mucho por ingenieros, por lo que no hubo un interlocutor natural que facilitara las negociaciones entre el AyA y el FONAFIFO. Además, agregar una tarifa a las cuentas del agua para financiar las actividades de conservación requiere de una autorización normativa, un obstáculo particularmente difícil de superar en periodos electorales. Por otro lado, las características institucionales de los compradores a veces fomentan su participación. Energía Global, el primer productor de energía hidroeléctrica que acordó pagar por los servicios de agua, es controlada por la familia del presidente de Costa Rica (quien creó el programa de PSA). Como ya se mencionó, la Cervecería Costa Rica estaba ávida por financiar actividades de conservación debido a su efecto en términos de relaciones públicas.

Desde el punto de vista del proveedor, la principal barrera institucional es el requisito de que los participantes tengan títulos de propiedad. Esto es una limitante impuesta por la ley costarricense, que prohíbe el uso de fondos públicos para contratos con propietarios que no posean títulos de propiedad. Sin embargo, muchos propietarios costarricenses carecen de dichas escrituras. Por ejemplo, en la cuenca del río Volcán, este problema limita la participación en el programa de PSA a sólo el 30% del área programada para ser protegida

bajo el contrato con Energía Global (véase la tabla 3.1). De una manera parecida, en la cuenca del río San Fernando, sólo se pudo inscribir en el programa un 45% del territorio acordado. Esta restricción fue aún más grave en la cuenca del río Platanar, donde sólo se pudo inscribir en el programa el 12% del territorio acordado. Para superar este problema, se modificó el acuerdo celebrado entre el FONAFIFO y El Platanar, S.A. para permitir la participación de los propietarios sin escrituras. Cuando es el FONAFIFO el que administra los fondos privados, las restricciones legales mencionadas no aplican. Por lo tanto, la solución fue la creación de un contrato paralelo, parecido en todos los aspectos al contrato con el programa de PSA, pero financiado por completo con fondos proporcionados por El Platanar S.A. Mientras que los propietarios con escrituras reciben el pago estándar de PSA de US\$42/ha anuales, diez de ellos son aportación de Platanar S.A., los propietarios sin escrituras reciben US\$30/ha anuales, aportados completamente por El Platanar, S.A. El FONAFIFO está negociando modificaciones similares a los contratos existentes celebrados con otros productores de energía hidroeléctrica.

Como todos los sistemas, el programa de PSA en Costa Rica enfrenta costos de transacción sustanciales. Por ley, los costos administrativos del sistema de PSA se limitan al 5% de los fondos. Además de sus propios costos administrativos, el programa de PSA también impone costos de transacción a los participantes a causa del requisito de elaborar planes de manejo. Los costos de elaborar dichos planes son más onerosos para los pequeños propietarios. Con la finalidad de evitar su exclusión, se diseñó un mecanismo mediante el cual los grupos de agricultores pueden presentar un plan de manejo conjunto (Castro *et al.*, 1997). Bajo este mecanismo, las organizaciones no gubernamentales, como la FUNDECOR, trabajan para agrupar a varios pequeños propietarios (normalmente con menos de 20 ha cada uno) en un contrato y luego el FONAFIFO emite un solo contrato con la ONG. Un estudio realizado entre 1995 y 1997 encontró que el 60% de todos los participantes en el programa de PSA, que representan el 40% de todas las tierras bajo contrato, habían celebrado dichos contratos comunitarios (Banco Mundial, 2000b).

Las negociaciones de acuerdos individuales con cada potencial comprador de servicios de agua también imponen costos importantes de transacción. Con el fin de reducir estos costos, el FONAFIFO explora la posibilidad de crear certificados que aseguren la protección de una zona en particular. En lugar de negociar con el FONAFIFO para celebrar un contrato para la protección de una cuenca en particular, los compradores de servicios de agua podrían comprar el número requerido de certificados. Entonces el FONAFIFO tomaría los ingresos para financiar la conservación de la cuenca en cuestión.¹²

RESULTADOS

El método utilizado por el programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA) ha tenido buenos resultados desde la perspectiva del número de solicitudes recibidas, las cuales rebasan por mucho los recursos disponibles. La siguiente discusión se concentra en cinco temas:

1. el efecto del programa de PSA sobre la cubierta forestal;
2. la eficiencia del programa de PSA en términos de generar los servicios hidrológicos deseados;
3. el costo/efectividad de la generación de servicios de agua;
4. la sustentabilidad en términos de asegurar los servicios hídricos deseados sean proveídos a largo plazo, y
5. sus impactos en la equidad.

EL EFECTO SOBRE LA CUBIERTA FORESTAL

El programa de PSA ha tenido una gran aceptación entre los propietarios de las tierras y las solicitudes de participación rebasan mucho los recursos disponibles. A mediados del año 2000, se habían integrado más de 200,000 ha de bosque al programa, a un costo de alrededor de US\$47 millones.¹³ El FONAFIFO tiene solicitudes pendientes que cubren otras 800,000 ha que no ha podido atender por falta de fondos.

De los diferentes contratos que ofrece el sistema de PSA, los de conservación forestal son por mucho los más populares, representando el 82.5% de todos los contratos. La administración forestal sustentable representa el 10.2% de los contratos y la reforestación el 7% (FONAFIFO, correspondencia personal). Por lo tanto, el impacto del programa de PSA probablemente se encuentra en la prevención de la deforestación y no en el aumento de la cubierta forestal.

En la valorización del impacto que el programa ha tenido sobre la cubierta forestal, una pregunta clave es si este aumento es incremental; es decir, ¿cuánta deforestación o reforestación habría ocurrido en la misma tierra en ausencia del programa de PSA? Hay cierta evidencia de que el pastizal en cualquier caso llegaba a ser menos provechoso, particularmente en áreas marginales, y que de todos modos pudo haber ocurrido una cierta reversión natural hacia el bosque (White *et al.*, 2001). No obstante, Aylward *et al.* (1998) encuentran que los pastizales pueden ser bastante rentables en algunas zonas. Los datos sobre la deforestación son tan poco fiables en Costa Rica como en la mayoría de los países, lo cual hace difícil responder esta pregunta. Las estimaciones muestran que para 1997, las tasas anuales de deforestación cayeron desde un punto máximo de quizá 50,000 ha a menos de 20,000 ha; la reforestación habría reducido la pérdida neta del bosque, y de hecho habría resultado en una ganancia neta durante los últimos años (Banco Mundial, 2000a).¹⁴ Por tanto, el promedio de 40,000 ha protegidas por el programa de PSA cada año puede desempeñar un papel importante para proteger los bosques de Costa Rica, aun si sólo una parte de dicha superficie es realmente incremental.

EFICIENCIA EN EL SUMINISTRO DE SERVICIOS HIDROLÓGICOS

Probablemente, la eficacia total del programa de PSA en términos de proveer servicios hidrológicos no es muy alta, aunque la falta de datos acerca de la relación entre bosque y agua la vuelve muy difícil de evaluar. Los servicios de agua dependen de la naturaleza del uso de suelo y de la ubicación. Un sistema de pagos no diferenciados, en donde todos pueden participar y que ofrece a todos las mismas canti-

dades, será mucho más caro que un programa focalizado, porque el primero incluiría a muchos participantes que ofrecen pocos o ningún beneficio y podría excluir, por falta de fondos, a muchos participantes potenciales que ofrecerían mayores beneficios. Hasta hace poco, el programa de PSA no tenía, en general, objetivos específicos; aunque algunas zonas estaban identificadas como prioritarias, en general cualquier propietario de tierra de cualquier parte de Costa Rica era candidato a participar. Los criterios para la participación se limitaban al requisito legal de contar con las escrituras y la elaboración de un plan de administración satisfactorio. Había metas específicas, aunque limitadas, en términos macro, dirigidas particularmente al objetivo prioritario de conservar la biodiversidad, pero no las había en términos micro (por ejemplo, no existía un esfuerzo por enfocarse en zonas particulares dentro de las cuencas particularmente valiosas desde una perspectiva de servicios hidrológicos, tales como las zonas ribereñas o las laderas empinadas). Un análisis de la eficiencia del programa de PSA en suministrar servicios de protección de la biodiversidad, por ejemplo, demostró que el mismo grado de protección podría lograrse con mayor costo/efectividad al aumentar el tamaño de las áreas protegidas (Banco Mundial, 2000b).¹⁵ La ventaja de las áreas protegidas sobre el programa de PSA es precisamente su capacidad de establecer metas para la protección de un grupo específico de tierras, lo que permite maximizar el grado de protección alcanzada por cada dólar gastado.

En años recientes se ha visto la evolución del programa de PSA hacia un mayor establecimiento de objetivos específicos y de medidas eficientes para alcanzarlos (focalización). Los usuarios de servicios tales como los productores de energía hidroeléctrica, han insistido en que la conservación financiada por ellos debe destinarse a las zonas que a ellos les interesen. Por lo tanto, los productores de energía hidroeléctrica sólo financian pagos en las cuencas de las cuales toman el agua. De una manera similar, el financiamiento del GEF para la protección de la biodiversidad está dirigido a los usuarios de la tierra en zonas consideradas de alto interés por su biodiversidad.¹⁶ En consecuencia, el punto débil del programa de PSA tal como se ejecutó

originalmente, se está corrigiendo rápidamente. Sujeto a las incertidumbres creadas por los escasos datos hidrológicos, el costo/efectividad probablemente aumente también.

EL COSTO/EFFECTIVIDAD DEL SUMINISTRO DE SERVICIO DE AGUA

La eficiencia consiste en no sólo generar altos niveles de servicios, sino también en no generarlos cuando el valor del servicio es bajo o el costo es excesivo. En este sentido, el costo que importa es el costo de oportunidad social de las tierras no aprovechadas, no el financiero del pago a los usuarios de las tierras. Dado que los pagos a los usuarios de las tierras bajo el programa de PSA son relativamente reducidos, la probabilidad de que el costo de oportunidad sea excesivo, es baja. Las regiones con altos costos de oportunidad sencillamente no serán inscritas en el programa.¹⁷

Un problema relacionado con esto es el de evitar los incentivos perversos. Por ejemplo, un estudio de la Organización de Alimentos y Agricultura de la Naciones Unidas (FAO) sobre los incentivos de reforestación de Costa Rica a finales de los años ochenta y principios de los noventa (previo al programa de PSA) arrojó que las empresas compraban superficies de bosques naturales, explotaban la madera y luego solicitaban créditos para la reforestación (Morell, 1997). Para abordar este problema, el FONAFIFO requiere que los solicitantes certifiquen que la madera en pie no ha sido explotada por lo menos durante dos años previos a la firma del contrato.

SUSTENTABILIDAD

La sustentabilidad tiene dos dimensiones: asegurar que los beneficiarios sigan pagando por los servicios que reciben y asegurar que los proveedores de los servicios sigan prestando los servicios.

La sustentabilidad de los pagos significa que los compradores de servicios deben quedar satisfechos con los servicios por los que pagan. Por lo tanto, el hecho de que prácticamente no haya monitoreo de este impacto, constituye una amenaza potencial a la sustentabilidad

del programa a largo plazo. Aun cuando el vínculo entre la cubierta forestal y los servicios de agua fuera exactamente el esperado, sería útil un monitoreo cuidadoso, ya que permitiría una mejor selección de las zonas donde la cubierta forestal sea particularmente provechoso, o el refinamiento de los usos de suelo que son elegibles.

Actualmente, es difícil valorar la sustentabilidad de los cambios de uso de suelo fomentados por el programa de PSA, pues ninguno de los contratos celebrados hasta el momento ha terminado. En el caso de los de conservación forestal, los cuales constituyen la gran mayoría de los contratos celebrados con los propietarios, no hay expectativa de sustentabilidad, a menos que dichos contratos sean renovados. Sin la continuidad de los pagos, los propietarios claramente ya no tendrían los incentivos adicionales para conservar los bosques.¹⁸ El FONAFIFO sí pretende renovar estos contratos en la medida en que los recursos lo permitan.¹⁹ En el caso de los contratos de reforestación, la expectativa es que los propietarios sigan con el uso de suelo acordado aún después de detenerse los pagos. De hecho, es un requisito legal estipulado en el contrato. La lógica aquí es que los pagos de PSA ayudan a los propietarios a financiar la inversión inicial de la reforestación, convirtiendo lo que habría sido una inversión poco rentable en una rentable. Debido a que los participantes en el programa de PSA que firmaron dichos contratos siguen recibiendo los pagos, es imposible valorar en esta etapa qué es lo que pasará una vez que estos se suspendan. Sin embargo, el historial de otros programas que financiaban la reforestación de una manera parecida no permite formarse expectativas optimistas.

LA EQUIDAD

Alrededor del 60% de los participantes en el programa de PSA son pequeños o medianos agricultores inscritos en contratos comunitarios (Banco Mundial, 2000b). En general, es improbable que los propietarios de tierras de alta productividad entren en el programa de PSA, debido a los pagos relativamente bajos. Es más probable que los dueños de las tierras de bajo rendimiento sean de escasos recursos, a

que lo sean los propietarios de tierras de alta productividad. No hay información socioeconómica disponible de los hogares de las cuencas para quienes están destinados los pagos por servicios de agua. Sin embargo, el bajo porcentaje de tierras escrituradas en estas cuencas indica que sus habitantes por lo general son pobres. Los estudios de los corredores biológicos seleccionados para los pagos financiados por el GEF bajo el programa de Ecomarkets, algunos de los cuales se traslapan con las cuencas seleccionadas para los pagos por servicios de agua, revelaron que dichos corredores se encontraban entre las zonas más pobres de Costa Rica (Banco Mundial, 2000b). El elevado nivel de solicitudes de participación en el programa de PSA presenta una sospecha razonable de que los pagos ofrecidos son más altos que los ingresos que podrían obtener los agricultores de estas tierras por otros medios. Por lo tanto, aunque ni el programa de PSA en general, ni sus actividades de servicios de agua en particular, pretenden específicamente erradicar la pobreza, es probable que proporcionen ingresos adicionales valiosos para los hogares relativamente pobres de los granjeros.

Las restricciones que impiden la participación de los propietarios sin títulos de propiedad, es probablemente el obstáculo más importante para que los propietarios más pobres se beneficien del programa de PSA. Es importante recordar que dicha limitación emana de las leyes de Costa Rica y no del programa de PSA en sí mismo. El FONAFIFO ha tratado de superar este obstáculo, como es el caso del contrato modificado con El Platanar, S.A.

Es importante señalar que, no obstante el interés en conocer el impacto que el programa de PSA podría tener sobre la equidad, el programa no debe convertirse en un instrumento para erradicar la pobreza o para lograr otros objetivos sociales. El establecimiento de pagos a partir de criterios que no sean la prestación de servicios de agua específicos, desincentivaría rápidamente a los compradores de los servicios y acabaría con los recursos. Por otro lado, en la medida en que obstáculos tales como la necesidad de poseer títulos de propiedad impidan participar a los hogares pobres, es necesario realizar esfuerzos para superarlos.

CONCLUSIONES

El programa de PSA de Costa Rica es un enfoque innovador para un problema que hasta la fecha ha resistido cualquier solución. No obstante, el que sea innovador tiene sus desventajas. Como es inevitable con los programas novedosos, surgen varios problemas y puntos débiles, muchos de los cuales se abordan conforme avanza el programa.

Cualquiera que sea la valoración que se haga del programa de PSA en general, es claro que hasta la fecha sólo una muy pequeña parte de la superficie tratada según los términos de este programa (2,400 ha de las 200,000 ha) ha sido financiada específicamente por los pagos por servicios hidrológicos, aunque se espera que esta proporción aumente rápidamente durante los próximos años. Apenas se ha explotado el potencial de financiar la conservación forestal con pagos por servicios de agua. En cuanto a los productores de energía hidroeléctrica, además de las cuatro plantas particulares que han acordado pagar por los servicios hídricos, hay otras cinco plantas que no lo han hecho todavía y varias otras están en diferentes etapas de construcción.

La principal debilidad existente, que afecta tanto a la efectividad actual del programa como su sustentabilidad futura, es la falta de información, cualitativa y cuantitativa, confiable y precisa sobre los vínculos entre la cubierta forestal y los servicios de agua.

El programa costarricense de PSA tiene un alcance nacional y pretende prestar una variedad de servicios. En muchos casos, el sistema es demasiado grande. Muchas de las situaciones específicas cubiertas por el programa de PSA podrían haber sido manejadas con mecanismos *ad hoc*, como en el caso de La Esperanza. Sin embargo, se trata de un caso atípico, pues toda la cuenca pertenece a un organismo: la Liga Monteverde de Conservación. Por lo tanto, el comprador de servicios pudo negociar directamente con el vendedor (Rojas y Aylward, de próxima publicación). En la mayoría de los casos, las cuencas pertenecen a muchos propietarios. Bajo estas circunstancias, probablemente la creación de estructuras pertinentes para cada caso resulte difícil y costosa. Dado que el programa de PSA ya cuenta con

el marco institucional necesario, podrá abordar nuevos problemas a un costo adicional muy bajo.

EL POTENCIAL DE DUPLICACIÓN

El problema abordado por el programa de PSA es muy común: los bosques proporcionan muchos servicios a personas que no son las que los aprovechan directamente. En particular, los bosques juegan un papel importante en el suministro de servicios hidrológicos, cuyos beneficios los disfrutaban las personas de la parte baja de la cuenca. Este desajuste significa que las decisiones de manejo forestal muchas veces no son las óptimas. Los esfuerzos de Costa Rica por innovar un sistema de pagos sustentables de los servicios ambientales, han generado considerable interés. Sus vecinos centroamericanos lo han observado detenidamente y algunos de ellos estudian enfoques similares.

Además de Costa Rica, El Salvador es el país de la región que ha progresado más en la creación de un sistema de pagos por servicios ambientales (Pagiola y Platais, de próxima publicación; Herrador y Dimas, 2000).²⁰ Una exorbitante deforestación ha reducido la cubierta forestal a menos del 12% de la superficie del país, el nivel más bajo de Centroamérica y el segundo más bajo de América Latina, después de Haití. Se cree que esto contribuye a una multitud de problemas, incluyendo mayor vulnerabilidad a las inundaciones y deslaves (los dos ya son fenómenos frecuentes); reducción en el abastecimiento de agua durante la temporada de secas, y la sedimentación de presas y daños a los sistemas de riego y de distribución municipal de agua. Sin embargo, como en el caso de Costa Rica, no se ha establecido el vínculo entre la deforestación y estos problemas de manera concluyente (Kaimowitz, 2000).

Con la asistencia del Banco Mundial²¹ y para abordar los problemas mencionados en el párrafo anterior, El Salvador consideró el establecimiento de un sistema de pago por servicios ambientales parecido al de Costa Rica. Éste utilizaría los mecanismos de pago para obtener servicios ambientales tales como la protección de cuencas y

la creación de corredores de biodiversidad para vincular las áreas protegidas del país (Pagiola y Platais, de próxima publicación). El razonamiento inicial se encaminó a los esfuerzos por reducir la vulnerabilidad a las inundaciones y los deslaves, en parte por la urgencia y en parte por la disponibilidad de datos que permitirían la identificación de las zonas en riesgo. También se usaría el mismo mecanismo de pagos para fomentar la adopción de usos de suelo propicios para la biodiversidad en los corredores que comunican a las áreas protegidas, todo ello con el financiamiento del GEF. Se introducirán posteriormente medidas para asegurar otros beneficios nacionales, incluyendo varios servicios hidrológicos, cuando la información esté disponible. El programa ha evolucionado para abarcar una gama más amplia de beneficios nacionales desde su inicio, incluyendo no sólo la reducción de riesgo sino también medidas para disminuir la sedimentación de las vías fluviales y para mejorar la administración de los recursos hídricos. En cada caso, las intervenciones estarían vinculadas directamente a los pagos de los beneficiarios desde el inicio, en lugar de los fondos genéricos, como el impuesto sobre la gasolina de Costa Rica. Los esfuerzos iniciales se encaminarían a cuatro o cinco subcuencas de alta prioridad, en lugar de intentar establecer un programa nacional de servicios ambientales.

Es probable que la alta densidad demográfica de El Salvador y la presión que las personas ejercen sobre las tierras disponibles hagan poco práctica la reforestación como la medida primaria para generar servicios ambientales. Más bien, se están buscando prácticas de uso de suelo que permitan el uso productivo continuo de la tierra y que paralelamente generen externalidades positivas. Por ejemplo, el café de sombra puede albergar altos niveles de biodiversidad (véase el capítulo VII) y también puede generar servicios hidrológicos.

Debido a que se planea que los pagos provengan de los beneficiarios del servicio y a que se pretende maximizar la eficiencia del programa, se focalizarán los esfuerzos desde el inicio, en términos macro (cuencas) y micro (dentro de las cuencas). Con el fin de reducir los costos de transacción y simplificar la celebración de contratos, los

participantes no tendrían que elaborar planes de manejo. Más bien, el programa produciría listas de actividades elegibles para las áreas seleccionadas, basadas en los servicios que se pretenden obtener (por ejemplo, las actividades para reducir la sedimentación no tienen por qué ser iguales a las orientadas a la creación de corredores biológicos entre las áreas protegidas). Los contratos tendrían una duración relativamente corta, pero serían renovables indefinidamente. Esto tendría dos ventajas: se podría castigar el incumplimiento sencillamente por no renovar el contrato, y se podría modificar frecuentemente la lista de actividades que no satisfagan los requisitos conforme se disponga de mayor información de los nexos entre los usos de suelo particulares y los servicios ambientales.

Hay dos retos principales que enfrentaría El Salvador al establecer dicho sistema. El primero sería la necesidad de identificar las áreas que producen servicios ambientales y aquellas actividades específicas dentro de ellas que generen los servicios. El segundo, el tener que establecer las instituciones que administrarían el programa, mediante la fundación de instituciones apropiadas o al fortalecer la capacidad de las ya existentes. Se encuentra en proceso de establecerse un comité directivo para elaborar el proyecto encabezado por el Ministerio del Medio Ambiente (MARN) de El Salvador, que incluiría a representantes de otras dependencias, ONG, compradores potenciales de servicios como la compañía nacional de electricidad, los municipios y grupos de la sociedad civil.

NOTAS

1. Este capítulo se ha beneficiado de las discusiones con Edgar Ortiz, del Proyecto Ecomarkets, Jorge Mario Rodríguez, Alejandra Sáenz Faerrón, Oscar Sánchez Cháves, Bayardo José Reyes Guerrero y Luis Sage Mora del FONAFIFO; John Kellenberg, Jeff Muller y Gunars Platais del Banco Mundial y Bruce Aylward. Los errores son responsabilidad exclusiva del autor. Todas las opiniones expresadas en el presente texto son del autor y no necesariamente reflejan las opiniones de Banco Mundial.

2. Muchos factores, además del uso de suelo, también pueden tener efectos importantes en los servicios hidrológicos. Por ejemplo, la contaminación por descargas de fuentes domésticas, industriales y agrícolas está afectando gravemente la calidad del agua, por ejemplo, mientras que los asentamientos en las áreas bajas aumentan la cantidad de gente vulnerable a las inundaciones.
3. Es interesante notar que muchos proyectos otorgaron subsidios para la adopción de prácticas particulares de uso de suelo, aun cuando se argumente que era del interés de los usuarios de la tierra adoptarlas. Dichos subsidios normalmente se justifican como un apoyo para superar las limitaciones crediticias o la aversión a riesgos.
4. Los regentes son ingenieros forestales certificados. Constituyen el equivalente forestal de un notario público, calificados para certificar que las actividades cumplen con las normas del manejo forestal.
5. El FONAFIFO espera convencer al AyA de poner en práctica un modelo similar de tarifa suplementaria de agua en los municipios que sirve y los recursos serían canalizados por el FONAFIFO al programa de PSA.
6. La Ley No. 7200 de 1990 privatizó parcialmente la generación de energía eléctrica en Costa Rica. Los productores privados de energía deben usar fuentes de energía renovables tales como la hidroelectricidad y se limita a plantas de 20 megawatts de capacidad instalada. Su aportación combinada no puede rebasar el 15% de la capacidad instalada del país.
7. Kishor y Constantino (1993), por ejemplo, encontraron que el desmonte de tierras para pastizales le resultaba más rentable a los propietarios que mantener el bosque natural.
8. Los niveles de pago se ajustan periódicamente a la inflación. Los pagos actuales para la conservación forestal son alrededor de US\$42/ha/ al año.
9. El FONAFIFO está estudiando la creación de un programa paralelo de incentivos para la reforestación orientado a aumentar la producción de madera.
10. La única excepción es el caso de la cuenca del río Platanar presentada a continuación.
11. De acuerdo con el contrato de reforestación, el 50% del pago de US\$538/ha se efectúa en el primer año, el 20% en el segundo año, el 15% en el tercer año, el 10% en el cuarto año y el 5% en el quinto año.

12. El FONAFIFO explora la posibilidad de hacer negociables estos certificados y venderlos en subastas o mediante otro mecanismo de mercado en lugar de venderlos a un precio fijo. Dado que los servicios de agua son específicos al sitio, no queda claro si existiría un mercado secundario significativo para dichos certificados.
13. La cubierta forestal total de Costa Rica es de alrededor de dos millones de hectáreas, de las cuales un poco más de la mitad es propiedad privada.
14. Nótese que esta estimación incluye los efectos de los subsidios previos al programa de PSA, a la reforestación y al manejo forestal.
15. Sin embargo, aumentar el tamaño de las áreas protegidas habría sido mucho más costoso en términos financieros, dada la necesidad de comprar tierras para este fin.
16. Según el proyecto de Ecomarkets, la mitad de las servidumbres ecológicas cofinanciadas por el GEF serían para zonas dentro de la porción costarricense del Corredor Biológico Mesoamericano en Tortuguero, La Amistad Caribe y la Península de Osa. La otra mitad sería para otras áreas prioritarias identificadas en la evaluación de 1996 de las prioridades de conservación (Informe GRUAS).
17. No obstante, los pagos relativamente bajos a los usuarios de las tierras tienen la desventaja de hacer su participación vulnerable a cambios de rentabilidad relativamente pequeños de los usos de suelo alternativos. El bajo nivel de pagos del programa de PSA fue uno de los motivos para la creación en Heredia de un sistema paralelo de pago por servicios ambientales en su cuenca. Los costos de oportunidad de la tierra son relativamente altos en dicha cuenca y los pagos bajo el contrato de conservación del programa de PSA habrían resultado demasiado bajos para atraer a los participantes.
18. Es importante remarcar que lo que importa es la duración del pago, no la duración del contrato. Uno que dura relativamente pocos años antes de renovarse resulta atractivo de muchas maneras porque permite un ajuste periódico de los términos contractuales y una revaloración de la utilidad de celebrar contratos de zonas específicas.
19. Debido a que la mayoría de las fuentes de financiamiento insisten en pagos con metas específicas, podrán no renovarse los contratos fuera de las áreas seleccionadas. Por lo tanto, el proceso de renovar contratos ayudará a aumentar gradualmente la eficiencia en la prestación de servicios.

20. También han habido numerosas iniciativas locales. Por ejemplo, el municipio de San Francisco de Menéndez acordó pagar a varios elementos de seguridad en el Parque Nacional El Imposible, que ayudarán a proteger la cuenca que abastece de agua a la comunidad.
21. Desde fines de 1999, el Banco Mundial ayuda al Ministerio del Medio Ambiente (MARN) de El Salvador a elaborar un proyecto para establecer un sistema de pagos por servicios ambientales en dicho país. El trabajo se detuvo provisionalmente después de los terremotos devastadores que asolaron a El Salvador en enero de 2001, pero se reanudó a fines de 2001.

BIBLIOGRAFÍA

- Aylward, B. y J. Echevarria. 2001. Synergies Between Livestock Production and Hydrological Function in Arenal, Costa Rica. *Environment and Development Economics*, 6, pp.359-381.
- Aylward, B., J. Echevarria, A. Fernandez Gonzalez, I. Porras, K. Alien y R. Mejias. 1998. Economic Incentives for Watershed Protection: A Case Study of Lake Arenal, Costa Rica. CREED Final Report. London: IIED.
- Bruijnzeel, L.A. 1990. *Hydrology of Moist Tropical Forests and Effects of Conservation: A State of Knowledge Review*. UNESCO International Hydrological Programme. Paris: UNESCO.
- Calder, I. 1999. *The Blue Revolution: Land Use and Integrated Water Resource Management*. London: Earthscan.
- Castro, E. 2001. Costarrican Experience in the Charge for Hydro Environmental Services of the Biodiversity to Finance Conservation and Recuperation of Hillside Ecosystems. Paper presented at the International Workshop on Market Creation for Biodiversity Products and Services, OECD, Paris, 25-26 January 2001 (processed).
- Castro, R. y F. Tattenbach con N. Olson y L. Gamez. 1997. The Costa Rican Experience with Market Instruments to Mitigate Climate Change and Conserve Biodiversity. Paper presented at the Global Conference on Knowledge for Development in the Information Age, Toronto, Canada, 24 June 1997 (processed).
- Chomitz, K.M., E. Brenes y L. Constantino. 1999. Financing Environmental Services: The Costa Rican Experience and its Implications. *Science of the Total Environment*, 240, pp.157-169.

- Chomitz, K.M. y K. Kumari. 1998. The Domestic Benefits of Tropical Forest Preservation: A Critical Review Emphasizing Hydrological Functions. *World Bank Research Observer*, 13:1, pp.13-35.
- Cuesta, M.D. 1994. Economic Analysis of Soil Conservation Projects in Costa Rica. En: E. Lutz, S. Pagiola y C. Reiche (eds.). *Economic and Institutional Analyses of Soil Conservation Projects in Central America and the Caribbean*. Environment Paper No.8. Washington: World Bank
- Enters, T. 1997. The Token Line: Adoption and Non-Adoption of Soil Conservation Practices in the Highlands of Northern Thailand. En: S. Sombatpanit, M.A. Zobisch, D.W. Sanders y M.G. Cook (eds.). *Soil Conservation Extension: From Concepts to Adoption*. Enfield: Science Publishers Inc.
- Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO). 2000. *El Desarrollo del Sistema de Pago de Servicios Ambientales en Costa Rica*. San Jose: FONAFIFO.
- Hamilton, L.S. y P.N. King. 1983. *Tropical Forest Watersheds: Hydrologic and Soils Response to Major Uses and Conversions*. Boulder: Westview Press.
- Herrador, D. y L. Dimas. 2000. *Payment for Environmental Services in El Salvador*. Mountain Research and Development, 20:4, pp.306-309.
- Kaimowitz, D. 2000. Useful Myths and Intractable Truths: The Politics of the Link Between Forests and Water in Central America. San Jose: CIFOR (processed).
- Kishor, N.M. y L.F. Constantino. 1993. *Forest Management and Competing Land Uses: An Economic Analysis for Costa Rica*. LATEN Dissemination Note No.7. Washington: World Bank.
- Leonard, H.J. 1987. *Natural Resources and Economic Development in Central America: A Regional Environmental Profile*. New Brunswick: Transaction Books.
- Lutz, E., S. Pagiola y C. Reiche. 1994. The Costs and Benefits of Soil Conservation: The Farmers' Viewpoint. *World Bank Research Observer*, 9:2, pp.273-295.
- Morell, M. 1997. Financing Community Forestry Activities. *Unasylva*, 188, pp.36-43.
- Pagiola, S. 1999. Economic Analysis of Incentives for Soil Conservation. En: D.W. Sanders, P.C. Huszar, S. Sombatpanit y T. Enters (eds.). *Using Incentives for Soil Conservation*. Science Publishers, Inc.
- . (de próxima publicación). Farmer Responses to Land Degradation. En: K. Wiebe (ed.), *Land Resources, Agricultural Productivity, and Food Security*. Cheltenham: Edward Elgar.

- Pagiola, S. y G. Platais. 2001. Selling Biodiversity in Central America. Paper presented at the International Workshop on Market Creation for Biodiversity Products and Services, OECD, Paris, January 25-26, 2001.
- Pagiola, S. y G. Platais (de próxima publicación). *Payments for Environmental Services*. Washington: World Bank.
- Peuker, A. 1992. Public Policies and Deforestation: A Case Study of Costa Rica. Latin America and Caribbean Regional Studies Program Report No. 14. Washington: World Bank (processed).
- Rojas, M. y B. Aylward (de próxima publicación). The Case of La Esperanza: A Small, Private, Hydropower Producer and a Conservation NGO in Costa Rica. En: B. Kiersch (ed.), *Valuation of Land Use Impacts on Water Resources and Mechanisms for Upstream-downstream Cooperation in Rural Watersheds*. Rome: FAO.
- White, D., F. Holmann, S. Fijusaka, K. Reategui y C. Lascano. 2001. Will Intensifying Pasture Management in Latin America Protect Forests - Or is it the Other Way Round? En: A. Angelsen y D. Kaimowitz (eds.). *Agricultural Technologies and Tropical Deforestation*. Wallingford: CABI Publishing.
- World Bank. 2000a. *Costa Rica: Forest Strategy and the Evolution of Land Use*. OED Evaluation Country Case Study Series. Washington: World Bank.
- . 2000b. Ecomarkets Project: Project Appraisal Document. Report No. 20434-CR. Washington: World Bank (processed).

CAPÍTULO IV

LOS BENEFICIOS COMPARTIDOS DEL MANEJO DE LA CUENCA HIDROLÓGICA DE SUKHOMAJRI, INDIA

John Kerr¹

Una cuenca hidrológica, o zona de captación, es una extensión de terreno que drena toda el agua hacia un punto común, lo cual la convierte en una unidad atractiva para la conservación del suelo y del agua. En las regiones con temporadas de secas, el manejo de cuencas es una manera de incrementar la producción de la agricultura de temporal, conservar los recursos naturales y reducir la pobreza. Estas regiones son comunes en el sur de Asia y al sur del Sahara, en África; zonas donde la Revolución verde, que en regiones más favorables transformó la agricultura, tuvo poco impacto. Además, se sufre de baja productividad agrícola, degradación de los recursos naturales y altos índices de pobreza.

En muchas partes de la India, los proyectos de manejo de cuencas tienen el objetivo de captar agua durante la temporada de lluvia para utilizarla posteriormente durante la de secas (Farrington *et al.*, 1999). Esto requiere conservar la humedad del suelo para soportar el crecimiento de los cultivos, capturar el agua de escurrimiento en pequeñas presas o estanques y promover su filtración para recargar los acuíferos. En las zonas donde hay colinas, la principal actividad del proyecto es la construcción de estructuras para captar agua (por ejemplo, presas pequeñas) en las líneas de drenaje de la alta cuenca. Para que sea sustentable, esta colecta requiere de la protección de la cuenca alta contra la erosión, la cual reduce la capacidad de almacenaje de agua en las partes más bajas de la cuenca. Lo que hace tan atractivo el aprovechamiento de las cuencas es que tanto los objetivos de productividad como

los de conservación se complementan muy bien entre sí. Existen proyectos de cuencas de diversos tamaños, pero muchos se operan como pequeñas micro-cuencas ubicadas dentro de un solo pueblo.

En las regiones con alta densidad demográfica es a menudo complicado, poner en práctica proyectos de cuencas benéficos para todos los habitantes, debido a que las personas explotan las partes altas y bajas de las cuencas para múltiples fines, en ocasiones incompatibles entre sí. Las partes altas de las cuencas muchas veces contienen una alta proporción de tierras comunales no cultivadas y por lo general están desmontadas. En este caso, la protección contra la erosión requiere de reforestar el paisaje, lo cual implicaría establecer límites al pastoreo y a la recolección de leña (Farrington *et al.*, 1999). Ello supone mayores costos para las personas de escasos recursos, comúnmente gente sin tierra cuya subsistencia depende de esas actividades.² Mientras tanto, los beneficios de captar agua se reciben de manera desproporcionada, en la cuenca baja, donde es común que los agricultores más ricos sean los propietarios de la mayoría de las tierras de riego. En otras palabras, la parte alta de la cuenca puede prestar servicios ambientales a las partes bajas, pero dado que dichos servicios se prestan sin recibir a cambio ningún beneficio ni remuneración, las personas que aprovechan la parte alta de la cuenca no están dispuestas a prestarlo (Johnson *et al.*, 2001).

En estas condiciones, un proyecto de manejo implica la elección de un equilibrio adecuado entre objetivos opuestos: por un lado la productividad y la conservación y, por otro, la búsqueda de equidad. Cuando una elección supone tal intercambio entre objetivos deseables pero contrapuestos, el aprovechamiento exitoso de la cuenca requiere, o bien de mecanismos institucionales que aseguren que todas las partes obtengan parte del beneficio, o de un plan que obligue a los usuarios de la parte alta de la cuenca a restringir la explotación de los recursos y, por lo tanto, a prestar los servicios ambientales sin compensación alguna. Es improbable que los proyectos cumplan los objetivos de conservación y productividad si no se puede llegar a un acuerdo entre las partes o si los usuarios de la baja cuenca no pueden imponer su voluntad a los usuarios cuenca arriba.³

Numerosos proyectos de manejo de cuencas en la India utilizan algún tipo de procedimiento para promover la equidad, pero muy pocos (si es que hay alguno) se plantean el problema como un caso de servicios ambientales que las partes altas de la cuenca proporcionan a las partes bajas de la misma. En lugar de este planteamiento, se usa una variedad de medidas indirectas para resolver el problema de equidad, tales como el ofrecer empleo a los pobres para compensarlos por la pérdida de acceso a las tierras comunales y la puesta en marcha de varias actividades no relacionadas con la tierra, como créditos y pequeñas cooperativas de ahorro (Kerr, 2002). Estas medidas posiblemente brindan beneficios tangibles a los pobres, pero no generan un interés directo en la conservación de la cuenca. De esta manera, algunas personas pueden sentirse incluso agraviadas por la pérdida del acceso a las tierras comunales, y pueden tener incentivos para no cumplir con los acuerdos del proyecto.

Algunos proyectos evitan trabajar en zonas con un alto porcentaje de personas sin tierra o con elevada dependencia de las tierras comunales. Fernández (1994) explica que MYRADA, una organización no gubernamental (ONG) del sur de la India, sólo trabaja en las zonas donde menos del 10% de las familias no tiene tierra, porque de esta manera resulta más fácil generar suficientes beneficios para apoyarlas una vez que se restringe el acceso a las tierras comunales. Un estudio reciente de Maharashtra encontró que las dos terceras partes de los proyectos de las ONG encuestadas se aplicaron en poblados sin tierras comunales, aun cuando el 75% de los poblados son de este tipo (Kerr *et al.*, 2002).

SUKHOMAJRI

Desde mediados de los años 1970, el pequeño pueblo de Sukhomajri (uno de los pueblos de la India más mencionados en textos sobre medio ambiente) en el estado norteño de Haryana presenta un modelo de aprovechamiento de cuenca donde los objetivos de productividad, conservación y equidad se encuentran en armonía. Su caso constituye un estímulo para los programas modernos de aprovechamiento

de cuencas, los cuales ya cuentan con ingresos mayores a los US\$450 millones anuales provenientes de todo tipo de fuentes (Farrington *et al.*, 1999).

El presente capítulo aprovecha la abundante literatura que existe sobre Sukhomajri y se enfoca en los mecanismos institucionales por medio de los cuales los habitantes comparten los costos y beneficios de la restauración ambiental. También se describe el entorno y las iniciativas institucionales y técnicas; se resumen los beneficios económicos alcanzados y cómo se distribuyen; y se abordan las enseñanzas obtenidas del esfuerzo al repetir el procedimiento en otros lugares.

El caso de Sukhomajri involucra en realidad dos casos, cada uno con sus respectivas relaciones entre las partes alta y baja de la cuenca, y sus programas institucionales independientes. La primera es la relación entre Sukhomajri y Chandigarh, ciudad grande a 15 kilómetros de distancia cuenca abajo. La segunda es la relación entre los usuarios de la parte alta y baja de la cuenca del mismo Sukhomajri. En ambos casos, se emplea un mecanismo de mercado para asegurar la prestación de un servicio ambiental: la conservación del suelo para evitar la sedimentación de los cuerpos de agua de cuenca abajo. Hablaremos aquí de todos estos temas.

LOS BENEFICIOS COMPARTIDOS ENTRE SUKHOMAJRI Y CHANDIGARH

Como ya relataron Seckler (1986) y Sarin (1996), en 1974 las autoridades y los ciudadanos de Chandigarh estaban preocupados por la gradual sedimentación del lago Sukhna, un sitio popular de recreación. Los intentos por dragar el lago resultaron no sólo caros sino inútiles. El lago desaparecería por completo con el tiempo, a menos que se detuviera la erosión de la cuenca. P. R. Mishra, director de la oficina en Chandigarh del Instituto Central de Investigación y Capacitación para la Conservación de Suelo y Agua (CSWCRTI), organizó un proyecto para instalar estructuras de conservación en la cuenca del lago. Rastreó la fuente del fango en una colina desmontada en las orillas del pueblo de Sukhomajri, unos 15 kilómetros aguas arriba.

Un lado de la colina drenaba hacia el lago Sukhna y el otro lo hacia el pueblo de Sukhomajri, donde el escurrimiento inundaba y destrozaba las tierras agrícolas. El equipo del Sr. Mishra reforestó ambas laderas de la colina e instaló estructuras como represas de contención y atranques en los barrancos para detener el flujo de limo. Cuando llegaron las lluvias la represa de contención de la cuenca de Sukhomajri se llenó de agua y brindó la oportunidad de irrigar los campos más abajo. El equipo construyó tres represas de contención adicionales para aprovechar la oportunidad de brindar agua de riego. Mientras tanto, el equipo solicitó que los habitantes del pueblo dejaran de pastar sus animales en la cuenca del lago Sukhna y en la cuenca de Sukhomajri.

La construcción de represas de contención en Sukhomajri por el CSWCRTI compensó al pueblo por prestarle a Chandigarh el servicio ambiental de proteger la colina en la cuenca del lago Sukhna.⁴ La ciudad no pagó por la obra de Sukhomajri, sino que el CSWCRTI realizó la obra con su propio presupuesto. Esta organización era la más adecuada para realizar los trabajos, pues en aquel tiempo los institutos de investigación agrícola financiados por el gobierno central no contaban con mecanismos para aceptar fondos mediante contratos. Además, en los años 70 se conocía poco el concepto de mercados de servicios ambientales, así que no era probable que se concibiera el proyecto como el intercambio de un servicio que debía ser compensado por parte de los beneficiarios. Sin embargo, de hecho funcionó de la misma manera que un programa de pago por servicios ambientales, en el sentido que los habitantes de Sukhomajri recibieron una compensación (la captación de agua para sus cultivos) a cambio de ceder en la conservación de la cuenca del lago Sukhna.

LOS BENEFICIOS COMPARTIDOS DENTRO DE SUKHOMAJRI

Después de solucionar el problema entre Sukhomajri y Chandigarh, surgió rápidamente un problema entre los mismos habitantes de Sukhomajri: las represas de contención proporcionaban agua para riego únicamente a una minoría de los terratenientes cuenca abajo de las presas, quienes tenían todos los incentivos para proteger la cuenca

contra la erosión, causante de que el estanque se llenara de fango. A cambio de este beneficio, para ellos el renunciar al pastoreo de animales significaba un costo muy bajo. No era el caso de otros habitantes del pueblo, entre ellos los campesinos sin tierra, que perderían mucho si eran obligados a abandonar la colina como recursos de pastoreo (y que por lo tanto no tenían incentivos para hacerlo). El conflicto entre los que recibían agua para riego y los que no, amenazaba con socavar el programa de protección de la cuenca del lago Sukhna y la cuenca más pequeña de las represas de contención.

A fin de cuentas, se llegó a una solución sencilla pero ingeniosa, que aseguraba que todas las familias gozaran de los beneficios resultantes de eliminar el pastoreo en la cuenca. Primero, se tendió una red de tubería para que la mayoría de los campos del pueblo recibieran agua. Lo más importante: todas las familias, tanto los terratenientes como las personas sin tierras, serían copropietarias por partes iguales del agua en las represas de contención. Asimismo, los derechos de agua serían negociables para que las personas sin tierra pudieran vender sus derechos a las familias de los terratenientes, quienes podrían aplicarlos al riego de tierras. Otra opción era que las familias sin tierras pudieran alquilarlas y utilizar su cuota de agua directamente (Seckler, 1986). Los habitantes del pueblo insistían en que este arreglo, único en la región, sería necesario para asegurar que todo el mundo tuviera interés en proteger la cuenca (Sarin, 1996).

La administración del pueblo en Sukhomajri gira alrededor de una organización no gubernamental, la Sociedad Administrativa de los Recursos de las Colinas (HRMS), la cual tiene un representante de cada familia. La HRMS provee un foro donde todas ellas pueden exponer sus problemas, además de hacerse cargo de la administración del medio ambiente local, de mantener la disciplina entre los socios y de establecer las reglas de acceso a los recursos, sobre todo cuando se trata del acceso equitativo al agua y a la biomasa. Cuando se inició el sistema de compartir el agua, cada familia recibió un cupón negociable correspondiente a su porción del agua, el cual no estaba ligado con el derecho a la tierra. Este sistema era engorroso y traía complicaciones cuando los niveles de agua fluctuaban cada

año; por lo tanto, a los habitantes se les ocurrió la idea de que quien sacara agua de la presa tendría que comprársela a la HRMS, la cual, por su parte, distribuiría los ingresos por partes iguales entre los socios (Sarin, 1996).

Además de tener igual derecho de acceso al agua, los habitantes del pueblo compartían también los derechos de cosechar el pasto *bhabber* que crecía en la cuenca. Ya maduro, el *bhabber* es un pasto fuerte y fibroso que se utiliza como pulpa para papel y provee buen forraje cuando recién brota (el *mungrí*). Antes del proyecto, el Departamento Forestal cedía en arriendo, a bajo costo, el pasto *bhabber* a los contratistas de las fábricas de papel. A veces, estos últimos vendían el forraje a los habitantes del pueblo a un precio mayor. Por último, el Departamento Forestal acordó darles el contrato de alquiler directamente a los habitantes del pueblo con la condición de que el Departamento Forestal no recibiera menos ingresos que en el pasado. La idea era que se incrementara la producción de pasto si los habitantes tenían más incentivos para protegerlo y fomentarlo. El sistema tuvo tanto éxito que Sukhomajri llegó a ser el primer pueblo de la India al que se le cobraban impuestos sobre la renta del valor de la biomasa cultivada en las tierras comunales del pueblo (Mahapatra, 1998). Los habitantes (a través de la HRMS) reciben alrededor del 45% de los ingresos. Se formulará un programa parecido para la madera en pie cuando ésta se explote. Los árboles del bosque técnicamente pertenecen al Departamento Forestal el cual piensa quedarse con el 75% de los ingresos netos de la explotación de los árboles y entregar lo restante a los habitantes del pueblo (Agarwal, 1999).

LOS RESULTADOS

El aprovechamiento de las cuencas de Sukhomajri trajo beneficios para las cuencas del lago Sukhna y el poblado de Sukhomajri. Fomentó una transformación importante de la localidad con un resultado espectacular al regenerar la vegetación de las colinas, aumentar la producción agrícola y elevar los ingresos de todo el pueblo.

CONSERVACIÓN DEL SUELO

La sedimentación del lago Sukhna disminuyó en un 95%, ahorrando a la ciudad de Chandigarh alrededor de US\$200,000 al año en dragado y costos relacionados (Chopra *et al.*, 1990). En efecto, el proyecto salvó al lago, pues no queda claro si la ciudad habría estado dispuesta a invertir tanto para mantener los beneficios de recreación de este cuerpo de agua. La sedimentación y las inundaciones de la cuenca de Sukhomajri también se detuvieron.

REVEGETACIÓN

Cuando el proyecto arrancó en 1976, apenas el 5% colina arriba de Sukhomajri tenía cubierta vegetal. Para 1992, la producción de diferentes pastos útiles aumentó de 40 kg por hectárea a un promedio de tres toneladas, y la densidad de árboles pasó de 13 a 1,292 árboles por hectárea. Agarwal (1999) estimó el valor del bosque de Sukhomajri de 400 ha en más de US\$20 millones, capaz de generar por lo menos US\$700,000 cada año mediante el aprovechamiento sustentable. El Departamento Forestal no ha iniciado el aprovechamiento de los árboles y todavía no llega a una decisión de cuándo hacerlo. El pasto del bosque también es un recurso valioso. El *mungrí* proporciona forraje y el *bhabber* se vende a las fábricas de papel. Su precio fluctúa, pero durante la década de 1990 el bosque produjo alrededor de US\$3,000 de *bhabber* al año. A esta suma el Departamento Forestal impone una serie de impuestos del 55% de las utilidades netas y la HRMS se queda con el resto. Los habitantes del pueblo también cultivan pasto *mungrí* para alimentar a su ganado, y aunque no se conoce el valor del cultivo pero contribuye a una economía altamente rentable, basada en la comercialización de leche. Las personas que cosechan *mungrí* deben pagarle a la HRMS y ésta distribuye todos sus ingresos (de la venta de agua, *bhabber* y *mungrí*) por partes iguales entre todas las familias.

EL GANADO

Cuando el proyecto arrancó en 1976, los ingresos de la mayoría de los habitantes de Sukhomajri dependían del ganado. Gran parte de los rebaños eran de cabras que pastoreaban en la cuenca degradada, más un número de vacas de pastoreo desnutridas. Con la producción aumentada de pasto *mungri* y la capacidad de cultivar forraje por riego durante la temporada de secas, los pobladores pudieron transformar los rebaños de cabras en rebaños de búfalo de establo y vacas lecheras mejoradas. El número de cabras se desplomó de 246 en 1975 a 10 en 1986, mientras que el de búfalos aumentó de 79 en 1975 a 291 en 1986 (Agarwal, 1989), lo que dio lugar a un aumento en la producción de leche de 334 litros diarios en 1977 a más de 2,000 a fines de los años 90 (Mahapatra, 1998). La transformación ayudó al pueblo a convertirse en un productor importante de leche con ventas anuales de alrededor de US\$8,000.

LOS CULTIVOS

El aumento de la superficie de riego permitió un crecimiento importante en la producción de los cultivos: la producción de maíz y trigo se duplicó en un periodo de diez años (Agarwal, 1999) y además, se diversificaron los patrones de cultivo.

INGRESOS Y VIVIENDA

La mayor producción de lácteos y de cultivos y el aumento de empleo y salarios, todo ello posible gracias a la protección de la cuenca de Sukhomajri, dieron como resultado un mejor nivel de vida. Los ingresos por hogar aumentaron en un promedio de 50% entre 1979 y 1984, en todos los hogares (Agarwal, 1999). Antes del proyecto, la mayoría de las personas vivían en chozas de lodo con techo de paja, pero para 1998 casi el 90% de ellas habitaba en casas modernas de ladrillo y mortero y las demás, en casas semi-modernas (Agarwal y Narain, 1999). Una encuesta de 1998 mostraba que Sukhomajri tenía menos

personas viviendo por debajo del nivel de pobreza que el promedio del estado de Haryana (Agarwal citando a Gulati y Sharma, 1998). Es to resulta impresionante, porque Haryana es uno de los estados más prósperos de la India y Sukhomajri se encuentra en una de las regiones más pobres de la entidad.

En resumen, el proyecto aportó notables mejorías a las condiciones de los recursos naturales, tanto en Chandigarh como en Sukhomajri y ocasionó un incremento equitativo de los ingresos por hogar en Sukhomajri. Un análisis económico del proyecto estima una tasa de rédito de alrededor del 10% ó 19%, dependiendo de los supuestos utilizados (Chopra *et al.*, 1990).

LAS EXPERIENCIAS DE LOS ESFUERZOS POR EXTENDER EL MODELO A OTRAS REGIONES

El excelente resultado que se obtuvo en Sukhomajri se reflejó en los esfuerzos por repetir en otras partes el modelo técnico de cuencas administradas por el pueblo. Los primeros experimentos ocurrieron en un pequeño número de localidades con el financiamiento de la Fundación Ford y el CSWCRTI. Hoy en día, los proyectos de cuencas a lo largo de la nación siguen el mismo procedimiento técnico.

Los primeros esfuerzos por repetir el modelo tuvieron buenos resultados en unas cuantas poblaciones circunvecinas que adoptaron el mismo programa institucional para compartir los beneficios netos. No obstante, los esfuerzos de aplicar el programa más extensivamente en la zona tropezaron con dificultades. El CSWCRTI y la Fundación Ford tuvieron que desempeñar un papel importante, no sólo al proporcionar el financiamiento y la asistencia técnica, sino también al ayudar a aplicar los mecanismos de beneficios compartidos. En Sukhomajri, el sistema de distribución de agua era casi completamente autónomo, pero las tareas que las organizaciones foráneas tenían que hacer aumentaban cuando se repetía el proyecto en otras partes. En muchos lugares la gente era incapaz de seguir los mecanismos para compartir el agua y el CSWCRTI tenía que hacer el papel de árbitro externo para obligar a todo el mundo a cumplir con lo acordado.

También se han repetido otros aspectos del modelo institucional. En particular, en 1990 el gobierno indio inició el programa de la Administración Forestal Conjunta. Dicho programa señala que el Departamento Forestal debe compartir el valor de la biomasa con los habitantes de los pueblos. Algunos proyectos de cuenca otorgan a las personas sin tierra y bajo acuerdos informales, derechos sobre la biomasa o la pesca. Por otro lado, el compartir el agua de riego es una rareza que funciona en muy pocos proyectos.

Casi todos los proyectos dan a conocer su compromiso de reducir la pobreza y muchos hacen hincapié en la necesidad de ayudar a las personas sin tierra y a los pobres, pero solamente una pequeña parte de los proyectos de las ONG trata de crear mecanismos institucionales mediante los cuales las personas sin tierra se benefician del aprovechamiento de la cuenca (Kerr *et al.*, 2002). Más específicamente, son muy pocas las organizaciones que buscan mecanismos para compartir los recursos mejorados de agua de riego que el proyecto hace posible. Debido a que el agua de riego es, con mucho, el recurso más valioso generado por la administración de las cuencas, su omisión representa un fracaso en el aprovechamiento de las mismas como una herramienta para mejorar la equidad y para transmitirle a todas las partes un interés en el aprovechamiento de dichas cuencas.

En lugar de esto, casi todos los proyectos están encaminados a la generación de empleos provisionales para las personas sin tierra. El aprovechamiento de una cuenca implica la excavación de zanjas, la construcción de pequeñas presas y barreras y la siembra de vegetación. Esta fuente de empleo lleva un beneficio importante a las personas sin tierra, en particular porque está disponible durante la estación baja y porque paga el salario mínimo aprobado por el Gobierno, salario que muchas veces resulta más elevado que el del mercado. Los diseñadores de política consideran que el aprovechamiento de una cuenca dará como resultado, a fin de cuentas, el que haya más empleo para todos, puesto que aumenta la superficie bajo riego y se estimula la economía local (Kerr *et al.*, 2002).

Es difícil estimar la eficacia del mecanismo que se utilizó en Sukhomajri para la protección de cuencas, comparado con los méto-

dos empleados en otros proyectos de cuencas. En Sukhomajri es claro que el sistema logró mejorar la base de los recursos naturales y aumentar los ingresos, pero no pudo extenderse a otras zonas. Paralelamente, a pesar de la enorme inversión hecha para el aprovechamiento de las cuencas a lo largo de la India, son escasos otros resultados parecidos, sea cual sea el mecanismo usado para fomentar la protección de la cuenca (Kerr *et al.*, 2002). En otras palabras, los sistemas alternativos aplicados por otros proyectos, principalmente la generación de empleo y las actividades generadoras de ingresos no basadas en la tierra, tampoco parecen ser muy efectivos.

¿POR QUÉ FUNCIONÓ EL SISTEMA EN SUKHOMAJRI PERO NO LOGRÓ EXTENDERSE A OTROS LUGARES? ENSEÑANZAS DEL ESTUDIO DE CASO

La experiencia de Sukhomajri y los esfuerzos por repetir ese resultado obtenido, ofrecen varias lecciones. Tres factores resultaron fundamentales en el éxito de este proyecto. El primero es que había una externalidad relacionada con la cuenca donde está asentada Sukhomajri y que afectaba a la ciudad de Chandigarh, lo que creó un interés inicial en desarrollar las cuencas del lago Sukhna y la de Sukhomajri. La construcción de las estructuras de captación de agua en Sukhomajri tuvo como resultado el que los pobladores de cuenca abajo pagaran a los usuarios de las tierras de Sukhomajri como compensación por dejar de explotar la parte alta. Segundo, al principio la colecta de agua beneficiaba sólo a los agricultores con tierras que estaban en la franja inmediata debajo de la estructura de captación de agua, pero no daba incentivos al resto de la población para proteger la parte alta de la cuenca. Se puede considerar la iniciativa de compartir los derechos de agua entre todos los residentes, incluyendo a quienes no tienen tierra, como una especie de pago por servicios ambientales. De hecho, el sistema en sí no era un pago sino un acuerdo para compartir los beneficios que resultarían de la prestación del servicio. Tercero, el otro reto era fomentar acciones colectivas para proteger el bosque de propiedad comunal. La posibilidad de aprovecharse de los demás la tenían los habitantes de Sukhomajri, pues algunas personas podrían

caer en la tentación de quedarse con una cantidad mayor de productos forestales de la que habían convenido.

Tomando en cuenta estos antecedentes, esta sección presenta algunas razones de por qué el mecanismo de repartir los recursos de agua entre todos los habitantes funcionó en Sukhomajri, pero no se ha extendido a otros lugares.

LOS BENEFICIOS DEBEN SER SUSTANCIALES Y ATRIBUIBLES A LA PROTECCIÓN DE LA CUENCA

Los beneficios, en términos de mejores recursos de suelo, agua y biomasa varían entre los pueblos según las condiciones climáticas agrícolas, entre ellas, la topografía, los tipos de suelo y el clima (sobre todo, el hecho de que se presten o no para la colecta de agua).⁵ Si los beneficios son sustanciales, es mucho más factible compartirlos entre todas las personas que resulten perjudicadas, lo que se dificulta si los beneficios son pocos. Si no hay suficientes beneficios para compartirlos, el pago por servicios ambientales no podrán ser económicamente viables y las acciones colectivas no se darán tan fácilmente.

Tanto la cuenca del lago Sukhna como la de Sukhomajri ofrecen beneficios sustanciales e identificables, de ahí que el vínculo directo que existe entre la erosión de Sukhomajri y la sedimentación del área lacustre, caso poco común, trajera como resultado la inversión inicial del CSWCRTI. En muchos casos es más difícil definir las relaciones entre la cuenca alta y la baja y, por lo tanto, se pierde la oportunidad de ofrecer pagos por un servicio ambiental.

Sukhomajri se benefició tanto de la colecta de agua como de la reforestación, las cuales ofrecen beneficios económicos considerables. De hecho, como ya se mencionó, la colecta de agua no habría sido sustentable sin la reforestación, la cual evitó la sedimentación rápida de las estructuras para captar agua. En este sentido, la captación de agua y la reforestación son complementarias. La reforestación, sin el beneficio agregado de la captación de agua, sería mucho menos atractiva.

En Sukhomajri, como en el caso de otros logros conocidos de colecta de agua en la India, como el de Ralegaon Siddhi (Angarwal, 1999), el terreno, con colinas empinadas y líneas de drenaje que pueden ser controladas mediante represas fácilmente, resulta propicio para la captación. Los beneficios de captar agua son obvios para todos. Por otro lado, en algunos lugares las condiciones para llevar a cabo esta captación son malas y la cantidad de agua adicional generada es relativamente poca. De manera parecida, en muchos casos puede ser difícil el atribuir la disponibilidad del fluido de un acuífero a las actividades del proyecto de la cuenca o a los patrones de uso de suelo aguas arriba.

Los beneficios del cultivo de pasto y árboles también son sustanciales en Sukhomajri. Las tierras degradadas se caracterizan en muchas partes de la India por su potencial para la regeneración rápida de la biomasa, siempre y cuando éstas se protejan contra el pastoreo y el cultivo excesivos (Bentley, 1984). En algunas de las regiones más secas de la parte occidental de la nación, el potencial de crecimiento es mucho más bajo y, por lo tanto, la forestación es económicamente menos atractiva.

LOS COSTOS DE TRANSACCIÓN DEBEN SER MANEJABLES

La acción colectiva en la administración de las cuencas hídricas incluye los costos de transacción, sobre todo los que giran alrededor de los beneficios compartidos y los “cercas sociales” (autovigilancia sin necesidad de instalar límites). El reparto de los beneficios requiere del establecimiento y mantenimiento de programas de monitoreo y cobro del consumo de agua y biomasa y, posteriormente, de otro programa para distribuir los ingresos. Los cercos sociales requieren que los habitantes del pueblo confíen en que los demás no permitirán el pastoreo de su ganado en la cuenca o en que se dedicarán recursos a la supervisión. Deben estar dispuestos a trabajar colectivamente con los demás habitantes del pueblo y deben invertir su tiempo y buen nombre para crear y mantener mecanismos para resolver los conflictos.

En Sukhomajri es patente que estos costos de transacción son tolerables porque, al parecer, el sistema funciona. Una razón puede ser

que este pueblo es anormalmente homogéneo y cohesivo. Con una población pequeña donde todos pertenecen a la misma casta, el costo de cooperación puede ser más bajo que en la mayoría de los otros poblados. (Al inicio del proyecto había menos de 500 habitantes y actualmente es de alrededor de 1,500). Menos del 10% de las familias no tenían tierra; por eso podían compartir entre sí los beneficios y diluir relativamente poco las porciones de las familias con tierras. Asimismo, la distribución relativamente pareja de las tierras facilitó llegar a un acuerdo de repartir los derechos de agua por partes iguales entre las familias y no en hectáreas.

En otros pueblos los costos de acciones colectivas pueden resultar demasiado elevados como para tolerarlos, en comparación con los beneficios obtenidos. Los costos de las acciones colectivas varían de un pueblo al otro, a veces de maneras tan poco evidentes que los foráneos difícilmente las perciben. En particular, los poblados se distinguen por su heterogeneidad y por el grado de confianza que las personas de diferentes castas, religiones o grupos socioeconómicos tengan entre sí. En algunas localidades, puede ser relativamente fácil trabajar juntos para resolver problemas, pero en otros pueden enfrentarse a cientos de años de desconfianza. En el segundo caso, el trabajo conjunto no sólo impone costos psicológicos, sino que el riesgo percibido de que los demás no cumplirán con los acuerdos crea la expectativa de costos monetarios.

Es útil el concepto de capital social para describir esta situación (Woolcock, 1998; Uphoff y Wijayaratra, 2000). Sukhomajri tiene un grado relativamente alto de capital social debido a su grado anormal de homogeneidad y cohesión. Otros pueblos podrán tener capital social en la forma de instituciones sociales ya existentes para las acciones colectivas y el manejo de conflictos.⁶ Los pueblos con un capital social menor enfrentarán costos más altos para coordinar sus acciones, lo cual hará menos atractivos los programas de beneficios compartidos. Muchos proyectos de cuencas pretenden implícita o explícitamente crear capital social a través de instituciones sociales que faciliten la acción colectiva.

PUEDE REQUERIRSE LA ASISTENCIA Y SUPERVISIÓN EXTERNAS

El CSWCRTI y la Fundación Ford jugaron un papel importante en los buenos resultados obtenidos en Sukhomajri y en algunos de los poblados circunvecinos. Además de ofrecer asistencia técnica y financiera, también tomaron el papel de árbitro para ayudar a resolver conflictos e iniciaron e hicieron cumplir los acuerdos de reparto de agua. Seckler (1983) advirtió que en un pueblo cerca de Sukhomajri, donde también se aplicó el proyecto, el reparto del agua funcionó bien durante unos cuantos años, pero cuando se retiró el representante del proyecto un terrateniente poderoso trató de monopolizar el agua de riego. En la sociedad jerárquica de la India dividida en castas, en algunos pueblos puede ser posible que los propietarios de tierras de riego (generalmente más prósperos y más poderosos) obliguen a los demás a seguir el programa que prohíbe el pastoreo en la cuenca. No obstante, además de no ser equitativo, quizá este sistema no sea sustentable porque elimina el incentivo del pueblo de proteger la cuenca alta. De hecho, el buen resultado del proyecto en el pueblo citado por Seckler (1983) fue de poca duración. Dicho autor especuló que algún tipo de organización externa tendría que hacer el papel de árbitro imparcial para siempre.

De manera parecida, el Departamento Forestal jugó un papel importante en la creación de condiciones propicias en Sukhomajri cuando acordó ceder en su reclamo de la biomasa de la cuenca alta. Oficialmente, el Departamento Forestal era el propietario del bosque y de todos los ingresos provenientes de la venta de los productos forestales. Al compartir sus derechos e ingresos con la HRMS de Sukhomajri, los residentes tenían más incentivos para proteger la cuenca. En Sukhomajri se ofreció esta concesión como un caso especial. No obstante, a fin de cuentas se adoptó este procedimiento a lo largo de la India bajo el programa de la Administración Forestal Conjunta (Sarin, 1996).

LAS PERSONAS MARGINADAS NECESITAN MECANISMOS PARA INFLUIR EN LAS DECISIONES DE LOS OTROS Y ASÍ PROTEGER SUS INTERESES

En cuarto lugar y quizá el punto de más importancia, las personas políticamente marginadas necesitan derechos legales y otras formas de influencia si desean obtener una porción equitativa de los beneficios. En Sukhomajri, la mayoría de las familias no tenían acceso al riego, pero como propietarios de ganado, tenían influencia sobre las personas que sí recibían agua de riego. Si se permitiera el pastoreo excesivo de su ganado en la cuenca, las represas de riego se llenarían de limo y ningún terrateniente recibiría los beneficios. Esto ayudó a abrir el camino hacia un acuerdo equitativo.

En muchas otras cuencas, los perdedores potenciales del aprovechamiento de la cuenca pueden tener menos influencia sobre sus vecinos más poderosos. En este caso podrían beneficiarse con una reforma legal que les otorgara el mismo acceso a los recursos naturales. Desafortunadamente, las disposiciones que rigen los derechos de agua no son útiles en este sentido. En la mayoría de las cuencas, la manera más eficaz de captar agua es mediante la filtración en los acuíferos subterráneos de donde se la extraerá de pozos con bombas eléctricas. Esto contrasta con Sukhomajri donde el agua se obtiene por gravedad de una presa. La ley india de aguas dice que el propietario de un terreno tiene el derecho de extraerla debajo de su terreno, siempre y cuando no afecte al abastecimiento del agua potable (Singh, 1991). Los terratenientes que se niegan a compartir el agua con los demás tienen el apoyo de la ley; por lo tanto, las autoridades del proyecto de cuencas no tienen influencia sobre ellos. Esto representa una restricción importante al esfuerzo de crear mecanismos innovadores para compartir los recursos de agua (comunicación personal de S. P. Tucker, ex comisionado de desarrollo de Andhra Pradesh).

La designación del agua subterránea como un recurso de propiedad comunal que pertenece a un grupo bien definido alrededor del pueblo o dentro de los límites del acuífero, podría ayudar a darle a todo el mundo un incentivo para proteger los recursos subterráneos. Por ejemplo, si los terratenientes tuvieran que pagar a los propieta-

rios comunales una tarifa por el agua extraída de la tierra (como lo hacen en Sukhomajri), todo el mundo, incluyendo a las personas sin tierra, tendría un incentivo para proteger la vegetación natural y así mantener las estructuras de recolección de agua para fomentar su filtración. El ímpetu de esta iniciativa variaría según el potencial de captación en el lugar específico, pero de todos modos crearía incentivos más poderosos que los que existen actualmente.

Como ya se mencionó, la mayoría de los proyectos de cuencas hídricas son muy conservadores cuando se trata de promover la equidad mediante mecanismos de usufructo compartido. Hace poco, el gobierno central propuso normas innovadoras que explícitamente disponían programas para compartir los beneficios del agua y la biomasa (Gobierno de la India, 2000). Estas nuevas normas son muy avanzadas, pero hasta la fecha no ofrecen sugerencias de cómo aplicarlas. Una modificación a la Ley de Aguas sería un requisito importante para poner en práctica esta idea.

En resumen, para repetir el modelo de aprovechamiento de las cuencas, es necesario que se genere un número sustancial de beneficios; las personas deben estar dispuestas a vivir con los costos de transacción asociados; un organismo externo debe jugar el papel de facilitador y deben generalizarse los mecanismos para compartir los beneficios netos de manera que se pongan en marcha fácilmente en cualquier entorno. Como no se puede garantizar ninguna de estas condiciones, es importante seleccionar bien a los pueblos antes de comenzar a trabajar. El proyecto indo-alemán de Aprovechamiento de la Cuenca de Maharashtra, uno de los proyectos de cuenca con mejores resultados en el país, sigue explícitamente este procedimiento al trabajar únicamente, entre otras cosas, donde el potencial de captar agua sea alto, donde las personas ya hayan comprobado la capacidad de trabajar juntas y los agricultores acuerden no sembrar cultivos intensivos de agua (Farrington y Lobo, 1997). Dichos mecanismos de selección seguirán siendo importantes para obtener buenos resultados en el aprovechamiento de cuencas hídricas, aun cuando una modificación a la Ley del Agua Subterránea probablemente aumentaría las posibilidades de resultados favorables.

NOTAS

1. El autor agradece a Stefano Pagiola, Natasha Landell-Milles y Benjamín Kiersch por sus comentarios útiles a este artículo y a Madhu Sarin por la explicación del programa de beneficios compartidos en Sukhomajri.
2. A largo plazo se beneficiarían de la vegetación, pero la pérdida de acceso durante varios años representa un costo muy alto.
3. Por supuesto, en una tercera situación los conflictos entre las partes altas y bajas de la cuenca pueden tener menos importancia, como es el caso donde hay menos o ninguna tierra de pastoreo en la alta cuenca, cuando son pocas las personas que dependen de esta actividad, o cuando la topografía no se presta para captar el vital líquido. No obstante, la administración de la cuenca brinda mayor potencial de beneficios donde las oportunidades de captar agua son más prometedoras, principalmente en zonas de colinas con tierra no cultivable en la cuenca alta. Estos son los casos con la mayor probabilidad de conflictos entre las partes altas y bajas.
4. Para mayores detalles del trabajo técnico realizado en Sukhomajri, véase Grewal *et al.*, 1989.
5. Los beneficios también dependen del valor del agua abastecida. Cuando todos los demás factores son iguales, la recolección de agua adquiere mayor valor donde hay escasez.
6. Sin emplear el término "capital social", Jodha (1986) comprobó la importancia de las instituciones sociales existentes al facilitar la introducción de acción colectiva en el manejo de recursos de propiedad comunal.

BIBLIOGRAFÍA

- Agarwal, A. 1999. Population and Sustainable Development: Some Exploratory Relationships. Paper presented at the BMZ opening event at Expo 2000, Hanover, Germany, November 22, 1999.
- Agarwal, A. y S. Narain. 1999. Community and Household Water Management: The Key to Environmental Regeneration and Poverty Alleviation. Paper presented to EU-UNDP Conference, Brussels, February 1999.
- Bentley, W. 1984. The Uncultivated Half of India: Problems and Possible Solutions. Discussion Paper No. 12. New Delhi: Ford Foundation.

- Chopra, K., G. Kadekodi y M.N. Murthy. 1990. *Participatory Development: People and Common Property Resources*. New Delhi: Sage Publications.
- Farrington, J., C. Turton y A.J. James (eds). 1999. *Participatory Watershed Development: Challenges for the Twenty-First Century*. New Delhi: Oxford University Press.
- Farrington, J. y C. Lobo. 1997. *Scaling up Participatory Watershed development in India: Lessons from the Indo-German Watershed Development Program*. Natural Resource Perspectives No. 17. London: Overseas Development Institute.
- Fernandez, A. 1994. *The MYRADA Experience: the Interventions of a Voluntary Agency in the Emergence and Growth of Peoples' Institutions for Sustained and Equitable Management of Microwatersheds*. Bangalore: MYRADA.

CAPÍTULO V

PAGOS POR LA PROTECCIÓN DE LOS SERVICIOS DE LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS: LA BANCA DE HUMEDALES EN LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

J. Salzman y B. Ruhl

Durante los últimos quince años se han destruido aproximadamente 0.5 millones de hectáreas de humedales en la parte continental de los Estados Unidos de América, alrededor de 1% del total.¹ Más allá del deterioro estético del paisaje, esto ha dado como resultado pérdidas económicas tangibles. Los humedales ofrecen una gran diversidad de servicios ecosistémicos, desde la captura de nutrientes y sedimentos, la purificación de agua y la recarga de los mantos freáticos hasta el control de inundaciones y el sustento de poblaciones de aves, peces y mamíferos. A pesar de que estos servicios no cuentan con un mercado establecido, tienen un valor real. Sin embargo, el valor de los humedales frecuentemente no se reconoce hasta que ya han sido destruidos; cuando los propietarios avalúan la inundación de sus casas o cuando tienen que enfrentar el aumento de los impuestos por la instalación de una planta nueva para tratar el agua potable contaminada. Las opiniones respecto al valor del paisaje de los humedales pueden variar, pero hay un consenso universal sobre sus aportaciones al bienestar social en materia de agua limpia y control de inundaciones (Ewel, 1997).

A pesar de que este no es un tema de alta prioridad, el público reconoce el valor general de los humedales. Durante su campaña electoral, en 1988, el presidente George Bush (padre), asumió el compromiso de asegurar que no habría “pérdidas netas” de los humedales. Cuatro años más tarde, el presidente Clinton reiteró este compromiso durante su campaña. Hasta la fecha (principios de 2002), la administración del presidente George W. Bush ha propiciado el avance de

la reglamentación iniciada en la era de Clinton, poniendo fin al vacío legal que ha dado como resultado la destrucción de por lo menos 8,000 ha de humedales en los últimos años.

Durante la década de los noventa, cada vez más gente se mudó a las costas y zonas ribereñas, lo que incremento la presión para urbanizar los humedales. La persistencia para la urbanización de los humedales debe enfrentarse a las estrictas leyes que los protegen. Con el fin de disolver este conflicto y poner fin a las amenazas que enfrenta la protección de los humedales, el gobierno elaboró un mecanismo de mercado con el objetivo de asegurar su conservación a un costo mínimo (tanto económico como político). Este mecanismo, conocido como la banca de mitigación de los humedales, es un programa de intercambio comercial de hábitat que se ha probado empíricamente durante más de una década.² Dentro del sistema de la banca de mitigación de los humedales, se crea, restaura o reserva un "banco" de hábitat de humedales y, posteriormente, se pone a disposición de los urbanizadores de este tipo de ecosistemas, quienes deben "comprar" la mitigación del hábitat como una condición para que el gobierno autorice la urbanización propuesta. Este mecanismo también ha proporcionado un modelo para la protección de las especies en peligro de extinción y se podría extender fácilmente a otros entornos, incluyendo la protección de cuencas hidrológicas.

En este capítulo se describen los antecedentes legales e institucionales del sistema de la banca de mitigación de los humedales; se identifican las ventajas esperadas y se subrayan las dificultades que han surgido. La discusión se enfoca en las dos limitantes principales: la de equivalencia de la unidad de cambio y la equivalencia en los tipos de intercambio. El capítulo concluye señalando las principales lecciones para los programas de protección de cuencas hidrológicas basados en el mercado.

PERMISOS DEL ARTÍCULO 404

La Ley del Agua Limpia (LAL), promulgada en 1972, es la ley primordial para la conservación de los humedales de los Estados Unidos de

América. El artículo 311 de la LAL prohíbe terminantemente “la descarga de cualquier tipo de contaminantes por cualquier persona” en las vías navegables y define el término “contaminante” como una unidad discreta de contaminación (por ejemplo, la emisión de dióxido de azufre o la descarga de desechos tóxicos). A primera vista, parecería que esta premisa evitaría el relleno de la mayoría de los humedales.³ La LAL dispone en el artículo 404, una excepción limitada a dicha prohibición, la cual faculta a la Secretaría de la Defensa a “emitir permisos, para la descarga de material dragado y de terraplén en las aguas navegables en sitios especificados, después de haber dado aviso y brindado la oportunidad de audiencias públicas”.⁴ Estos permisos, tramitados principalmente ante el Cuerpo de Ingenieros Militares (el Cuerpo) y conocidos como “permisos 404”, “permisos de humedales” o “permisos del Cuerpo”, son la piedra angular del esfuerzo federal para fomentar la protección de los recursos de los humedales a través de medios basados en el mercado. Sin embargo, el programa de permisos tiene varios matices y excepciones. Para efectos de este capítulo, señalamos que muchas actividades rutinarias de aprovechamiento de los terrenos requieren y obtienen permisos 404 antes de poder proceder. Nos enfocamos en señalar la forma en la que los mecanismos de mercado se han desarrollado dentro de este marco de referencia, para promover la conservación de los humedales.

Para otorgar permisos 404, los lineamientos del Cuerpo (Registro Federal 1990) disponen un procedimiento “secuencial”, el cual, básicamente, enumera las acciones de protección de los humedales de acuerdo al siguiente orden de conveniencia:

1. evitar el relleno de los humedales;
2. minimizar los impactos adversos en aquellos humedales, que por motivos razonables, se deban terraplenar ; y
3. proveer mitigación compensatoria por los impactos adversos inevitables, es decir, por los impactos remanentes después de que todas las medidas para minimizarlos se hayan llevado a cabo.

Por lo tanto, al solicitar un permiso 404, el urbanizador tiene que convencer al Cuerpo de que no existe alguna otra alternativa razonable a la urbanización de los humedales; de que el diseño del complejo urbanístico que propone minimiza los daños a los humedales y, si satisface estas dos condiciones, de que ha restaurado otros humedales para compensar los humedales dañados (conocido como “mitigación compensatoria”).⁵

Tanto la Agencia para la Protección del Medio Ambiente (EPA, por sus siglas en inglés) como el Cuerpo, prefieren, como primera opción, que las actividades de mitigación compensatoria se lleven a cabo en humedales de la misma zona (mitigación en sitio) más que en humedales de otras zonas (mitigación fuera del sitio). En segundo lugar prefieren la “mitigación afin”, es decir, que la compensación se lleve a cabo con humedales del mismo tipo del que se está destruyendo, en vez de humedales de tipos distintos, llamada “mitigación diferente”.⁶ Por ejemplo, si se construye un centro comercial en una salina, la “mitigación en sitio” requiere la restauración de los humedales del terreno adyacente inmediato (y de los de una zona distante) y la “mitigación afin” requiere la restauración de una salina (y no de un pantano de agua dulce). Por último, independientemente del lugar, la EPA y el Cuerpo favorecen, en orden de importancia, la restauración de los humedales prioritarios; la mejora de los humedales de baja calidad, y por último, la creación de nuevos humedales. La medida que menos favorecen es la preservación de los humedales existentes.

A pesar de las restricciones impuestas por el programa 404, el auge económico de los años noventa y el aumento del valor de los bienes raíces, han incrementado la presión para urbanizar los humedales. A pesar de que la mitigación compensatoria es la última alternativa de la secuencia de preferencias de las dependencias responsables, esta opción ha resultado popular, ya que permite el desarrollo de humedales altamente valorados. Construir un centro comercial en terrenos con elevado valor comercial, con la condición de no invadir los humedales circundantes, puede implicar costosas restricciones de diseño. En este caso, la opción de transferir los humedales

a una zona de menor valor, resulta atractiva para los urbanizadores desde el punto de vista financiero.

A pesar de ser atractivo para los urbanizadores, el proceso de mitigación compensatoria de “proyecto por proyecto” ha fracasado en términos de protección ambiental (Veltman, 1995; Liebesman y Plott, 1998). Por ejemplo, muchos urbanizadores tomaron la opción llamada “mitigación del paisaje”, plantando lo que se requería o renivelando el terreno para satisfacer los requisitos mínimos del permiso; posteriormente, siguieron con otros proyectos, dejando que los “humedales restaurados” volvieran a su condición original (Bowers, 1993). Ya sea en el sitio o cerca de él, el método de “sitio por sitio” entorpece la capacidad del Cuerpo de Ingenieros para articular normas de productividad de la mitigación, supervisar los resultados y hacer cumplir las condiciones.

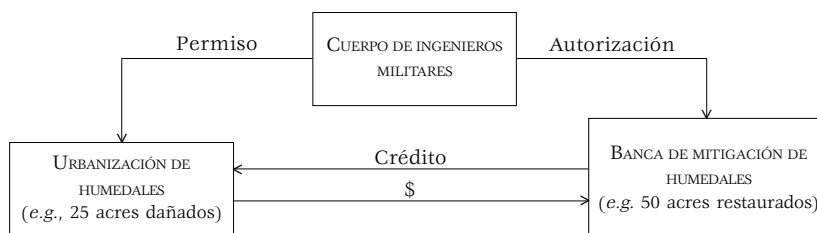
LA INTRODUCCIÓN DEL MECANISMO DE MERCADO

En vista de estos problemas, a principios de la década de 1990, el Cuerpo y la EPA empezaron a cambiar las actividades compensatorias de la mitigación en sitio por la mitigación fuera del sitio, lo que abrió las puertas al sistema de la banca de mitigación de humedales. Este sistema permite al urbanizador, que haya mitigado en otra parte previo a la inicio de su proyecto, retirar del banco de mitigación los “créditos” resultantes para compensar los daños a los humedales cuando ponga en marcha su proyecto de urbanización. Este concepto ha rebasado el modelo de banco personal por el de grandes bancos de humedales públicos y comerciales que no están ligados a un proyecto en particular y que venden créditos de mitigación a otros urbanizadores (Gardner, 1996; Silverstein, 1994). Los defensores de la banca de mitigación de humedales argumentan que el canje de pequeños humedales aislados amenazados por los proyectos urbanos, por humedales restaurados de mayor superficie en otras zonas, ofrece beneficios tanto económicos como ecológicos (Veltman, 1995; Rolband, 1994). El Cuerpo describe la banca comercial de humedales como:

... un cambio implícito que se aleja de la preferencia rígida y de resultados fragmentados de la mitigación compensatoria en sitio y afín para acercarse a un amplio sistema de intercambio que aprovecha las diferencias cualitativas entre los humedales y que puede verse favorecido de las utilidades económicas potenciales de la explotación de humedales de menor valor (que de todas maneras estarían destinados a desaparecer) (Brumbaugh, 1995).

Para ilustrar la manera en que la banca de humedales funciona en la práctica, se presenta en la figura 5.1. El proyecto de explotación de humedales descrito, obtiene un permiso del Cuerpo para terraplenar 25 ha de humedales y se negocian las condiciones del permiso, en este caso, la restauración de 50 ha en otra parte. En lugar de asumir el trabajo de restauración, el urbanizador negocia la adquisición de las 50 ha requeridas con un banco de mitigación de humedales previamente autorizado por el Cuerpo. En pocas palabras, se puede describir la transacción con el banco de mitigación de humedales como aquella donde el banquero de mitigación de humedales informa a la dependencia reguladora que se deben liberar permisos al urbanizador con los requisitos de mitigación (Gardner, 1996). La banca de mitigación de humedales se asemeja a un mercado de bienes de consumo, en el cual los bancos comerciales de mitigación de humedales ofrecen a la venta, en forma de “créditos”, humedales fuera del sitio (por una ganancia) a cualquier persona que necesite mitigación para sus permisos 404 (Leibesman y Plott, 1998).

FIGURA 5.1 LA BANCA DE MITIGACIÓN DE HUMEDALES EN PRÁCTICA



El establecimiento de bancos de mitigación de humedales debe seguir reglas federales claras (y cada vez más, reglas estatales). Según las Pautas federales para el establecimiento, uso y operación de bancos de mitigación (Federal Register, 1995) el futuro banco debe presentar un prospecto al Cuerpo de Ingenieros Militares. Un equipo de revisión de bancos de mitigación examina dicho prospecto, tomando en cuenta que haya cumplido con el procedimiento de secuencia y otras preferencias aplicables a la mitigación compensatoria de humedales. Posteriormente, el equipo de revisión y el banco negocian todos los detalles de los objetivos del banco, su propiedad, su operación y su conformidad ante la ley antes de publicar el aviso, para conocimiento y comentarios públicos, de la propuesta del banco. Además de estas reglas federales, varios estados han dispuesto un marco reglamentario para la operación de bancos de mitigación de humedales con el fin de asegurar el cumplimiento de las leyes estatales para la protección de dichos ecosistemas (ELI, 1993; Gardner, 1996; Rolband, 1994).

A pesar de que no existe un modelo uniforme de banco, la mayoría de ellos se pueden clasificar en las categorías de “para un sólo cliente” o “para empresarios” (ELI, 1993; Gardner, 1996). Bajo el primer modelo, el urbanizador, ya sea público (por ejemplo, el departamento de caminos de algún estado) o privado, (por ejemplo, una compañía de servicios) establece un banco para su uso personal. El modelo empresarial se compone de un desarrollador de banca con la intención de vender “créditos” a diversos urbanizadores, que van desde los constructores de centros comerciales o proyectos de vivienda, hasta los departamentos de obra pública de los estados que construyen carreteras. En ambos casos, la entidad bancaria debe tramitar la autorización ante los organismos reguladores estatales o federales.

Con el apoyo tanto de las dependencias federales como de muchos grupos ambientalistas, de la industria inmobiliaria y de académicos, el programa de la banca de mitigación de humedales ha prosperado a partir de los últimos años de la década de los ochenta; actualmente más de 70 bancos de este tipo operan en los Estados Unidos (ELI, 1993; Liebesman y Plott, 1998; Gardner, 1996; Brumbaugh, 1995).⁷

Según el Cuerpo de Ingenieros Militares, se terraplenaron 9,500 hectáreas de humedales a cambio de 16,500 ha restauradas o creadas en mitigación entre 1993 y 2000 (NRC, 2001). En el país, el costo de los créditos puede ser desde US\$7,500 por acre en las zonas rurales hasta US\$100,000 por acre en las zonas urbanas o suburbanas. Teóricamente, el precio cubre el costo de mantenimiento y monitoreo del sitio para asegurar que se mantengan las condiciones necesarias para conservar la vida de los animales y plantas de los humedales (Jenkins, 2001; Myers, 2001). Por ejemplo, el pueblo de Libertyville, en Illinois, contrató a una empresa privada para convertir 80 acres de milpas en un banco de humedales por la cantidad de US\$1.2 millones. Por cada acre vendido como crédito de mitigación, los urbanizadores pagan alrededor de US\$65,000 y el pueblo recibe US\$6,000 (Krishnamurthy, 2001).

Aun si en la literatura existen varios estudios de casos prácticos que proveen información específica de las operaciones en cuanto a las dimensiones de las zonas mitigadas, sorprendentemente, existe poca información disponible sobre del total de las operaciones negociadas hasta la fecha (NRC, 2001). De hecho, no hemos encontrado estudio alguno que rastree las tendencias de los volúmenes de operaciones regionales o locales con el paso del tiempo (ni la cantidad de operaciones, ni la superficie de tierra), ni los precios de los créditos de mitigación, ni tampoco el costo de establecer y operar los bancos. Como reflejo de esta falta de información, el estudio de la banca de mitigación más extenso hasta la fecha, el informe de 2001 del Consejo de Investigación Natural (NRC), recomendó la creación de una base de datos nacional para rastrear la pérdida y la restauración de los humedales en el tiempo (NRC, 2001).

A pesar de esta evidente falta de información, el Cuerpo y la EPA confirman los beneficios de la banca de humedales e identifican varias de sus ventajas en comparación con los proyectos individuales de mitigación (Federal Register, 1990):

- Puede ser más ventajoso, para mantener la integridad del ecosistema acuático, consolidar la mitigación compensatoria en

un sólo terreno grande formado por parcelas contiguas cuando sea ambientalmente apropiado.

- El establecimiento de un banco de mitigación puede fomentar la consolidación de recursos financieros y conocimientos prácticos tanto de planeación como científicos que no sería posible implementar en varias propuestas de mitigación compensatoria conformadas por proyectos específicos. Dicha consolidación de recursos puede incrementar el potencial para el establecimiento y administración, a largo plazo, de una mitigación exitosa, que incremente al máximo las oportunidades para contribuir a la biodiversidad y/o a la función de la cuenca hidrológica.
- La intermediación de bancos de mitigación puede reducir el tiempo invertido en tramitar permisos así como proveer oportunidades de mitigación compensatoria con un relación costo / beneficio mayor para los proyectos que satisfagan los requisitos.
- La mitigación compensatoria generalmente se instrumenta y funciona previo al impacto del proyecto; por lo tanto, reduce las pérdidas temporales de las funciones acuáticas y la incertidumbre respecto al éxito en cuanto a la compensación de los impactos del proyecto.
- La consolidación de la mitigación compensatoria en un banco de mitigación aumenta la eficiencia de los recursos limitados de las dependencias en los rubros de revisión y monitoreo del cumplimiento de los proyectos de mitigación; por lo tanto, incrementa la confiabilidad de los esfuerzos para restaurar, crear o mejorar los humedales con fines de mitigación.
- La existencia de bancos de mitigación puede contribuir a lograr la meta de que no haya ninguna pérdida neta de los humedales de la nación al ofrecer oportunidades para compensar los impactos autorizados cuando, de otra manera, la mitigación no sería apropiada o no se podría poner en práctica.

Estos beneficios potenciales de la banca de mitigación de humedales ciertamente parecen atractivos, en particular, cuando se les compara con el bajo desempeño de los viejos proyectos de mitigación

compensatoria. No obstante, dichos beneficios no gozan de aceptación universal. Por ejemplo, la investigación señala que algunos sistemas de pequeños humedales aislados pueden proveer más biodiversidad que los grandes humedales contiguos. Con suficiente abundancia y proximidad, los humedales pequeños y aislados, mientras haya suficientes y con cierta proximidad, proveen una mayor variación de condiciones, una defensa contra las perturbaciones naturales y una mayor dinámica entre la fuente y el sumidero, en comparación con un conjunto de humedales contiguos con la misma superficie total. La política que favorece a los grandes humedales contiguos necesariamente pone en desventaja a las especies que dependen de sistemas de pequeños humedales aislados (Semlitsch, 2000).

Quedan muchas preguntas por contestar. En particular, necesitamos saber si los resultados han cumplido con las expectativas. Por ejemplo, preguntar si la banca de mitigación de los humedales ¿ha propiciado resultados en materia de conservación y en evitar la pérdida neta de los humedales? A continuación, elucidamos las experiencias de esta banca concentrándonos en constatar si las operaciones comerciales han intercambiado valores equivalentes (la equivalencia de la unidad de cambio) y cómo es que se han restringido los intercambios para asegurar valores equivalentes (la equivalencia en los tipos de intercambio).

LA EQUIVALENCIA DE LA UNIDAD DE CAMBIO

En cualquier mercado de comercio ambiental, ya sea el de dióxido de azufre, lenguado, clorofluorocarburos o humedales, la cuestión fundamental es determinar la unidad de comercio, es decir, el unidad de cambio. Ésta es la que establece lo que se intercambia y, por lo tanto, protege. El tipo de unidad de cambio dirige la estructura de los mercados ambientales e influye directamente en su construcción, en las reglas de intercambio y en la posibilidad de la participación del público. El hecho de poder intercambiar "X" por "Y" con confianza depende de lo que pretendamos optimizar y de nuestro estándar de medición; ambos giran alrededor de la unidad de cambio. En pocas palabras, es

indispensable que la unidad de cambio refleje nuestros intereses o podríamos terminar comerciando cosas no comerciables.

Para asegurar el intercambio equivalente de humedales, la unidad de cambio debe incorporar valores importantes determinados tanto por los humedales que se van a perder como por los que se utilizarán para la mitigación. Por supuesto, esto plantea las siguientes preguntas: ¿cuáles son los valores relevantes?, ¿cómo medirlos?, ¿cómo los reflejamos en una unidad de cambio conveniente? (ELI, 1993). Si lo único que nos preocupa es la cantidad de hectáreas, la tarea es fácil: identificar los humedales y sumar las superficies. Sin embargo, si lo que nos interesa es el valor funcional que proveen dichos ecosistemas tanto al medio ambiente como a la sociedad, las hectáreas como unidad de cambio dejan mucho que desear. No todas las hectáreas de humedales se crean iguales. Los humedales difieren en tipo, ubicación, temporalidad y en términos de los servicios que brindan; por ejemplo, la protección del hábitat, el control de inundaciones y la filtración de agua. En otras palabras, los humedales no son intercambiables cuando se considera el valor de sus ecosistemas (King y Herbert, 1997). Pero si la unidad de cambio no refleja el valor de los servicios, en ese caso, estos se ausentan de la transacción. Por lo tanto, la creación y el uso de una metodología de valoración de humedales que mida estos y otros valores relevantes o de algún indicador confiable de los mismos, es un primer paso crítico para el desarrollo de un marco de referencia para la banca de mitigación de los humedales (ELI, 1993).

El Cuerpo ha otorgado amplia discreción a sus oficinas locales para seleccionar el método de valoración de humedales (Veltman, 1995). Se han ideado aproximadamente 40 formas de valoración de humedales para aplicarse en distintos contextos, muchos de los cuales podrían usarse para la toma de decisiones de la banca de mitigación. Estos métodos varían en función del tipo de hábitat donde se llevarán a cabo, de los objetivos básicos de la valoración y de los valores funcionales y sociales incluidos en la misma (Bartoldus, 1999). En las revisiones de la metodología de valoración de humedales ⁸ que se han realizado desde la aparición de la banca de humedales en 1985, se pueden clasificar los métodos de avalúo en tres categorías principales:

1. Índices sencillos derivados de la observación rápida y evidente de las características de los humedales que normalmente sirven como indicadores sustitutos de una o más funciones ecológicas (por ejemplo, el porcentaje de la cubierta de vegetación acuática).
2. Sistemas de diseño específico que pretenden medir directamente una gama limitada de servicios de los humedales, como el hábitat de la vida silvestre, mediante un procedimiento enfocado en servicios particulares del humedal (por ejemplo, el porcentaje de hábitat para patos).
3. Sistemas de diseño amplio que examinan una gama de funciones de los humedales cubriendo así un mayor número de características observables.

Para poder utilizar las metodologías, éstas debe integrar mediciones de valoración de servicios tanto de los humedales que se van a perder como de los que se utilizarán para la mitigación. En los casos en los que los valores difieran ya sea por diferencias de la población que recibirá los servicios, por el tipo de entrega de los servicios o por diferencias de eficiencia, se pueden utilizar coeficientes sencillos de intercambio. Dichos coeficientes también se pueden usar para considerar los márgenes de error; por ejemplo, cuando el Cuerpo no tiene certeza sobre la verdadera gama de funciones. En la medida en que se puedan hacer mediciones confiables del valor de las funciones, la banca de mitigación de los humedales ofrece un mecanismo flexible para lograr las metas de protección de los humedales a un costo mínimo. Sin embargo, en la práctica, la revisión de los métodos de valoración indica que las mediciones explícitas de los valores de los servicios permanecen fuera del alcance de, virtualmente, todos los métodos utilizados actualmente. Esta conclusión se confirma por los resultados de nuestra propia encuesta realizada en 41 bancos establecidos después del Informe de la Primera Fase del Instituto de los Recursos de Agua, publicado en 1994.

Los métodos de valoración de humedales utilizados por los bancos de mitigación han progresado muy poco desde que se inició el programa de bancos. Los métodos de valoración más amplios tien-

den a ser caros y producen resmas de resultados cualitativos. En otras palabras, los administradores de humedales tienden a reducir los resultados en indicadores numéricos de la valoración que, con cierta frecuencia, disfrazan la lógica ambiental. Los bancos de mitigación de humedales parecen limitarse a utilizar el método más sencillo y conveniente que las autoridades reguladoras correspondientes van a aceptar, y tal parece que las dependencias reguladoras no requieren o ni siquiera fomentan la utilización de metodologías más sofisticadas (Kusler y Niering, 1998). Resulta demasiado caro definir y crear una unidad de cambio para todo esto y su uso sería demasiado complicado (Rolband, 1994; Kusler y Niering, 1998). En vez de desarrollar nuevos métodos de valoración y comercio o pulir los actuales, los bancos de mitigación de humedales se han estancado utilizando aquellos basados en pocas funciones y en la superficie de los humedales, lo que da como resultado la utilización de unidades de cambio relativamente burdas para los fines de intercambio de los hábitat mencionados.

LA EQUIVALENCIA EN LOS TIPOS DE INTERCAMBIO

Una consecuencia crucial del predominio de unidades de cambio burdas en los programas de la banca de humedales, es que se complementa con esquemas de intercambio comercio estrictamente restringidos, a través de los cuales las autoridades pretenden controlar las externalidades ambientales. Por el contrario, si los métodos de valoración de humedales reflejaran por completo los valores de las funciones de los humedales, se podrían limitar las externalidades lo suficiente como para permitir que las autoridades relajaran el control que ejercen y permitieran los intercambios sin importar las diferencias de tipo, espacio y tiempo. A continuación, se señalan las restricciones sobre los tipos de intercambio impuestas a la banca de mitigación de humedales para lidiar con unidades de cambio burdas.

TIPOS NO INTERCAMBIABLES

Dado que las unidades de cambio burdas, como las hectáreas y las funciones del hábitat, no bastan para reflejar las diferencias complejas entre los humedales, los programas de la banca de humedales se muestran renuentes a aceptar propuestas alternativas que replacen el estricto método de "mitigación afín". Por ejemplo, las pautas federales publicadas en 1995 permiten que la banca opere "mitigación diferente" sólo "si se determina que es factible y preferible desde el punto de vista ecológico". Aun cuando se permite el intercambio de humedales de especies diferentes, por lo general, el Cuerpo impone coeficientes fijos de intercambio entre hectáreas del mismo tipo de humedales, en sustitución de mediciones más precisas de valores comparativos de función. Los coeficientes de intercambio se imponen muchas veces para ajustarse a las diferentes formas de mitigación (por ejemplo, la restauración *versus* la preservación) y por la incertidumbre general que enfrenta la banca de humedales de que los humedales del banco tendrán las mismas características, hectárea por hectárea, que los humedales rellenados (ELI, 1993). La consecuencia del requisito de "mitigación afín" es la reducción del mercado de intercambio de todos los humedales para limitarlo a aquellos con especies similares.

ESPACIOS NO INTERCAMBIABLES

El valor de los servicios de los humedales depende básicamente del contexto de su paisaje (Salzman y Ruhl, 2001). Suponiendo que se logra controlar el tipo de los humedales, una marisma del estado de Maine no tendrá los mismos valores de uso que una en Óregon o incluso de otro condado vecino. Además, aun cuando los tuviera, definitivamente no prestaría los mismos servicios de captura de nutrientes, control de inundaciones o hábitat de vivero a los mismos usuarios. Para superar este problema, el Cuerpo y la EPA impusieron el concepto de área de servicio geográficamente definida en los bancos de humedales para establecer el área "dentro de la cual se puede

esperar, con cierta confianza, que el banco proporcione una compensación apropiada por los impactos a los humedales u otros recursos acuáticos" (Federal Register, 1995). En general, el área de servicio no debe ser más grande que la cuenca hidrológica donde se encuentra el banco, a menos que la extensión fuera de los límites de dicho mercado "resulte viable y deseable desde la perspectiva ecológica" (Federal Register, 1995). Junto con la restricción de mitigación afin, la limitante del área de servicio restringe mucho la oferta potencial de humedales en el mercado de intercambios.

TIEMPOS NO INTERCAMBIABLES

Una de las supuestas ventajas de los programas de la banca de humedales es que el banco crea los humedales previo a la concesión de los créditos y, por lo tanto, se asegura la mitigación antes de terraplenar los humedales. De acuerdo con este principio, las Pautas Federales (1995) disponen que "el número de créditos disponibles para el retiro (es decir, para cargar a la cuenta) debe corresponder al nivel de funciones acuáticas obtenidas en el banco al momento de cargar a la cuenta".⁹ Sin embargo, en el caso de los grandes bancos comerciales, el gasto y tiempo que implica establecer humedales funcionales, particularmente los tipos de humedales que requieren de largos periodos de maduración, pueden hacer que el costo del banco sea prohibitivo si no se pueden liberar los créditos antes de establecer humedales con los mismos valores. Por lo tanto, las Pautas Federales conceden cierto margen sobre el requisito temporal permitiendo así que los créditos se otorguen antes de establecer humedales con los mismos valores. Esto se permite cuando el banco cuenta con suficientes garantías financieras y si comprueba una alta probabilidad de obtener buenos resultados (Pautas federales, 1995; Brumbaugh, 1995). En algunos casos, esta política resulta en desfases de hasta seis años entre la fecha de la destrucción de los humedales y la sustitución de los mismos (Desma, 1994).

GORDO Y DESCUIDADO *VERSUS* DELGADO E INSÍPIDO

Las restricciones prácticas para la utilización de métodos sofisticados de valoración (en términos de costo, demanda de tiempo y complejidad) han impedido que la banca de mitigación de humedales logre la equivalencia de la unidad de cambio. Los urbanizadores tienen el incentivo de utilizar la unidad de cambio más barata que permite el gobierno, el cual tiene el incentivo de no establecer una unidad demasiado cara o nadie la va a usar y el programa de intercambios caerá bajo su propio peso. En este escenario, la banca de humedales se ha visto obligada a adoptar la segunda mejor alternativa: diseñar restricciones del mercado para cubrir los huecos que deja abiertos una unidad de cambio burda, que de no cubrirse derivarían en externalidades negativas. La metodología de valoración se ha convertido en el pato del proverbio que les dispara a las escopetas, impidiendo que el programa de humedales maximice los beneficios de la eficiencia del mercado de intercambio, mientras que los creadores del mercado (el Cuerpo y la EPA) pretenden minimizar los riesgos de una unidad de cambio débil imponiendo restricciones al mercado. Existen buenas razones para creer que este problema puede ser endémico de los programas de intercambio de hábitat en general, incluyendo las cuencas forestales, hasta que los ambientalistas puedan proponer una unidad de cambio relativamente barata y que refleje apropiadamente los valores de hábitat.

Además de las preocupaciones ambientales asociadas a falta de equivalencia de la unidad de cambio, vale la pena abordar las preocupaciones sobre la equidad. Un estudio reciente de la banca de humedales en Florida señaló que los intercambios, aun dentro de la misma cuenca, han generado “una transferencia de humedales desde las zonas con alta densidad demográfica y altamente urbanizadas hacia las zonas rurales con menos densidad demográfica” (King y Herbert, 1997). El mismo problema ha surgido en la banca de mitigación en Virginia, en donde un estudio reciente muestra que la mayoría de los bancos de mitigación se encuentran en zonas rurales, mientras que la mayoría de las pérdidas de humedales ocurren en las

zonas urbanas y suburbanas (Jennings *et al.*, 1999). Tal como se puede esperar desde la perspectiva de eficiencia de mercado, los urbanistas quieren desarrollar humedales en las zonas con alto valor de la tierra (las zonas urbanas) y los bancos de humedales quieren invertir en mitigaciones en las zonas donde el valor de la tierra sea más bajo (las zonas rurales). El marco actual de la banca de mitigación de humedales les permite hacer esto, dando como resultado intercambios que mudan los humedales fuera de las zonas en las que podrían prestar servicios a las poblaciones urbanas para ubicarlos en regiones escasamente pobladas.

¿Deberíamos preocuparnos por esta “migración de humedales”, inducida por el mercado desde el paisaje urbano hasta el rural (King y Herbert, 1997), aun cuando es un reflejo de la eficiencia de los intercambios? Si nos importa la equidad entre quien recibe los servicios de los humedales y su valor, entonces la respuesta es afirmativa.¹⁰ Pero si lo que nos preocupa principalmente es mantener “gordo” al mercado de la banca de humedales (en otras palabras, involucrar altos niveles de participación), entonces la respuesta es negativa, pues agregar otra restricción seguramente adelgazaría todavía más al mercado.

Dado el estado de la situación, la integración agresiva de modelos de intercambios abiertos en los humedales y otros contextos de hábitat plantea problemas para la protección ambiental, así como cuestiones de equidad. Ni siquiera los métodos actuales más avanzados de valoración de hábitat, no son lo suficientemente adecuados como para producir mediciones confiables, sencillas y a buen precio de los valores ambientales y de los servicios que proveen el hábitat. Dichas mediciones requieren mucho más dinero y tiempo para producir bases particulares para cada zona, que los urbanizadores, banqueros y el gobierno aparentemente están preparados a aportar. En ausencia de dichas mediciones, el gobierno y los grupos ambientalistas por lo general exigen, como mínimo, restricciones para los mercados de intercambio de hábitat. El riesgo es que en algún momento, las restricciones impuestas amenacen la sobrevivencia del propio mercado, lo que a su vez implicaría un costo muy elevado.

Para responder a la pregunta si la banca de mitigación es positiva, resulta indispensable investigar qué tipo de banca y cuántas operaciones bancarias son óptimas. La respuesta requiere un análisis que estime los costos y beneficios derivados si se utilizarán procedimientos de valoración más sofisticados. ¿Cuáles son las ventajas recíprocas entre mejorar los resultados ambientales e incrementar los costos de transacción? Ampliando nuestro marco de referencia, ¿las ganancias de las áreas de mitigación son suficientes para compensar las pérdidas del área de conversión? Desde la perspectiva de distribución, ¿existen grupos identificables que se verían perjudicados por la conversión de un área y que no serían compensados por la mitigación en otra? Si es así, ¿qué tan grave es el daño y qué mecanismo se tendría que establecer para compensar a quienes salen perdiendo? Las respuestas a estas preguntas son evasivas. Es imperativo obtener nuevos datos así como lograr un entendimiento claro de las unidades de cambio de los humedales.

LECCIONES PARA LOS MERCADOS DE CUENCAS HIDROLÓGICAS

A pesar de las preocupaciones por el mecanismo de intercambio y en particular por la certeza de las equivalencias, los mercados de intercambio ambiental siguen gozando de gran aceptación y siguen creciendo. Los mercados de este tipo con más experiencia son efectivos en cuanto a la reducción de la contaminación del aire y a la regulación del aprovechamiento de la tierra y se están considerando seriamente para regular los hábitat de las especies en peligro de extinción. Es fácil imaginar el uso de este tipo de mecanismo en la silvicultura donde se asigna un valor al uso de suelo por sus servicios de protección de la cuenca.

Sin embargo, la creación de un mercado ambiental de ninguna manera asegura la protección del entrono natural. Además de los temas de instrumentación tales como la creación de derechos de propiedad estables y el monitoreo del cumplimiento efectivo, la unidad de cambio debe reflejar con precisión los valores que se busca medir, es decir, los valores de los servicios del ecosistema. De lo contrario,

se minará la confianza depositada en la equivalencia de los procedimientos y en la esencia del sistema de intercambios. La creación de una metodología de valoración que mida el valor de los servicios del ecosistema o la creación de algún indicador confiable para la protección de la cuenca, será el primer paso crítico en el desarrollo de un marco de referencia para cualquier mecanismo basado en el intercambio.

La estructura actual del mecanismo de intercambio para la protección de bosques y cuencas hidrológicas dependerá, por supuesto, del entorno particular y de las metas de administración. Si se logra idear una unidad de cambio, determinar las mediciones de valor costo-efectivas y establecer restricciones a los intercambios de tal forma que el mercado mantenga altos niveles de participación, entonces los mecanismos de intercambio funcionarán bien. Si falta cualquiera de estos factores (como es el caso de los humedales), entonces surgirán dudas sobre la eficiencia de los intercambios para asegurar y promover la protección ambiental. Cabe señalar, como última advertencia, que aun cuando las políticas de mitigación compensatoria de los humedales que se sustentan principalmente en la creación de humedales, puedan evitar pérdidas netas de humedales, es probable que den como resultado una pérdida general de hábitat ya que las tierras que se convierten en humedales, por lo general, ya son espacios abiertos. Es decir, el resultado neto es una disminución de las tierras sin urbanizar.

NOTAS

1. Se puede consultar información adicional actualizada sobre el estado actual de los humedales de los Estados Unidos en <http://www.epa.gov/owow/wetlands>.
2. Para análisis comprehensivos sobre la banca de mitigación de humedales, ver ELI 1993; Gardner, 1996; IWR/Cuerpo de Ingenieros Militares, 1994a y b; Salzman y Ruhl, 2001; y Ruhl y Gregg, 2001.
3. A pesar de que la CWA no hace referencia a los humedales en lo que respecta al programa 404, al inicio de la historia del programa, una inter-

pretación judicial requirió que el Cuerpo ampliara su alcance hasta las áreas de humedales marinos.

4. La Agencia para la Protección del Medio Ambiente (EPA) tiene la facultad de vetar los permisos otorgados por el Cuerpo si considera que las descargas tienen un efecto adverso inaceptable en los recursos ambientales, pero ha ejercido dicha facultad con poca frecuencia (Burkhalter, 1999).
5. La Fracción 404 no menciona el requisito de mitigación para la emisión de permisos. Dispone, en cambio, que la EPA, junto con el Cuerpo, debe establecer los lineamientos que seguirá este último para decidir cuando autorizar el relleno (o el terraplenado) de los humedales.
6. Generalmente, los ecologistas clasifican los humedales en siete tipos principales y dentro de cada uno hay una enorme variación entre una región y otra en términos de características físicas y funciones (ELI, 1993).
7. Estas cifras ofrecen un panorama general, pero se debe señalar que las estimaciones varían considerablemente. Por ejemplo, Brumbaugh (1995) informa que en 1995 había más de cien y cientos más estaban en la etapa de desarrollo en el mismo año; en 2001 Jenkins (2001) reportó 250 bancos en todo el país.
8. Los cuatro estudios más completos son: ELI, 1993; IWR/ Cuerpo de Ingenieros Militares de los Estados Unidos, 1994a y b y Bartoldus, 1999.
9. Los estudios de la restauración de humedales señalan una tasa particularmente baja en cuanto a los resultados exitosos. El Departamento de Regulación Ambiental de Florida obtuvo porcentajes de éxito de 45% en la creación de humedales marinos y de 12% en la creación de humedales de agua dulce (Veltman, 1995).
10. Con esto no estamos sugiriendo que el cambio los humedales de zonas urbanas a zonas rurales sea necesariamente una política poco recomendable. En algunos entornos, los humedales urbanos que se van a desarrollar pueden estar constituidos por muchos humedales pequeños y de poca calidad por lo que el banco de mitigación rural puede intercambiarlos por uno grande, contiguo y de alta calidad. Sin embargo, si sugerimos que el cambio de las poblaciones humanas que se benefician de los servicios de los humedales puede ser significativo y, por lo tanto, debe considerarse en las evaluaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Bartoldus, C. 1999. *A Comprehensive Review of Wetland Assessment Procedures: A Guide for Wetland Practitioners*. St. Michaels: Environmental Concern Inc.
- Bowers, K. 1993. What is Wetlands Mitigation? *Land Development*, Winter issue.
- Brumbaugh, R. 1995. Wetland Mitigation Banking: Entering a New Era. *Wetlands Research Program Bulletin*, 5:3/4, pp. 1-8.
- Burkhalter, S. 1999. Oversimplification: Value and Function: Wetland Mitigation Banking. *Chapman Law Review*, 2:1, pp.261, 267.
- Desma, M.G. Le. 1994. A Sound of Thunder: Problems and Prospects in Wetland Mitigation Banking. *Columbia Journal of Environmental Law*, 19, pp.497-506.
- Environmental Law Institute (ELI). 1993. *Wetland Mitigation Banking*. ELI Research Study. Washington: ELI.
- Ewel, K. 1997. Water Quality Improvement by Wetlands. En: G.C. Daily (ed.) *Nature's Services*. Washington: Island Press.
- Federal Register. 1990. Memorandum of Agreement Between Department of the Army and the Environmental Protection Agency Concerning the Clean Water Act Section 404(b)(1) Guidelines, 55 FED. REG. 9210, 9211-12 (March 12). Washington: US Government.
- Federal Register. 1995. Federal Guidance for the Establishment, Use, and Operation of Mitigation Banks, 60 FED. REG. 58,605 (November 28). Washington: US Government.
- Flournoy, A.C. 1996. Preserving Dynamic Systems: Wetlands, Ecology, and Law. *Duke Environmental Law & Policy Forum*, VII:1, pp. 105-132.
- Gardner, R.C. 1996. Banking on Entrepreneurs: Wetlands, Mitigation Banking, and Takings. *Iowa Law Review*, 81:527, pp.527-587.
- Institute for Water Resources (IWR), U.S. Army Corps of Engineers. 1994a. National Wetlands Mitigation Banking Study: Wetland Mitigation Banking. Alexandria: IWR and U.S. Army Corps of Engineers.
- 1994b. National Wetlands Mitigation Banking Study: First Phase Report. Alexandria: IWR and U.S. Army Corps of Engineers.
- Jenkins, C. 2001. Repaying a Debt to Nature; New Wetlands Offset Filled Ones. *Washington Post*, July 15, p.T01.

- Jennings, A., R. Hoagland y E. Rudolph. 1999. Down Sides to Virginia Mitigation Banking. *National Wetlands Newsletter*, 21:1, p.9.
- King, D. y L.W. Herbert. 1997. The Fungibility of Wetlands. *National Wetlands Newsletter*, 19:5, pp.10-13.
- Krishnamurthy, M. 2001. Wetlands Restoration Pays Off for Libertyville. *Chicago Daily Herald*, August 14, p.4.
- Kusler, J. y W. Niering. 1998. Wetland Assessment: Have We Lost Our Way? *National Wetlands Newsletter*, 20:2, pp.1-3.
- Liebman, L. y D.M. Plott. 1998. The Emergence of Private Wetlands Mitigation Banking. *Natural Resources and Environment*, 13, pp.341-344, 370-371.
- Myers, A. 2001. Progress Report: As Wetlandsbank Enters Ninth Year, Jury of Environmentalists Still Out on Mitigation Efforts. *Broward Daily Business Review*, April 19, p.A1
- Myers, N., R. Mittermeier, C. Mittermeier, G. da Fonseca y J. Kent. 2000. Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities. *Nature*, 403:6772, pp.853-858.
- National Research Council (NRC). 2001. *Compensating for Wetland Losses under the Clean Water Act*. Washington: National Academy Press.
- Office of Program Policy Analysis and Governmental Accountability (OPPAGA). 2000. Wetland Mitigation. Report No.99-40. Tallahassee: OPPAGA, Florida Legislature.
- Rolband, M. 1994. The Systemic Assumptions of Wetland Mitigation: A Look at Louisiana's Proposed Wetland Mitigation and Mitigation Banking Regulations. *Tulane Environmental Law Journal*, 7:497, pp.510-11.
- Ruhl, J.B. y J. Gregg. 2001. Integrating Ecosystem Services into Environmental Law: A Case Study of Wetlands Mitigation Banking. *Stanford Environmental Law Journal*, 20, pp.365-392.
- Saizman, J. y J.B. Ruhl. 2001. Currencies and the Commodification of Environmental Law. *Stanford Law Review*, 53, pp.607-694.
- Semlitsch, R.D. 2000. Size Does Matter: The Value of Small Isolated Wetlands. *National Wetlands Newsletter*, 22:1, pp.5-8.
- Silverstein, J. 1994. Taking Wetlands to the Bank: The Role of Wetland Mitigation Banking in a Comprehensive Approach to Wetlands Protection. *Boston College Environmental Affairs Law Review*, 22:129, pp.145-161.
- Veltman, V. 1995. Banking on the Future of Wetlands Using Federal Law. *Northwestern University Law Review*, 89, pp.655-689.

CAPÍTULO VI

EL FINANCIAMIENTO DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS: EL FONDO DEL AGUA (FONAG), DE QUITO, ECUADOR

Marta Echavarría¹

¿Sabe usted de dónde viene el agua potable? Es muy probable que el agua que sale de la llave haya viajado por varios kilómetros de tuberías desde un área protegida. Este es particularmente el caso de América Latina, donde se establecieron muchos parques nacionales y bosques protegidos, en principio, para proteger las fuentes de agua. No obstante, conforme pasa el tiempo se olvida el vínculo que existe entre la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento hidrológico. Las autoridades de los parques nacionales carecen muchas veces de objetivos administrativos claros y de los recursos para asegurar la regeneración de los recursos hídricos, y es poco frecuente que los consumidores del agua, ya sean habitantes de la ciudad, campesinos o consumidores de electricidad, tengan conciencia de la procedencia de su agua. Como consecuencia de ello, se agotan los recursos de agua y su calidad se deteriora en muchos países. En Quito, capital de Ecuador, las amenazas a los recursos existentes del líquido vital han generado acciones concretas. A principios del año 2000 la ciudad estableció el Fondo del Agua (FONAG) para financiar la administración y conservación de las cuencas hidrológicas circunvecinas. Las primeras experiencias son alentadoras y en este artículo se describe al FONAG, se bosquejan sus primeras experiencias y se destacan los riesgos y oportunidades emergentes.

LAS NECESIDADES Y EL ABASTECIMIENTO DE AGUA EN QUITO

Quito tiene una población de más de un millón y medio de habitantes. Se encuentra en un valle andino a 2,800 metros sobre el nivel del mar. En total, la ciudad consume alrededor de 7 m³ de agua por segundo. Una empresa pública municipal, la Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable de Quito (EMAAP-Q) distribuye el agua potable a más de 260,000 hogares. Se espera que el consumo aumente en un 50% para el año 2025 (Southgate, 2001), lo que incrementará la presión sobre los recursos de agua. Al mismo tiempo, el financiamiento para aumentar el abastecimiento es escaso. Se estima que un 30% del consumo no se cobra y si las tarifas por agua que se logran cobrar no cubren los costos para mantener la red de distribución, mucho menos alcanzarán para ampliar los esfuerzos de protección de la cuenca. Actualmente el municipio y el gobierno central tienen que subsidiar las necesidades de agua potable.

Cerca del 80% del agua potable de Quito viene de dos áreas protegidas: la Reserva Ecológica Cayambe Coca y la Reserva Ecológica Antisana (Echavarría, 1997). Se capta el agua por medio de dos sistemas principales: el proyecto Papallacta de Optimización de Agua, que desvía el líquido de Cayambe Coca y la distribuye en la parte norte de la ciudad, y el Proyecto Mica de Agua en Antisana, que abastece de agua a las colonias al sur de la ciudad. La EMAAP-Q opera ambos sistemas.

Las reservas ecológicas Cayambe Coca y Antisana cubren más de 520,000 ha y forman parte del sistema de parques nacionales del país operados por la Secretaría del Medio Ambiente. Se caracterizan sus ecosistemas naturales por páramos, pastizales andinos de gran altitud y bosques nublados reconocidos por su capacidad de retener la humedad y regular el flujo de agua (Hofstede, 1995; Stadtmuller, 1983). Cuando se derrite la nieve de los glaciares locales de Cayambe, Antisana y Cotopaxi y ocurre la precipitación, se retiene el líquido en el suelo y en la vegetación y se libera poco a poco, dependiendo de la geología de la zona, formando diferentes cuerpos de agua. Debido a la gran altitud de la región, las temperaturas son bajas y limitan la evaporación. La alta

cantidad de materia orgánica en el suelo asegura la retención de agua a largo plazo. Además, el vapor de agua que llevan las corrientes de viento y la evapo-transpiración generada por la vegetación en los bosques nublados, a menos altitud, son fuentes importantes de humedad. Los glaciares de Cayambe Coca por sí mismos almacenan 1.4 de kilómetros cúbicos (km³) de agua. La reserva es la fuente de once ríos importantes y alberga numerosos humedales y lagunas.

Además de la EMAAP-Q, entre los usuarios importantes de Quito y sus alrededores están los campesinos que la dependen del agua para el riego, los hogares rurales que la benen y para los servicios sanitarios, las plantaciones de flores en el Valle Central y las plantas hidroeléctricas. El proveedor de electricidad de Quito (la Empresa Eléctrica de Quito-EEQ) genera alrededor del 22% de su energía hidroeléctrica en las cuencas que rodean a esta capital. HCJB, una estación de radio religiosa, genera su propia energía hidroeléctrica y actualmente construye otra planta hidroeléctrica en el río Quijos, una de las cuencas hidrológicas más importantes de la región. Varios proyectos importantes de riego también extraen agua de Cayambe Coca.

LAS AMENAZAS A LOS RECURSOS DE AGUA EN QUITO

Aunque están formalmente protegidas para la conservación, las reservas ecológicas Cayambe Coca y Antisana, enfrentan numerosas amenazas. Más de 7,000 personas viven en Cayambe Coca, requieren agua para sus sembradíos y tienen derechos ancestrales sobre los pastizales para la cría extensiva de ganado. Más de 20,000 personas habitan las comunidades y cooperativas agrícolas que rodean las reservas. Sus principales actividades son la fabricación de productos lácteos y la venta de madera. Sus prácticas agrícolas insostenibles, como el pastoreo excesivo y la quema de pastizales, afectan la viabilidad del páramo. Además de los ya mencionados proyectos de la EMAAP-Q de desviación de agua, hay otras iniciativas de construcción, como un oleoducto y plantas de riego e hidroeléctricas, que ejercerán más presión sobre la zona y afectarán la cubierta del suelo y la vegetación natural.

Aunque no se han realizado estudios hidrológicos, en general se cree que estas actividades amenazan con socavar las funciones de las cuencas locales, en particular el mantenimiento del flujo y la calidad del agua. No sólo los proyectos de desviación de agua reducen el abastecimiento aguas abajo, sino que la red de caminos pavimentados asociados a ese tipo de proyectos reducen la reposición del agua subterránea. Asimismo, el drenaje de los humedales tiene impactos negativos en la retención de agua y la combinación de pastoreo y la quema del páramo reduce el contenido de humedad. La pérdida de la cubierta de vegetación puede dar como resultado procesos de erosión y la subsecuente carga de sedimentos podría afectar la calidad, particularmente el agua para consumo humano.

SOLUCIONES POTENCIALES PARA ABORDAR ESTAS AMENAZAS

Con el fin de controlar dichas amenazas, la Secretaría del Medio Ambiente contrató a una organización no gubernamental (ONG) local, la Fundación Antisana, para que redactara planes administrativos para las dos reservas. En el análisis elaborado por dicha fundación se especificaban varias acciones para mejorar la información y proteger la hidrología local. Son cinco las acciones que se destacan y se describen a continuación.

EVALUACIÓN DE LA CUENCA HIDROLÓGICA

Existen vacíos de información críticos acerca del sistema hidrológico: cómo funciona, qué beneficios ofrece a la población local y de qué manera se ven afectados dichos beneficios por la intervención humana. Para evaluar de forma efectiva los servicios de cuenca hidrológica prestados por estos ecosistemas naturales, se necesita extender la investigación. También existe la necesidad de mejorar el monitoreo, tanto para evaluar las tendencias del abastecimiento de agua como para evaluar el impacto de las intervenciones.

COMPRAS DE TIERRAS O MEDIDAS COMPENSATORIAS

Aunque las tierras dentro de las reservas técnicamente son patrimonio del gobierno, los terratenientes originales nunca fueron compensados por la pérdida de sus propiedades. Los conflictos continuos por las tierras significan que se tiene que comprar la tierra o pagar una compensación (por ejemplo, servidumbres de conservación o pago por servicios ambientales diseñados para fomentar usos de suelo más adecuados) para asegurar la protección de las fuentes de agua.

EL CUMPLIMIENTO DE LA PROTECCIÓN

A fin de prevenir daños en la alta cuenca, es importante contar con un sistema efectivo para controlar la explotación forestal ilícita, la cacería, la pesca, las quemas, el pastoreo excesivo y los vertederos de basura.

LA ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS CON OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para mejorar o proteger las funciones hidrológicas, pueden ser necesarias medidas especiales para resguardar los ojos de agua, evitar la erosión y estabilizar las orillas de los ríos y las laderas.

SISTEMAS SUSTENTABLES DE PRODUCCIÓN

Con objeto de que se reduzcan las presiones humanas en las zonas críticas de la cuenca, es necesario fomentar en las comunidades locales el uso sustentable de los recursos. Por ejemplo, las prácticas agrícolas sustentables pueden prevenir más daños y generar ingresos para los habitantes locales.

Para poner en marcha estas medidas, se necesitan fondos. No obstante, como en el caso de la mayoría de los países en desarrollo, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Ecuador carece de suficientes recursos para cumplir su cometido. A fin de resolver este problema, la Fundación Antisana, con el apoyo de la Agencia de los Estados

Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y The Nature Conservancy concibieron la idea de un nuevo fondo de agua independiente –el FONAG o Fondo del Agua– dedicado a financiar la protección de las cuencas en torno a Quito para complementar otros esfuerzos de conservación que ya estaban en marcha.

LA EMERGENCIA DEL FONAG

La idea central tras el FONAG es sencilla: las cuencas alrededor de Quito prestan servicios hídricos vitales a los habitantes locales y los beneficiarios deben pagar por la prestación continua de dichos servicios. Existen en América Latina diferentes mecanismos institucionales que aplican esta idea y pueden aportar lecciones interesantes. Por ejemplo, en el estado brasileño de Paraná, el 5% de los impuestos sobre la venta se distribuye entre los municipios, con base en su compromiso de conservar las zonas que rodean las cuencas que abastecen de agua potable a los centros urbanos (véase el capítulo X). En Costa Rica, los proyectos de reforestación reciben un incentivo económico que reconoce el servicio de agua prestado por los árboles plantados (véase el capítulo III). En el Valle de Cauca, de Colombia, los usuarios agrícolas del agua pagan una tarifa adicional voluntaria para invertir en medidas de protección hidrológica y otras iniciativas en las altas cuencas (Echavarría, 1999).

Después de estudiar varias opciones, en 1997 la Fundación Antisana propuso la creación de un fondo mutuo con la aportación voluntaria de los consumidores de agua, especialmente la Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable de Quito (EMAAP-Q). La EMAAP-Q no tenía ninguna actividad permanente para la protección de la cuenca en su jurisdicción ni la capacidad de poner en marcha un programa de este tipo. Al considerar que su negocio era la venta de agua, aceptó que se tenían que tomar medidas para proteger las fuentes de agua. Se esgrimían argumentos parecidos para persuadir a otras organizaciones que dependen del agua para sus procesos de producción, como la empresa de luz y fuerza EEQ (Empresa Eléctrica de Quito), para que contribuyeran a los esfuerzos realizados para

resguardar las cuencas. Para proteger los recursos, los consumidores de agua necesitan trabajar juntos.

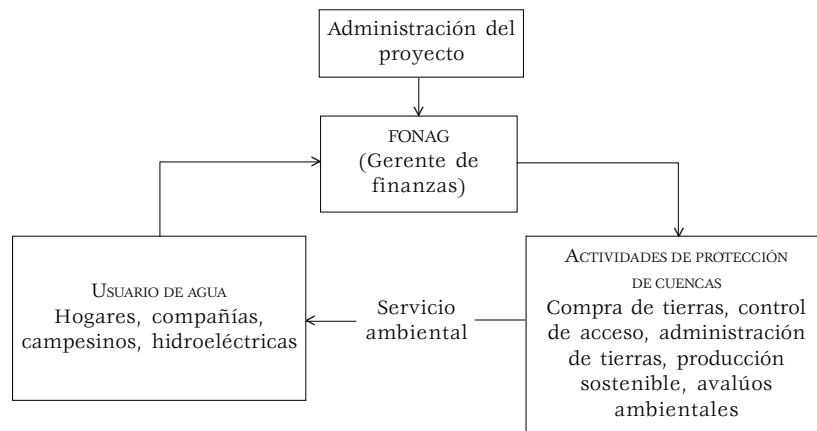
La Fundación Antisana y The Nature Conservancy presentaron la propuesta del FONAG a las diferentes autoridades responsables, incluyendo al alcalde de Quito, la primera autoridad municipal. La propuesta destacaba los problemas hidrológicos emergentes que enfrentaba Quito y los mecanismos potenciales para financiar la protección de las cuencas. Las autoridades responsables en aquel entonces, en particular el alcalde (durante el periodo de discusiones hubo un cambio de administración cuando este último decidió postularse a la presidencia de la república), estaban dispuestas a considerar seriamente la propuesta al darse cuenta del papel crítico que jugaban los recursos de agua en el desarrollo urbano. Otro factor importante para la aceptación de la propuesta del FONAG era la reforma de la ley que regía el financiamiento público en 1999. Antes, no se permitía que las dependencias gubernamentales invirtieran fondos en mecanismos financieros privados. El cambio de las reglas permitía que entidades públicas, como la EMAAP-Q y EEQ, asignaran recursos a los mecanismos financieros autónomos y privados como el FONAG.

Después de un proceso intenso de promoción, negociaciones y afinaciones al proyecto, se inauguró el FONAG en 2000. Sus características principales aparecen en la figura 6.1 y se describen brevemente a continuación.

El FONAG es un fondo de dotación no decreciente que puede recibir dinero del Gobierno, de organizaciones particulares y de las ONG. Un gerente de finanzas independiente invierte los fondos y los réditos de las inversiones se emplean para la protección de las cuencas. No se agota el fondo de dotación. La lógica de usar solamente los réditos financieros es para asegurar la disponibilidad de los recursos en el futuro. El FONAG está regido por un contrato que establece los términos del fondo, su estructura institucional y los fines de los recursos.

El objetivo del fondo es cobrar los pagos a los usuarios del agua y canalizar estos fondos a actividades de protección de las cuencas. Para lograr su objetivo, el FONAG es administrado por un consejo de directores y supervisado por una secretaría técnica que revisa su actuación

FIGURA 6.1 FLUJO DE FONDOS Y BENEFICIOS DEL FONAG



financiera y asegura la ejecución de los proyectos. Después de una licitación abierta, se seleccionó a Enlace Fondos, parte de un banco particular socialmente responsable, como gerente de finanzas del FONAG. La secretaría técnica revisa la manera en que el gerente de finanzas distribuye las inversiones y envía informes periódicos al consejo de directores. Actualmente se están elaborando los reglamentos de la administración de proyectos para establecer los procedimientos y las áreas de proyectos que se van a financiar.

En rigor, el FONAG tiene una estructura de gobierno abierto que pretende fomentar la participación amplia de todos los interesados. Esto es particularmente importante porque los pagos que hacen los usuarios del agua son voluntarios y el buen resultado depende de que exista una disposición a pagar. Para fomentar la participación, todos los que aportan dinero al fondo pueden llegar a ser miembros del consejo, ya sea individualmente o al elegir a un representante como en el caso de un pequeño grupo de usuarios de un sistema de riego. Con el fin de asegurar el compromiso, los donadores deben firmar el

contrato del fondo. El poder del voto depende de la cantidad de recursos aportados.

Aunque es un mecanismo voluntario, se ha hecho un esfuerzo por establecer un criterio común para determinar la cantidad que deben aportar los usuarios. Idóneamente, el importe pagado al fondo debe reflejar el valor del agua para el uso particular. No obstante, debido a que falta información del valor del agua, se ha sugerido que una opción más práctica es el fomentar que los usuarios de este líquido que dependen mucho de dicho recurso para sus negocios, paguen un porcentaje de sus ventas mensuales.

EL FONAG EN EL PRESENTE

El FONAG recibió financiamiento inicial de la EMAAP-Q y de The Nature Conservancy. Por lo que se refiere a establecer un flujo sostenido de fondos, el FONAG tiene el compromiso de dos usuarios de agua importantes: la EMMAP-Q y EEQ. En enero de 2000, la EMMAP-Q se comprometió a pagar mensualmente el 1% por concepto de las ventas de agua potable, que hacían un promedio de US\$14,000 al mes. Se tomó la decisión de pagar las contribuciones de sus ingresos porque se creía que la creación de una tarifa para usuarios no era viable. No obstante, al tomar en cuenta la insuficiencia de los ingresos existentes, la expectativa es que se instituirá una tarifa adicional en el futuro. El consejo de EEQ también acordó pagar una tarifa fija de US\$45,000 al año a partir de septiembre de 2001. Para los últimos días de agosto de 2001, el FONAG había recibido US\$301,700.

Los rendimientos financieros del FONAG hasta la fecha se ven opacados por el deterioro rápido de la perspectiva económica global. Desde 1998, Ecuador sufre una de sus peores crisis económicas y financieras. A consecuencia de ello, los réditos de las inversiones del FONAG, todas colocadas en el país, han promediado el 7.6%, bastante menor a lo esperado (FONAG, 2001).

La puesta en marcha de las actividades para proteger las cuencas empezará a partir del segundo semestre de 2002 cuando se estima que se hayan acumulado suficientes recursos. Según las reglas del FONAG,

se pueden aplicar los recursos en las áreas de proyecto identificadas en el estudio original de la Fundación Antisana (ya descrito en el presente). El FONAG espera canalizar los recursos a través de organizaciones privadas y públicas independientes que cumplan con una serie definida de criterios, tales como un buen historial en el área para la cual se propone el proyecto (durante tres a cinco años), buenas relaciones con las comunidades, credibilidad institucional y la vinculación de su propuesta con los planes administrativos de las reservas.

En resumen, se han hecho importantes avances al establecer las estructuras institucionales para el funcionamiento del FONAG. El consejo de directores se reúne con regularidad y los pagos se efectúan puntualmente a la gerencia de finanzas. La EMAAP-Q se ha encargado de cubrir los salarios de la secretaria técnica durante el primer y segundo año de operaciones. The Nature Conservancy sigue proporcionando apoyo en especie al FONAG, sobre todo con el Programa de Parques en Peligro y la Iniciativa de Agua Dulce, que dan su apoyo a las investigaciones para mejorar la interpretación de las correlaciones hidrológicas en las reservas, los impactos de las actividades humanas en las correlaciones y las acciones necesarias para su protección. La Fundación Antisana proporciona un apoyo técnico similar. En los años próximos, el FONAG se enfocará a obtener más apoyo y en la disposición de pagar que tienen otros usuarios privados y públicos, como los productores de flores y otras organizaciones privadas.

LOS BENEFICIOS ESPERADOS

Aunque no se realizó un análisis del costo-beneficio, el FONAG espera proveer ventajas de gran alcance. En primer lugar, este fondo pretende proteger la cantidad y la calidad del agua potable, la de uso doméstico y la electricidad que consumen los habitantes de Quito. En particular, es probable que la inversión en el mantenimiento del equilibrio hidrológico reduzca los costos actuales y futuros del mantenimiento del abastecimiento de agua y la infraestructura de electricidad, además de los costos de inversión en el futuro (Southgate, 2001). Aunque no hay estimaciones de cuánto se reducirían los costos de

mantenimiento e inversión, la EMAP-Q se siente suficientemente confiada como para pensar en un proyecto de incremento de agua de US\$600 millones y acrecentar así el abastecimiento para el periodo 2016-2050.

En segundo lugar, los proyectos deben traer beneficios a los habitantes de la cuenca alta donde se prestan los servicios ambientales. Las comunidades de esta región, donde residen 30,000 habitantes, carecen de acceso a las comodidades básicas y a los servicios sociales y tienen un nivel de vida extremadamente pobre. Al dirigir recursos hacia este sector rural marginado, el FONAG puede hacer un papel importante en el combate a la pobreza.

También se esperan numerosos beneficios indirectos. Las investigaciones aportarán una mejor interpretación científica de las correlaciones hidrológicas. El progreso del fondo y la realización de los proyectos también darán como resultado una cooperación interinstitucional. El FONAG movilizará recursos adicionales a través de organizaciones locales y nacionales, lo cual mejorará la capacidad administrativa y la experiencia en el manejo de cuencas.

DIFICULTADES POTENCIALES

Existen varios problemas que han surgido relacionados con el FONAG y que también deben señalarse. La naturaleza voluntaria del fondo lo expone a la escasez inesperada de recursos y de usuarios que no pagan, a pesar del compromiso legal que tienen los firmantes. Y es particularmente vulnerable a reducciones inesperadas de pagos, porque sus ingresos dependen de sólo dos usuarios de agua. Si la EMAAP-Q o EEQ deciden retener o reducir los pagos, ello traerá efectos graves para el FONAG. Respecto a los usuarios que no pagan, ya resulta patente que los consumidores pequeños esperan que los usuarios grandes cubran los costos de la protección de las cuencas. Aun cuando los contratos a largo plazo legalmente obligatorios ayudan a minimizar los riesgos de una reducción repentina de los pagos, el reto más importante que tiene el FONAG es superar el incentivo de los usuarios pequeños a no pagar.

Dada la importancia del consumo de agua doméstico dentro del consumo total, es razonable que sea la EMAAP-Q la que tenga el predominio. Pero el hecho de que dos usuarios de agua controlen el flujo de ingresos del FONAG, no sólo es preocupante porque expone al FONAG a los cambios en la disposición a pagar de las dos organizaciones, sino porque también les da a dichas instituciones un papel dominante en el gobierno del fondo. La EMAAP-Q, como el mayor usuario de agua, tiene bastante poder para imponer su voluntad y sus intereses pueden ser diferentes a los de los demás usuarios. Por ejemplo, la EMAAP-Q necesita grandes cantidades de agua de alta calidad, lo que podría dar como resultado el negar el acceso a otros usuarios o el limitar sus actividades. Es crucial que sean más los beneficiarios que participen, con objeto de que el FONAG opere en beneficio de un porcentaje más amplio y representativo de los habitantes de la cuenca.

ENSEÑANZAS EMERGENTES

Aunque el FONAG es de creación reciente, empiezan a aparecer algunas lecciones.

LIDERAZGO POLÍTICO

El apoyo político local es un requisito crítico para poner en marcha nuevos mecanismos innovadores para la conservación, como en el caso de este fondo. Sin el compromiso del alcalde de Quito y de un grupo de personas entusiastas, el FONAG no sería una realidad. En la medida en que el medio ambiente sea más importante en la agenda pública y los habitantes urbanos exijan cada vez más soluciones para los problemas ambientales, el apoyo será cada vez más probable.

APOYO DE LOS USUARIOS DE AGUA

Fue de suma importancia el obtener el apoyo de los dos principales usuarios de agua: la EMAAP-Q y EEQ. La estructura abierta de gobierno del FONAG significa que éste ofrece un foro para la discusión

y el consenso respecto a la protección de las cuencas hidrológicas, además de ser un mecanismo de financiamiento. Los usuarios podrán asegurar los recursos al consolidarlos. El consejo de directores puede ser un foro interesante para coordinar actividades e intercambiar opiniones, que den como resultado una mejor interpretación del sistema hidrológico. Es crucial para la viabilidad futura del FONAG que se obtenga apoyo en alto grado.

CONCENTRACIÓN DE PODER

La dificultad del FONAG para obtener el apoyo de los usuarios del agua significa que se han concentrado los esfuerzos en las aportaciones de los usuarios más grandes. No obstante, esto también resulta en la concentración del poder de toma de decisiones y el derecho de voto en la EMAAP-Q y EEQ. Aunque es importante que los que pagan expresen su opinión de cómo debe gastar los recursos del fondo (pues esto les proporciona un mayor incentivo para realizar sus aportaciones), existe el riesgo de que los intereses de los grupos más pobres no se tomen en cuenta.

DETERMINACIÓN DEL PRECIO DEL AGUA

Ecuador aplica políticas para lograr que la fijación del precio del agua sea más transparente y para eliminar los subsidios por etapas, particularmente para el riego y el agua potable. En 1998, las utilidades de la EMAAP-Q cubrieron sólo el 54% de sus gastos (Southgate, 2001). Aunque la empresa aumenta sus precios poco a poco para que reflejen los costos operativos y administrativos, hasta la fecha no se lleva cuenta de la administración de las cuencas. Sin embargo, esta situación debe cambiar en la medida en que la EMAAP-Q aumente los pagos para la protección de las cuencas y derive estos costos a sus clientes. Una encuesta reciente entre los usuarios de agua de Quito revela su disposición de pagar tarifas más altas (Corporación OIKOS, 2002).²

LA INTERPRETACIÓN CIENTÍFICA

El que el FONAG obtenga beneficios de las cuencas depende de que quienes participen en él conozcan a fondo las relaciones hidrológicas locales. Pero la información es escasa y ello dificulta el establecimiento de prioridades. La Iniciativa de Agua Dulce de The Nature Conservancy ayudará con el tiempo, pero tardará en producir resultados. Es esencial que quienes laboran en el FONAG conozcan más a fondo la hidrología local y supervisen los impactos de sus propios esfuerzos por mejorar el flujo de agua.

EL POTENCIAL DE DUPLICACIÓN

Aun cuando los pasos que el FONAG ha dado hacia la creación de un mecanismo financiero sustentable para la protección de las cuencas sea algo fuera de lo común, sus metas no lo son. Más bien, son similares a los esfuerzos que se realizan en muchas ciudades del mundo por elevar el perfil de la protección de cuencas para prestar servicios regulares de agua de alta calidad. Kingston (Jamaica), Tegucigalpa (Honduras) y Caracas (Venezuela) constituyen unos cuantos ejemplos de ciudades capitales que dependen de los recursos hídricos que provienen de áreas circunvecinas protegidas. The Nature Conservancy trabaja con varias ONG de América Latina en la aplicación de mecanismos parecidos en Bogotá, Colombia y Tarija, Bolivia. Por lo tanto, el FONAG puede ser un modelo valioso para otras ciudades.

A pesar del potencial del modelo, los intentos de duplicación deben tomar en cuenta las condiciones locales y las restricciones políticas, físicas y legales. Para que funcione este modelo se necesita cumplir con varios requisitos. Es importante tener una interpretación científica de las relaciones hidrológicas y una participación amplia para perfeccionar el mecanismo. La participación depende de que los beneficiarios estén dispuestos a pagar, sobre todo los grandes usuarios de agua. La viabilidad de un fondo de dotación también depende del financiamiento disponible para establecer una dotación que sea lo suficientemente grande como para que genere réditos anuales que

financien las actividades para la protección de cuencas. También es crucial la legislación que lo respalde. Por ejemplo, en Ecuador son esenciales tanto la legislación que permite que los organismos públicos participen en fondos privados, como las reglas que rigen el nuevo mecanismo financiero.

Obviamente, no todos estos requisitos existen en todas partes y en muchos casos un fondo tipo FONAG no sería apropiado; por ejemplo, en Cuenca, otra ciudad de Ecuador, emerge otro tipo de procedimiento. En este caso se ha introducido un sistema de aportación de los consumidores de agua, pero sin establecer un fondo específico. Más bien, el organismo de agua de la ciudad, ETAPA, asigna los recursos para la protección de la cuenca, compra tierras para protegerlas y realiza proyectos de protección hidrológica. En otros casos pueden ser preferibles fondos de amortización donde la dotación se agota de forma gradual.

Por último, hay riesgos potenciales patentes asociados con llevar el modelo del FONAG a una escala mayor. Los esfuerzos de crear un fondo de agua nacional probablemente resultarían burocráticos, incluiría costos de transacción más altos y estarían alejados de las realidades locales. Un requisito importante para el FONAG ha sido el fomentar la disposición que tienen algunos beneficiarios específicos. No obstante, si los pagos no se destinan a la protección de una cuenca en particular, sino son para un fondo regional o nacional, es menos probable que los consumidores de agua estén dispuestos a contribuir.

NOTAS

1. El FONAG es el resultado de muchos esfuerzos individuales e institucionales que no se aprecian en un artículo breve. La autora quiere subrayar que el mecanismo es un esfuerzo de grupo de varios años y reconoce los esfuerzos, acciones y el apoyo completo de instituciones privadas y públicas, incluyendo la Fundación Antisana, The Nature Conservancy, los ex alcaldes y el alcalde actual de Quito, la EMAAP-Q, EEQ, la Secretaría del Medio Ambiente y muchos otros.
2. Esto puede no parecer creíble si se consideran las reacciones adversas a los incrementos de precios. No obstante, el precio del agua en Quito toda-

vía es bajo (\$1.04/m³) y el 5% de los habitantes de la ciudad todavía no cuenta con un servicio confiable. Esto les hace depender de los camiones cisterna que ofrecen agua más cara (alrededor de \$4/m³) y de baja calidad o sin control de calidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Corporacion OIKOS. 2002. Programa de Comunicacion y Educacion sobre la Problematica del Agua de Quito. Quito: Corporacion OIKOS (processed).
- Echavarría, M. 1997. *Agua: ¡Juntos Podremos Cuidarla! Estudio de Caso Para un Fondo Para la Conservacion de las Cuencas Hidrograficas Para Quito, Ecuador*. Quito: The Nature Conservancy/USAID.
- . 1999. *Agua: Valoracion del servicio ambiental que prestan las áreas protegidas*. Manual de Capacitacion America Verde No.1, Vol.1. Quito: The Nature Conservancy.
- FONAG. 2001. Technical Secretariat Report. Quito: FONAG.
- Hofstede, R. 1995. Effects of Burning and Grazing on a Colombian Paramo Ecosystem. Ph.D. dissertation. Amsterdam: University of Amsterdam.
- Southgate, D. 2001. Los valores ambientales y su internalizacion. Paper presented at the Tenth Anniversary Celebration of Fundacion Antisana. Quito, July 26, 2001.
- Stadtmuller, T. 1983. *Los bosques nublados en el trópico húmedo*. San Jose: Universidad de las Naciones Unidas.

CAPÍTULO VII

LA VENTA DE BIODIVERSIDAD EN UNA TAZA DE CAFÉ: EL CAFÉ DE SOMBRA Y LA CONSERVACIÓN FORESTAL EN MESOAMÉRICA

Stefano Pagiola e Ina-Marlene Ruthenberg¹

Existe la necesidad urgente de encontrar maneras de preservar la biodiversidad más allá de las áreas protegidas, en particular en las zonas agrícolas (Pagiola *et al.*, 1997; Ricketts *et al.*, 2001). El cultivo de café de sombra ofrece una manera muy prometedora de hacerlo, pues se trata de un producto muy propicio para la biodiversidad, sobre todo en su forma más tradicional y rústica. En décadas recientes se han observado cambios en su producción, ya sea para cultivar café de sol o para dedicar la tierra a cultivos de ciclo anual o a pastizales, todos ellos usos del suelo que proveen muchos menos beneficios para la diversidad biológica. El mecanismo que se describe en el presente texto pretende aprovechar la disposición a pagar por la conservación del medio ambiente que tienen algunos consumidores. El objetivo es inducirlos a que paguen una prima o sobreprecio por el café de sombra, cultivo que favorece a la variedad de la vida silvestre. Este pago puede ser un incentivo para que los agricultores sigan cultivando café de esta forma, conservando así los beneficios que proporciona.

Con el objeto de proteger la rica diversidad biológica de Mesoamérica, la cual se encuentra gravemente amenazada por los cambios de uso de suelo y otras presiones,² este capítulo examina los esfuerzos realizados por aplicar el procedimiento antes descrito. Mesoamérica es una región particularmente prometedora para hacer del café de sombra una herramienta de conservación, pues la cosecha de café es importante en toda la región. Se examinarán detenidamente dos proyectos que aplican este procedimiento: el proyecto de la

Promoción de la Conservación de la Biodiversidad en los Paisajes de Café (BCCP), de El Salvador y la Reserva de la Biosfera El Triunfo, proyecto de Mejoramiento del Hábitat en Paisajes Productivos (HEPL), de Chiapas, México. El Banco Mundial efectúa ambos proyectos con el financiamiento del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF, por sus siglas en inglés). Los dos programas tienen objetivos muy parecidos, pero siguen enfoques diferentes y dentro de contextos distintos, lo cual brinda una oportunidad valiosa para ver el mecanismo en acción.

LA BIODIVERSIDAD DE MESOAMÉRICA

Mesoamérica tiene niveles de biodiversidad extremadamente altos a consecuencia de su ubicación única: conforma un puente terrestre entre dos masas continentales. Asimismo, las cordilleras que cruzan a lo largo de la región han creado, tanto del lado del Pacífico como del Atlántico, diversos ecosistemas con una gran variedad de especies, la mayoría de las cuales son endémicas. Es también un hábitat importante para las especies migratorias. Esta región ha sido definida como una de las zonas prioritarias para la conservación de la biodiversidad, debido a su gran variedad y a las serias amenazas que enfrenta (Mittermeier *et al.*, 1999).

Como se indicó antes, la biodiversidad de Mesoamérica se encuentra en grave riesgo. Centroamérica experimentó tasas muy altas de deforestación durante las décadas de los años 1960 y 1970, cuando la cubierta vegetal se redujo de dos terceras partes a la tercera parte de la superficie total (UNRISD, 1995). Una evaluación de las 33 regiones ecológicas de Mesoamérica encontró que sobre once pesaban amenazas críticas, once en peligro, cinco vulnerables, cinco tenían cierta estabilidad y sólo una estaba relativamente intacta (Dinerstein *et al.*, 1995).

Igual que en otras partes del mundo, el método principal que se ha utilizado para conservar la biodiversidad de Mesoamérica es la creación de una red de áreas protegidas, las cuales cubren actualmente cerca del 12% de la región. Dicha red creció rápidamente durante las décadas recientes (Boza, 1993). A pesar de eso, muchas de

las áreas protegidas de la región sólo lo son en el papel. Los recursos presupuestarios para administrarlos con frecuencia resultan insuficientes, a pesar de los importantes esfuerzos realizados por encontrar otras fuentes de financiamiento (Pagiola y Platais, 2001). Asimismo, existe mucha presión por darle otro uso a estas áreas. Incluso en Costa Rica, donde casi el 14% de la superficie del país está protegida, el aislamiento y la fragmentación de tales áreas amenazan su viabilidad (Boza, 1993). Este problema es aún más grave en los países de alta densidad demográfica como El Salvador, donde menos del 1% de la superficie total está protegida. No obstante, la ampliación de las áreas protegidas no es una opción realista en la mayoría de los casos, debido tanto a la falta de fondos para adquirir tierras y administrar los parques como a la alta densidad de poblacional rural que habita tales áreas.

EL CAFÉ CULTIVADO A LA SOMBRA EN MESOAMÉRICA

En Mesoamérica, el café cultivado a la sombra representa la mejor oportunidad para mantener una producción agrícola propicia para la conservación de la biodiversidad. Debido a la presencia de árboles, los campos de café de sombra proveen un medio ambiente que resulta ser bastante atractivo para las aves, en particular cuando se emplea el estilo de producción de café más tradicional (llamado “rústico”), que se da bajo el follaje de diversas especies arbóreas nativas (Perfecto *et al.*, 1996; Moguel y Toledo, 1999). Las zonas de cultivo de café de sombra contienen una biodiversidad de aves particularmente alta (Greenberg, 1996; Moguel y Toledo, 1999), mientras que el café sembrado con otras técnicas (café “de sol” o “tecnificado”) tiene niveles de biodiversidad muy bajos. Un gran porcentaje de la producción de café de Mesoamérica es de sombra. Hay grandes extensiones que también cumplen con los criterios básicos para la producción orgánica, entre otras razones por que no queda más remedio: muchos campesinos no tienen los medios para pagar por insumos más modernos.³

Existen grandes extensiones de cafetales en Mesoamérica (tabla 7.1). En promedio, la superficie de todos ellos cubre el equivalente al

13% de la extensión que cubren las áreas protegidas. En El Salvador, la superficie de los cafetales es diez veces más grande que todo el sistema de áreas protegidas. Por lo tanto, este tipo de cultivo de café que favorece a la biodiversidad puede extender las áreas protegidas en un porcentaje significativo. El papel potencial del café para propiciar la biodiversidad es todavía más importante cuando se toma en cuenta su ubicación. Muchos cafetales se encuentran cerca de las áreas protegidas, por lo tanto, amplían su superficie y se conectan entre sí. Este papel tiene una importancia particular en países como El Salvador donde las áreas protegidas son pequeñas y aisladas.

A lo largo de toda la región, la producción de café de sombra está bajo presión (Perfecto *et al.*, 1996; Ávalos-Sartorio y Becerra-Ortiz, 1999). A partir de los años 70 se promovió intensamente la conversión a las variedades de café de sol, que ofrecen rendimientos más altos, con el objetivo de aumentar los ingresos de los campesinos y reducir el riesgo de la roya, una plaga causada por hongos.⁴ En Mesoamérica, la conversión al café tecnificado fue más extensa en Costa Rica (Pratt y Harner, 1997) y menor en El Salvador, principalmente como consecuencia de los conflictos políticos en este último país al final de la década de los años 1970 y la de los 1980 (Harner, 1997). Recientemente, el bajo precio del café ha fomentado un cambio de su producción a otros cultivos.⁵

Los campesinos han optado por el café de sombra en vista de sus propias preferencias y limitaciones. En general, ellos no deciden dañar la biodiversidad a sabiendas, pero al tomar sus decisiones es común que no consideren los beneficios que ésta ofrece, pues se trata de ventajas que no reciben ellos mismos. Los campesinos que están decidiendo si se quedan con el café de sombra o convierten los cafetales en café de sol u otros sembradíos, consideran los beneficios del incremento de producción de café que obtendrían y el costo de hacer el cambio, pero no toma en cuenta la pérdida de beneficios tales como la conservación de la biodiversidad o la protección de la cuenca. La razón es sencilla: los campesinos reciben pagos (o se benefician del consumo directo) por las cosechas que siembran, pero no reciben compensación por los servicios ecológicos que brinda la biodiversidad.

CUADRO 7.1 ÁREAS PROTEGIDAS Y DE CAFÉ EN MESOAMÉRICA (KM²)

	SUPERFICIE TOTAL	SUPERFICIE FORESTAL	ÁREAS PROTEGIDAS	CAFETALES	CACAO
Belice	22,960	n/a	4,834	n/a	2
Costa Rica	51,100	12,480	7,006	1,000	200
El Salvador	21,040	1,050	102	1,650	4
Guatemala	108,890	38,410	18,277	2,600	45
Honduras	112,090	41,150	11,120	2,490	58
México*	1,958,200	553,870	72,842	7,568	814
Nicaragua	130,000	55,600	9,638	941	13
Panamá	75,520	28,000	14,408	350	40

Nota: Los datos de México son de todo el país, no sólo la parte de Mesoamérica.

Fuente: Banco Mundial, 2001.

En consecuencia, dichos beneficios sencillamente no son tomados en cuenta en el momento de tomar sus decisiones.

LA VENTA DE BIODIVERSIDAD EN UNA TAZA DE CAFÉ

El papel potencial que el café sembrado bajo la sombra juega en la protección de la biodiversidad de Mesoamérica, junto con el creciente consumo mundial del café de especialidad y del café gourmet, han dado como resultado que varios grupos realicen esfuerzos para certificar el café de sombra con la esperanza de obtener el sobreprecio que los consumidores interesados en el medio ambiente pagarían (Bingham Hull, 1999). Las ventas de café de especialidad alcanzaron la cifra de US\$5 mil millones en 2000 sólo en los Estados Unidos y se espera que sigan creciendo a una tasa del 5 al 10% por año (Giovannucci, 2001).

El movimiento del café de sombra fue detonado por el Centro Smithsonian de Aves Migratorias (SMBC) a mediados de los años 90. Además de realizar y financiar las investigaciones sobre las re-

laciones entre el café de sombra y la biodiversidad, el SMBC organizó un taller en 1996 que reunió a ambientalistas, campesinos y empresas de café gourmet para hablar del café cultivado bajo sombra como una estrategia para salvar las zonas boscosas de América Latina. La idea fue adoptada también por otros grupos de conservación ansiosos por utilizar el café de sombra como una manera de conservar la riqueza biológica. Estos grupos se dedicaron a educar a los consumidores de las ventajas del café de sombra, a los distribuidores del potencial del mercado y a los productores de su potencial de rendimientos más altos.

Tanto el Banco Mundial como el GEF se interesaron en este cultivo por su potencial para abordar temas de desarrollo local y temas ambientales más generales. Los proyectos también encajan en el amplio programa de trabajo que ambas instituciones realizan para apoyar al Corredor Biológico Mesoamericano (CBM).

El principio de este enfoque es aprovechar, mediante un sobreprecio al café de sombra, la disposición de algunos consumidores a pagar por la conservación de la biodiversidad. Dicho sobreprecio o prima aumentaría, para los campesinos, la atracción relativa de sembrar café de sombra en lugar de café del sol u otros cultivos. Se espera que como consecuencia de ello, los campesinos sigan produciendo café de sombra en lugar de cambiar a otro uso de suelo menos favorable a la biodiversidad. Este procedimiento es la esencia del proyecto BCCL de El Salvador y del HEPL de Chiapas, México.

LAS REGIONES DEL ESTUDIO

Las dos regiones del estudio ilustran la variedad de condiciones encontradas en las regiones productoras de café de Mesoamérica.

EL SALVADOR⁶

Si bien El Salvador es un país relativamente pequeño y densamente poblado (seis millones de habitantes distribuidos en una superficie de 21,000 km₂), cuenta con ecosistemas abundantes, resultado de su

ubicación tropical y de una combinación única de factores ecológicos, entre ellos la presencia de suelo volcánico y su aislamiento de las selvas húmedas de la costa del Atlántico centroamericano. La cordillera volcánica central forma una serie de "refugios" que han permitido el surgimiento de especies endémicas. Este fenómeno es evidente sobre todo en las montañas del norte, la parte contigua a Guatemala y Honduras. El Salvador también incluye sitios valiosos donde hacen escala centenares de miles de aves migratorias.

El Salvador es el país de mayor densidad demográfica de América Latina. Casi el 40% de la superficie tiene cultivos (incluyendo cultivos de árboles), dos veces más que el promedio de Centroamérica. La densidad demográfica rural de casi 400 habitantes por km² de tierras cultivables es también dos veces el promedio de la región. La deforestación intensa dejó a El Salvador con sólo el 2% de su superficie con bosques naturales, el porcentaje más bajo de Centroamérica y el segundo menor de América Latina, después de Haití. Sólo alrededor del 12% del territorio tiene cubierta forestal y la mayor parte está ya profundamente modificada. La deforestación es el resultado de la conversión a ranchos ganaderos, la agricultura y los asentamientos humanos. Los ecosistemas de El Salvador que han permanecido también están sujetos a las mismas presiones.

A pesar de la fuerte presión, la biodiversidad es abundante en esta nación. Con una protección, administración y restauración cuidadosas, las regiones naturales que quedan pueden desempeñar un papel importante en la conservación de la biodiversidad de Mesoamérica. Es imposible que las áreas protegidas se extiendan demasiado debido a la alta densidad demográfica.

El Salvador cuenta con cerca de 196,000 ha de cultivos de café, que representan aproximadamente el 9% de la superficie del país, y con aproximadamente 20,000 productores de café (GEF, 1998; Harner, 1997). En aproximadamente 5% de la superficie de los cafetales de El Salvador, el cultivo se realiza con prácticas rústicas, utilizando el follaje esencialmente intacto del bosque nativo; cerca del 20% se cultiva según sistemas comerciales de policultivo, bajo el follaje de árboles plantados; cerca del 30% se produce con sistemas comerciales de

policultivo “simplificados”; y cerca del 40% virtualmente es monocultivo con una (o muy pocas) especies de árboles. Aunque lenta, hay una tendencia a tecnificarse. Las estimaciones informales indican que alrededor del 30% de la superficie de los cafetales podría ser seleccionado para certificación como café de sombra, bajo el criterio de que un mínimo del 40% debe estar bajo el follaje.

Como ejemplo del potencial de conservación del café de sombra de El Salvador, una encuesta en un cafetal de sombra en la Sierra del Bálsamo (una región de café a veinte kilómetros al sur del Parque Nacional Los Andes) encontró 97 especies de aves, de las cuales el 30% se encuentran en peligro de extinción y son propias de ecosistemas forestales o endémicas del norte de Centroamérica. También se hallaron varios mamíferos en peligro de extinción (cacomixtle, ocelote y el puerco espín mexicano).

Aunque algunas de las actividades del proyecto tienen un enfoque nacional, la investigación y otras actividades tienen como objetivo definido la cordillera de Apaneca, un corredor de 70,000 hectáreas que conecta las áreas protegidas de El Imposible y Los Volcanes. Dicha región fue identificada como uno de los corredores nacionales de biodiversidad más importantes, además de ser un vínculo estratégico con el Corredor Biológico Mesoamericano (CBM).

CHIAPAS, MÉXICO⁷

El café es la segunda exportación agrícola más importante de este país. México es el quinto productor de café del mundo por volumen y por superficie y es el líder mundial en la exportación de café orgánico. La Reserva de la Biosfera El Triunfo se encuentra en el estado mexicano de Chiapas, la principal entidad mexicana productora de café y la segunda más importante en la producción de café orgánico. La reserva, que abarca 120,000 ha, consiste en una zona de amortiguamiento de 93,500 ha y un núcleo de alrededor de 25,700 ha. La porción del núcleo es un bosque primitivo perteneciente al gobierno federal. La zona de protección consiste en tierras privadas propiedad de comunidades, ejidos y granjas particulares de diferentes extensio-

nes con una población total de alrededor de 14,000 habitantes. Cerca del 60% de la zona de protección (56,000 ha) tiene un bosque denso y el otro 40% de la superficie (cerca de 37,400 ha) tiene producción agrícola (principalmente café, ganado y maíz). La reserva tiene un valor notable en cuanto a su biodiversidad: cuenta con extensiones relativamente grandes de bosques de niebla (o bosque mesófilo de montaña) intactos y una gran diversidad de especies nativas de plantas y animales, incluyendo muchas propias únicamente de la Sierra Madre de Chiapas y Guatemala. La reserva es el principal albergue del pavón (*Oreophasis derbianus*) y de la tangará de alas azules (*Tangara cananisi*), ambos en peligro grave de extinción; y también alberga una población sustancial del resplandeciente quetzal (*Pharomachrus mocinno*) y muchas especies de aves migratorias norteamericanas de interés para la conservación. La reserva constituye una parte integral del CBM (Corredor Biológico Mesoamericano).

La reserva ha perdido 17,000 ha de bosque durante los últimos veinte años. El desmonte para establecer nuevos cafetales es una de las principales amenazas para el área. Los productores de café son atraídos por las excelentes condiciones de altitud y clima de la región. Asimismo, para muchos productores pequeños y en situación de extrema pobreza, es el único cultivo que pueden producir y comercializar.

El café es el cultivo dominante en las zonas de amortiguamiento e influencia de la reserva. Los pequeños productores siembran la mayor parte del mismos en cafetales de menos de 5 ha. El sistema de producción incluye árboles de sombra naturales de alta densidad. Cerca del 70% de la producción de café dentro de la reserva y alrededor de ella se produce de manera rústica bajo diferentes sombras, sin sustancias agroquímicas y, por lo tanto, cumple con los requerimientos para ser certificado como café orgánico compatible con la biodiversidad. Algunos de los grandes cafetales han tecnificado su sistema de producción: han reducido la diversidad y cantidad de follaje y han introducido el uso de sustancias agroquímicas. Ya hay una tendencia entre los pequeños propietarios a implantar este sistema.⁸

La región de El Triunfo se caracteriza por su aislamiento y por la dispersión de la población, lo cual resulta en un nivel muy bajo de

servicios públicos, poca infraestructura pública e instituciones débiles, muchas de las cuales tienen la carga de ser utilizadas en provecho de algunos grupos políticos. Los productores de café de la región que manejan cafetales de menos de 5 ha pertenecen a uno de los sectores sociales más pobres del estado más pobre de México, Chiapas, y por lo tanto, a los más marginados.

¿QUÉ SE REQUIERE PARA QUE EL PROYECTO FUNCIONE

La organización Alianza para los Bosques (más conocida por su nombre en inglés, Rainforest Alliance) inició negociaciones con SalvaNATURA a principios de 1997 sobre la creación de un programa de certificación, con la intención de que El Salvador mejorara la administración de las zonas de amortiguamiento que se encuentran alrededor y entre los dos parques nacionales más importantes. SalvaNATURA administraba desde 1991 el Parque Nacional El Imposible, en la parte occidental de El Salvador, y buscaba la manera de promover actividades favorables a la biodiversidad en las regiones que rodeaban al parque. La promoción de café de sombra ofrecía un proceso natural para lograrlo.

En Chiapas, el interés en el café de sombra empezó con la iniciativa del ingenioso director de la reserva, quien buscaba la manera de integrar los mecanismos de conservación de la biodiversidad con las actividades económicas dentro del área protegida. La idea en concreto fue impulsada por un estudio que mostró la gran variedad de aves presentes en los pequeños cafetales en El Triunfo, lo que constituyó la solicitud de financiamiento al GEF. El Instituto para el Desarrollo Sustentable de Mesoamérica (IDESMAC), una organización no gubernamental (ONG) de Chiapas, junto con el Instituto Nacional de Ecología (INE), responsable de administrar la Reserva de la Biosfera, y el Instituto de Historia Natural (IHN), una institución descentralizada del gobierno estatal de Chiapas, realizan el proyecto HEPL (Mejoramiento del Hábitat en Paisajes Productivos).

Paralelamente, la ONG ambientalista Conservación Internacional (CI) también ha trabajado con los productores de café de la región de

El Triunfo. CI recibe financiamiento de un programa del GEF, administrado por una oficina del Banco Mundial para el financiamiento del sector privado: la Corporación Financiera Internacional (CFI), con el fin de crear el Fondo para la Empresa de la Conservación (FEC), que tiene como objetivo proveer financiamiento crediticio e inversiones de capital a pequeñas y medianas empresas que realicen actividades de conservación. Uno de los grupos financiados por este programa es Campesinos Ecológicos de la Sierra Madre en la región de El Triunfo, de Chiapas (CESMACH), cooperativa de café que también recibe beneficios sustanciales del proyecto HEPL. Un préstamo de US\$90,000 del FEC ayudó a CESMACH a fomentar el café orgánico y de sombra para exportación. Estos dos proyectos del GEF son notoriamente complementarios: con la ayuda de CI y del FEC se llegó a un afortunado acuerdo con un mayorista importante de café de los Estados Unidos (Starbucks), mientras que el proyecto HEPL proporcionó la asistencia técnica.

El proyecto de la Conservación de la Biodiversidad en los Paisajes de Café (BCCL), en El Salvador, fue autorizado en 1998 (GEF, 1998). El proyecto HEPL, en Chiapas, México, fue autorizado en 1999 (GEF, 1999). Ambos aprovecharon el nuevo escarapate de subvenciones medianas del GEF, que ofrece trámites simplificados para subvenciones pequeñas (menos de US\$1 millón) para las ONG. Son de las primeras subvenciones medianas autorizadas por el GEF y los primeros proyectos del GEF relacionados con sistemas agrícolas sostenibles.

Los proyectos BCCL y HEPL tenían objetivos similares pero con enfoques diferentes (tabla 7.2). En general, el proyecto BCCL consistía en esfuerzos paralelos para ayudar a los campesinos a certificar sus cafetales y estimular el mercado para el café ya certificado. La existencia de instituciones relativamente fuertes en el sector cafetalero de El Salvador, permitió que el proyecto BCCL realizara actividades seguras directamente. El proyecto HEPL se concentró en fortalecer a las organizaciones comunitarias para la producción de café, además de los esfuerzos de conservación en el contexto de una región rural muy pobre, aislada y sumamente

marginada. La producción de café, la certificación de café de sombra y las actividades de comercialización formaban parte del programa más amplio para aumentar la capacidad de crecimiento rural sustentable y la conservación de especies nativas mediante mecanismos participativos.

CUADRO 7.2 ACTIVIDADES Y PRESUPUESTO DE PROYECTOS (EN MILES DE DÓLARES)

ACTIVIDAD	TOTAL	CONTRIBUCIÓN DEL GEF
<i>El Salvador</i>		
<i>Proyecto de Conservación de la Biodiversidad en los Paisajes de Café (BCCL)</i>		
Desarrollo de servicios de extensión	384	186
Desarrollo del programa de certificación de café de sombra	947	309
Pruebas y desarrollo de mercado para café certificado*	2,015	111
Monitoreo de impactos biológicos y socioeconómicos	454	119
Total	3,800	725
<i>Chiapas, México</i>		
<i>La Reserva de la Biosfera El Triunfo: Proyecto de Mejoramiento del Hábitat en Paisajes Productivos (HEPL)</i>		
Fortalecimiento de participación comunitaria y el aumento de la capacidad de instituciones locales	437	251
Diseño y ampliación de sistemas de producción agrícola sostenibles incluyendo la certificación y comercialización de café de sombra	991	313
Conservación de población de especies nativas de flora y fauna, monitoreo de impactos del proyecto y educación ecológica	693	161
Total	2,121	725

Notas: Los importes indicados son los presupuestados en la etapa de autorización del proyecto. Los gastos reales variaron ligeramente.
Fuente: GEF, 1998, 1999.

En ambos proyectos, los temas principales fueron aumentar las capacidades de las organizaciones locales para suministrar los insumos clave y el administrar el programa de trabajo (Giovannucci *et al.*, 2000). Resultó más fácil en El Salvador, donde ya existía un núcleo de organizaciones que trabajaba con los productores de café. Por otro lado, Chiapas contaba con pocas organizaciones confiables, debido a su aislamiento y a la situación generalizada de marginación. Varias de los grupos comunitarios existentes estaban desacreditados, pues el gobierno las había usado como instrumentos para aplicar políticas decididas desde el centro político. Ambos proyectos adoptaron procedimientos descentralizados, donde diferentes agencias desempeñaban distintas funciones, en lugar de intentar la creación de una sola agencia que desempeñara todas las actividades relacionadas con el proyecto.

LA DISPOSICIÓN A PAGAR DEL CONSUMIDOR

La creencia de que los consumidores estaban dispuestos a pagar una prima por el café favorable a la biodiversidad se basó en el rápido crecimiento del mercado de café de especialidad y de gourmet, y en los buenos resultados obtenidos por otros cafés “relacionados con alguna causa” o “tema de actualidad”, entre ellos el café orgánico y el café de comercio justo (Rice y McClean, 1999).⁹

El primer paso para convencer a los consumidores de pagar una prima por el café de sombra es mostrarles los beneficios de la biodiversidad. Son muchas las organizaciones que han realizado diversos esfuerzos en este sentido: algunos se dirigen a los consumidores en general, otros a los consumidores de café y varios al público consciente del medio ambiente. En este frente, vale la pena mencionar que casi todos los sitios en internet de las asociaciones que se dedican a la observación de las aves en los Estados Unidos, incluyen textos que alientan a consumir café de sombra en lugar de sus alternativas, y en algunos casos incluyen documentación extensa de los beneficios que esta clase de producto presta a la diversidad de aves, además de ofrecer vínculos directos con proveedores en línea de café

de sombra al menudeo. Aunque el proyecto BCCL financió la elaboración de varios materiales de comercialización para el café de sombra salvadoreño, ni el proyecto BCCL ni el HEPL hicieron grandes esfuerzos en este frente, lo cual se aleja mucho del área de conocimientos especializados de las agencias que los financian. El equipo del proyecto HEPL sumó sus esfuerzos a los de otras organizaciones interesadas en realizar la mayor encuesta jamás hecha en el mercado de los Estados Unidos sobre café sustentable (Giovannucci *et al.*, 2000).¹⁰

CERTIFICACIÓN

Los consumidores dispuestos a pagar una prima por el café que favorece la diversidad biológica necesitan una garantía de que dicho sobreprecio produce en realidad los resultados deseados. En consecuencia, se necesita alguna forma de certificación del café de sombra. El problema de la certificación se puede dividir en dos partes: la primera es la de crear un proceso de este tipo que sea reconocible y confiable para los consumidores, y que les garantice que se está llevando a cabo una actividad en la que tienen interés. La segunda es la de certificar las plantaciones de café según las normas adecuadas para poder vender su café de sombra y que puedan recibir el beneficio de la prima.

LOGRAR EL RECONOCIMIENTO DE LOS CONSUMIDORES

Actualmente, apenas se empieza a reconocer el café de sombra en el mercado. Se han propuesto dos esquemas principales de certificación: la etiqueta "Bird Friendly" (Favorable a las aves) patrocinada por el SMBC y la etiqueta "Eco-OK", patrocinada por Rainforest Alliance. Además, varios importadores y distribuidores tienen ya sus propias etiquetas. No obstante, cuando empezaron los proyectos, ninguna de ellas logró un reconocimiento generalizado. Tampoco hubo un acuerdo general de los criterios específicos para certificar el café como de sombra. En contraste, el café orgánico ya había logrado amplio reconocimiento y podía tomar de la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM) las normas establecidas

para su calificación. De manera parecida, los actores del mercado de comercio justo ya habían fundado una alianza internacional: la Organización de Etiquetado de Comercio Justo (FLO).

Certificación de los productores

Como se puede apreciar en el cuadro 7.2, ambos proyectos dedicaron esfuerzos y recursos sustanciales para la emisión de la certificación de productores. Los diferentes procedimientos que se siguieron ilustran algunos de los dilemas encontrados en la elaboración de un programa de certificación estandarizado. Tanto en El Salvador como en Chiapas se realizaron talleres con expertos para definir criterios de certificación que fueran compatibles con la demanda de mercado y que resultaran prácticos para los productores locales. En ambos casos un elemento clave del debate fue saber si el café de sombra también debía cumplir con los criterios de certificación del café orgánico. En El Salvador, los productores expresaron su oposición a la inclusión de los criterios de este último producto. Para muchos, el cumplir con esos criterios requería cambios en sus prácticas de producción. Además, la certificación del café orgánico requiere de un largo periodo: sólo se puede otorgar después de tres años de la más reciente aplicación de sustancias agroquímicas. A diferencia de El Salvador, la estrategia acordada en Chiapas era trabajar a favor de un sello que incluyera los conceptos “orgánico”, “comercio justo” y “favorable a la biodiversidad”. Dicha diferencia se debe en parte al hecho de que la producción orgánica ya está bien establecida en Chiapas. Una cooperativa local de café, con el apoyo de la iglesia católica, ya exportaba café orgánico a Europa con muy buenos resultados. Asimismo, la mayoría de los productores de café de la región de El Triunfo eran, desde el principio, productores orgánicos. Por ello, cumplir las normas de café orgánico no requeriría cambios radicales en sus prácticas de producción.¹¹ Por otro lado, los participantes del proyecto del HEPL estaban temerosos de que la totalidad de su éxito dependiera de la certificación de café de sombra, pues en ese momento la mayor parte del mercado aún era algo hipotético. El cumplimiento de las normas

del café orgánico significaba que el café certificado podría aprovecharse de la prima existente para el café orgánico, la cual funcionaría como una red de seguridad en el caso de que las primas por el cultivo de café de sombra no se hicieran realidad. Es importante tener en mente que para el buen funcionamiento de la certificación, se tiene que aprobar toda la cadena de comercialización y no sólo el cafetal. Aun cuando se certifique al cafetal, se puede vender el café sólo si el procesador también está certificado.¹²

En El Salvador, antes del BCCL, no existía ningún programa de certificación ni para el café orgánico ni para el favorable a la biodiversidad. Se certificaron cerca de 2,000 ha de cafetales como orgánicos y la certificación de otras 2,000 ha estaba en trámite, pero esto dependía de traer inspectores extranjeros con cargo a los productores. Se estableció un mecanismo de certificación con la ayuda del programa Eco-OK de Rainfall Alliance que dio capacitación a la ONG ecológica más importante de El Salvador, SalvaNATURA, para que fuera la primera agencia certificadora de café del país.

En Chiapas, cerca del 2% de la producción de café estaba certificada como orgánica antes del proyecto HEPL, pero ningún cafetal estaba certificado como de café de sombra. El Consejo Civil de Café Sustentable en México, que reúne a las organizaciones de productores de café más grandes de México, se creó bajo el proyecto HEPL. Dicho consejo fomenta los criterios para la certificación de café de sombra a lo largo del país, capacita y difunde información, trabaja con mecanismos para garantizar la calidad y pretende ser la agencia de acreditación para los certificadores de café cultivado a la sombra en México. Actualmente una empresa privada de certificación es la encargada de certificar el café de cinco de las siete organizaciones productoras de acuerdo con el programa HEPL en la Reserva de la Biosfera El Triunfo.

Una consideración importante en ambos proyectos fue asegurar que el costo de cumplir con los criterios de certificación estuvieran al alcance de los productores de café. Ambos proyectos abordaron el problema de apoyar, con fondos del GEF, tanto la creación como las operaciones de las agencias certificadoras y también el subsidiar los honorarios de certificación pagados por algunos de los productores.

Por ejemplo, en El Salvador el costo de certificación incluye los honorarios iniciales (actualmente US\$940) por inspeccionar los cafetales para ver si cumplen con los requisitos, más una cuota anual de US\$7.50/ha por el uso del sello. Los honorarios fijos por inspección presentan un obstáculo muy grande para los dueños de cafetales más pequeños. Para ello, el proyecto BCCL subsidió este costo con una escala móvil, dependiendo del tamaño del cafetal: los menores a 7 ha recibieron el subsidio completo mientras que los mayores a 70 ha recibieron un subsidio del 32%. En Chiapas, donde predominan los pequeños productores, se elaboró un proyecto para la certificación conjunta que permitía la certificación colectiva de grupos de campesinos que efectuaran un solo pago por honorarios de certificación. Fue similar a la certificación de grupo usada por el programa PSA de Costa Rica (véase el capítulo III) la cual redujo los honorarios por certificación de US\$2,900 a cerca de US\$30 por cafetal, dependiendo de la cantidad de cafetales de cada grupo. A pesar de eso, para que funcionara el trabajo de certificación colectiva se requería de bastantes esfuerzos para crear organizaciones que pudieran trabajar con los campesinos. Cinco de los siete grupos de productores del proyecto HEPL actualmente están tramitando ambas certificaciones, de café de sombra y de café orgánico. La certificación del café de sombra agrega cerca del 15% al costo de la certificación como café orgánico.

La certificación también puede imponer costos en los campesinos participantes que necesitan adaptar su sistema de producción y sus cafetales para satisfacer los criterios.¹³ No existen datos de la magnitud de estos costos que los mismos campesinos tienen que cubrir, pero la experiencia muestra que a veces pueden ser bastante elevados. Por ejemplo, varios cafetales de El Salvador gastaron más de \$US1,000 en adaptar sus cafetales para satisfacer la norma de la certificación (en su caso, principalmente para cumplir el requisito social de ésta), casi el mismo costo de la certificación misma. En el caso de El Triunfo, los costos de adaptación son menores debido a los sistemas de producción de subsistencia que los pequeños productores ya habían aplicado en la región.

LOS SISTEMAS DE EXTENSIÓN

Como en el caso de muchas actividades agrícolas, es necesario un sistema de extensión. En este caso no sólo ayuda a que los campesinos mejoren sus prácticas agrícolas sino también permite difundir y explicar las normas de certificación y brindarles asistencia técnica para cumplir con las normas. Dicho sistema es particularmente importante si el cumplimiento de las normas de certificación significa cambios en el sistema de producción. Aun cuando las estimaciones muestran que la certificación puede ser rentable con la producción actual, conviene contar con un sistema de extensión que ayude a aumentar la producción, siempre acorde con las normas de certificación, porque ello multiplicaría el impacto de las primas. Quizá sea más importante, como ya se mencionó, la asistencia para mejorar la calidad del producto. A pesar de eso, en ambos países los esfuerzos de extensión fueron frenados por la escasa información sobre los sistemas de cultivo de café a la sombra. Durante las décadas recientes, las investigaciones realizadas sobre el café se centraron en el café tecnificado; en consecuencia, hay muy poca información que ofrecer (GEF, 1998). Con el interés renovado en el café de sombra se reanudan las investigaciones, pero llevará tiempo el disponer de información útil.

En El Salvador, PROCAFÉ,¹⁴ una agencia de extensión particular, presta servicios de extensión mediante su red nacional y ayudó a la elaboración de un manual técnico: la *Guía para la producción de café amigable a la biodiversidad* (PROCAFÉ, 2001). En México, los servicios de extensión agrícola en general son bastante ineficaces, particularmente en la región de El Triunfo. El proyecto HEPL realizó inversiones para establecer la capacidad en servicios internos de extensión para el café orgánico y de sombra en las organizaciones de productores. Al terminar el proyecto, la continuación de dichos servicios de extensión es uno de los puntos clave que se tienen que abordar.¹⁵

OTROS REQUISITOS

Como la certificación requiere de una inversión por parte de los campesinos, un requisito importante es que la tenencia de la propiedad sea razonablemente segura si se quiere que el mecanismo funcione. Es sensato suponer que los productores de café se sienten confiados con sus derechos propiedad porque, de hecho, todos ya hicieron inversiones a largo plazo en la producción de café.

La disponibilidad de créditos también juega un papel importante en permitir que los productores de café inviertan en la certificación, además de ayudar a financiar los costos anuales de producción. Es común que la disponibilidad de créditos rurales sea escasa y el poco crédito disponible muchas veces no favorece al café de sombra (CEC, 2000). En El Salvador, SalvaNATURA ofreció una línea de crédito subsidiada a los cafetales participantes. En Chiapas, el proyecto HEPL no incluye el componente de crédito, debido a la mala experiencia que, en general, se ha tenido con ellos para proyectos de fomento rural. En su lugar, el proyecto HEPL ayudó a las organizaciones de productores a identificar fuentes de crédito en las instituciones financieras. Al garantizar la capacidad de pago de los grupos de productores, HEPL les ayudó a obtener préstamos para las operaciones antes de la cosecha bajo condiciones menos rígidas que la tasa comercial. Aun cuando esto formaba parte de la estrategia general del proyecto, también fue necesario que el proyecto ayudara a los campesinos a obtener préstamos a corto plazo para la certificación y para las actividades posteriores a la cosecha.

RESULTADOS

La certificación del café de sombra con el fin de obtener una prima de los consumidores interesados en el medio ambiente es todavía un mecanismo muy nuevo y, por lo tanto, resultaría difícil evaluar los resultados. Aunque parece haberse realizado con eficacia en lo concerniente al proceso productivo, no sucede lo mismo con la colocación del producto entre los consumidores.

LA CERTIFICACIÓN

Se certificaron los dos primeros cafetales de El Salvador en abril de 1999. Ya para septiembre de 2001, siete estaban certificados con una superficie combinada de 920 ha.¹⁶ Otros 40 cafetales, representando una superficie de 289 ha, han sido aprobados por SalvaNATURA y están en espera de la emisión formal del sello Eco-OK y otros 177 cafetales que cubren 7,500 ha están tramitando la certificación. En Chiapas, 859 ha fueron certificadas entre 1999 y 2000, 72 ha en 2000 y 2001, se espera lo mismo para otras 915 ha en 2001 y 2002, con un total de superficie certificada total de 1,846 ha, incluyendo 797 cafetales agrupados en siete asociaciones, superando así la meta del proyecto de 1,500 ha certificadas.

También se certificaron otras partes de la cadena de comercialización. No obstante, no todas las etapas mantienen el paso de la certificación de cafetales. En El Salvador, los cafetales certificados produjeron cerca de 700,000 kg de café en 2001. Sin embargo, de esta cantidad, alrededor de 140,000 kg no pasaron por procesadores certificados y por eso el café no pudo ser certificado. No obstante, las bajas ventas de café certificado (véase a continuación) demostraron que la falta de certificación no era la causa de las bajas ventas.

Estos resultados muestran que se puede lograr la certificación de productores aun bajo circunstancias relativamente difíciles como las de Chiapas. Este éxito obviamente exige mantener bajo el costo de certificación, incluyendo tanto el costo de la certificación misma como el de los cambios de prácticas de producción requeridas para obtener la certificación. El costo de recibir el certificado puede ser especialmente alto cuando la producción es fragmentada y el acceso es difícil, como en Chiapas. Como muestra este caso, se puede superar este obstáculo con procedimientos como la certificación colectiva. El mantener bajo el costo de los cambios de producción puede crear un conflicto potencial con la necesidad de inducir a los consumidores a que acepten el producto. Es probable que a muchos consumidores preocupados por el medio ambiente también les importe la producción orgánica y la equidad social. Entonces, la tentación es imponer requisitos

relativamente estrictos y exigentes para la certificación, que tengan que ver no sólo con las prácticas de producción sino también con una gama amplia de objetivos ambientales y sociales. Sin embargo, de hacerlo así, se corre el riesgo de que la certificación sea demasiado onerosa para muchos productores y, por ende, socave la lógica financiera del mecanismo. También existe el peligro de poner a los productores pobres en mayor desventaja. Es una situación en la que “lo mejor” puede contraponerse a lo “bueno y posible”, con probables impactos negativos en la equidad.

El lograr este nivel de buenos resultados en la certificación de los productores, necesita una cantidad considerable de recursos externos. Particularmente en Chiapas, se requirieron esfuerzos sustanciales para establecer y fortalecer las instituciones que prestan los servicios de certificación y extensión (Giovannucci *et al.*, 2000). Por lo tanto, la cuestión es si este tipo de mecanismo puede operar sin subsidios sobre una base netamente comercial. Si el mecanismo da buenos resultados y hay más disponibilidad de servicios de certificación, es probable que los costos promedio se reduzcan. Aun así, en algunas situaciones el apoyo externo puede ser necesario, en particular para asegurar que los productores más pobres tengan acceso al mecanismo. Esto es parecido al problema de asegurar que los pequeños propietarios puedan participar en los mercados de captura de carbono, enfrentado también en Chiapas (véase el capítulo XII).

LA COMERCIALIZACIÓN

Además del problema de adoptar los criterios para una certificación adecuada y reconocida, se tienen que tomar en cuenta otras limitaciones comerciales. Muchos mayoristas y comerciantes de menudeo, si van a ofrecer un producto, necesitan volúmenes mínimos, calidad garantizada y flujos confiables. Muchos de los productores de café de sombra son pequeños productores; de hecho, desde este punto de vista, todas las áreas de producción en Mesoamérica son muy pequeñas. No obstante, hay muchas empresas de torrefacción e importadores de café de especialidad que manejan pequeños volú-

menes, así que el problema es menos importante de lo que parece. Es más difícil abordar las consideraciones de calidad. Los estudios de mercado muestran que sin una calidad aceptable, las otras características no importan (CEC, 1999; Giovannucci *et al.*, 2001), pero es difícil lograr niveles de calidad alta y consistente en el entorno del productor pequeño. Un analista dice que “es el obstáculo más grande en el avance del desarrollo de la producción” (Giovannucci, comunicación personal).

LA PRIMA POR CAFÉ DE SOMBRA CERTIFICADO

Al final, el resultado que se espera del mecanismo es su capacidad de entregar una prima a los productores. En este respecto, se debe decir que los resultados hasta la fecha no son halagüeños. A diferencia del café orgánico, que por lo regular recibe una prima del 10% al 15% más que su equivalente (ICO, 2000), el café de cultivo bajo sombra sólo obtiene un sobreprecio de vez en cuando. Hasta la fecha, las primas del café cultivado bajo sombra se han derivado exclusivamente de operaciones *ad hoc* con compradores individuales. En 1999, los cafetales salvadoreños certificados bajo el programa de BCCL vendieron 100 sacos¹⁷ de café de sombra con una prima de US\$25 por encima del precio del contrato estándar “C” y 7,000 sacos con una prima de US\$6. Sin embargo, no se vendió café certificado en el 2000 y sólo se vendieron 500 sacos en 2001, la mitad con una prima de US\$13 y la otra mitad con una prima de US\$8. De dichas primas, el importe que los productores recibieron variaba, dependiendo de si la venta había sido realizada por los productores mismos (en cuyo caso dispusieron de toda la prima) o por la organización intermediaria de café de El Salvador, ONEX (en cuyo caso el intermediario se quedó con el 25% de la prima).²⁸ En Chiapas, hubo dos ventas muy sonadas de café a Starbucks en 2001, negociadas con la ayuda de CI, que resultaron en una prima de US\$100 por saco. En 2002, la prima probablemente será más alta dados los precios tan reducidos del café. Sin embargo, las ventas de café de sombra como tal han sido limitadas. Como el café de sombra de Chiapas también está certificado como orgánico, los

campesinos participantes por lo menos reciben la prima del café orgánico. Los datos de los tres grupos de productores muestran que de vez en cuando se logran primas hasta del 100% del precio, aunque el 40% es más común. Con el fin de diversificar aún más su estrategia comercial, la organización de productores también cuenta con la certificación de comercio justo.

La principal limitación para la venta de café de sombra es el desconocimiento de esta categoría por parte del mercado. Sin embargo, cada vez se sabe más del café de sombra en la industria. Una encuesta realizada entre comerciantes de menudeo, empresas de torrefacción, comerciantes de mayoreo, distribuidores e importadores de los Estados Unidos encontró que más del 76% conocía la categoría del producto y cerca de la tercera parte ya lo vendía (Giovannucci, 2001).¹⁹ Sin embargo, este conocimiento no necesariamente se extiende a los consumidores. Una investigación realizada por la Comisión para la Cooperación Ambiental muestra que quienes consumen café, por lo general no reconocen el concepto de café de sombra (CEC, 2000). Hasta que sea ampliamente reconocida y aceptada su etiqueta, los beneficios dependerán de la negociación de acuerdos individuales con compradores interesados.

Al principio, ninguno de los proyectos contaba con un componente sustancial de comercialización, salvo un solo estudio del mercado. En la medida en que los problemas de lograr las primas esperadas se hacían patentes, primero el proyecto HEPL y luego el proyecto BCCL se dieron cuenta de la necesidad de fortalecer los esfuerzos de comercialización y renovaron sus componentes de comercialización. Los proyectos aumentaron los esfuerzos de comercialización y participaron en ferias de café de especialidad. No obstante, todavía es muy pronto para que estos esfuerzos den frutos. En El Salvador se realizaron ventas de café certificado con el apoyo de Sustainable Harvest, un importador de los Estados Unidos que se especializa en cafés sustentables, que fue contratado por BCCL para ayudar en los esfuerzos de comercialización.

INCENTIVOS PARA LOS CAMPESINOS

No extraña que los productores de El Salvador consideren decepcionantes los resultados hasta la fecha. Las ventas de café certificado representan una muy pequeña porción del café certificado disponible: sólo 34,500 kg de los 565,800 kg de café certificado disponible en 2001 se vendieron como café de sombra y el resto como café estándar. Algunos lamentan no haber tramitado la certificación de café orgánico y trabajan para lograrla conforme a un proyecto financiado por la agencia de apoyo alemán Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). Debido a que las primas del café de sombra son muy limitadas todavía, los incentivos correspondientes para que participen los productores de café, son igualmente limitados (PROCAFÉ, 2000). De hecho, parece que muchos cafetales certificados decidieron participar tanto por sus convicciones ecológicas personales, como por las expectativas de una mejor utilidad. Esto está bien, pero es poco probable que el café de sombra sea una alternativa atractiva para la mayoría de los productores si no hay un incentivo monetario.

En Chiapas se han logrado primas más sustanciales y los incentivos correspondientes a los campesinos obviamente son más altos. El hecho de que éstas se pagan porque el café es orgánico y no por ser café de sombra, es un detalle técnico de poca importancia para los productores. Como era de esperar, el IDESMAC informa del gran interés que tienen los campesinos no participantes en obtener la certificación.

Aun en el pasado, cuando el precio del café era más elevado, muchos análisis mostraron que el café de sombra, con sus costos de producción más bajos, podría ser más rentable que el tecnificado a pesar de su más baja productividad (Gobbi, 2000). Actualmente, con el precio del café al precio más bajo de la historia, el equilibrio probablemente cambió sustancialmente a favor del café de sombra, aun en ausencia de una prima. En particular, el café tecnificado resulta castigado por los precios bajos, porque la productividad adicional no puede compensar los costos de producción más elevados. El café de sombra

con sus costos más bajos sufre relativamente menos a causa de los precios bajos del café. Asimismo, los ingresos derivados de otros productos, como la madera, leña, fruta y sembradíos superficiales, ayudan a amortiguar el impacto de los ingresos reducidos por la venta de este producto.

Una prima para el café de sombra obviamente inclinaría la balanza aun más a su favor. Sin embargo, con los precios tan bajos, la comparación relevante ya no es con el café tecnificado. Dado el costo de cambiar la producción de café tecnificado a café de sombra (por ejemplo, el costo y el tiempo necesarios para establecer el mínimo del 40% de cubierta vegetal requerida para la certificación como café de sombra), es poco probable que alguien efectúe dicha inversión dados los precios actuales del café, incluso si el café de sombra tuviera una prima importante. Más bien, debe hacerse la comparación con usos de suelo alternativos y no con otros cafés. La mayoría de las regiones de café de Mesoamérica tiene una gama bastante limitada de alternativas. Particularmente en las regiones como Chiapas, la única opción realista en vez de la producción de café sería la agricultura de subsistencia. No obstante, dicha agricultura podría ser atractiva si el precio del café permanece tan bajo como en la actualidad. Una prima del café de sombra obviamente sería un gran apoyo para reducir el incentivo de los campesinos a abandonar los cafetales por completo y practicar otros usos de suelo mucho menos inocuos a la biodiversidad.

Además de recibir una prima por el café en sí, existe también el potencial de que los productores reciban algunos de los beneficios de la biodiversidad en sus cafetales mediante el ecoturismo y, en particular, al explotar el mercado de los observadores de aves. Algunos de los cafetales más grandes ya ofrecen excursiones de observación de aves en sus plantaciones. En las regiones donde el café de sombra se cultiva en pequeñas propiedades, como en el caso de la región de El Triunfo, los esfuerzos por captar los beneficios del ecoturismo obviamente necesitarán la creación de mecanismos para repartir los beneficios de dichas actividades. El problema es parecido al encontrado en la certificación colectiva; por eso no hay por qué creer que éste no se pueda resolver si el ecoturismo resulta ser una opción realista.

Por último, vale la pena hacer notar que los productores de café también reciben beneficios en especie. Las comunidades locales de la región de El Triunfo, por ejemplo, se enorgullecen de vivir en un “paraíso”. Ellos le han dicho al personal del proyecto que valoran el bosque y las aves, siempre y cuando puedan ganarse la vida.

EL IMPACTO EN LA CONSERVACIÓN

El monitoreo inicial de SalvaNATURA confirma que el café de sombra proporciona altos niveles de beneficios a la conservación de la biodiversidad. Sin embargo, aunque los dos proyectos han dado como resultado la certificación de una superficie importante de café de sombra, los datos disponibles no son suficientes como para permitir una evaluación del grado en que dichos proyectos ayudaron a reducir o revertir la tendencia de convertir los cafetales de sombra en otros usos. Como quiera que sea, los próximos años podrían muy bien ofrecer un experimento natural pues el precio muy bajo de café quizá traiga como consecuencia el que muchos agricultores de café cambien a otros usos de suelo. ¿Cambiarán los cafetales de sombra certificados a una tasa más baja que los de otras regiones? Ya hay indicios de que este puede ser el caso. En El Salvador, los ejemplos de los que se tiene conocimiento indican una tendencia de los productores de café tecnificado a diversificar su producción mediante la siembra en sus propiedades de árboles frutales y maderables. Obviamente el café que produjeran se parecería más al de sombra. Aunque esto es sobre todo una reacción por el reducido precio del café y no un esfuerzo deliberado por cambiar su producción a café de sombra, el efecto es el mismo. Si los esfuerzos de comercialización tienen buenos resultados en generar una prima por el café de sombra, esta tendencia incipiente puede tomar fuerza.

Una preocupación general que surge de los esfuerzos por mejorar los ingresos de las regiones adyacentes a los bosques es que se fomentará aún más el desmonte del bosque primario (Angelsen y Kaimowitz, 2001). El café de sombra puede ser favorable a la biodiversidad, pero es menos deseable que el bosque primario. Si el

otorgamiento de una prima al café de sombra hace que los cafetales pequeños se amplíen a expensas del bosque primario, el mecanismo podría ser contraproducente desde la perspectiva de la conservación. Ambos proyectos pretendieron protegerse contra este peligro al hacer que de manera simultánea a la certificación, los campesinos se comprometieran a preservar las tierras boscosas que quedan. Es difícil determinar si bajo las circunstancias actuales esta medida es suficiente; con el precio de café tan bajo, es poco probable que los campesinos de Mesoamérica consideren invertir en desmontar y sembrar superficies nuevas con café.

OTROS BENEFICIOS AMBIENTALES

Además de ayudar a la protección de la biodiversidad, el café de sombra también tiene el potencial de proporcionar otros beneficios. Si mantiene una sustancial cubierta vegetal, probablemente provee beneficios hídricos parecidos a los de los bosques. Sin embargo, no se conocen por completo la naturaleza y magnitud de dichos beneficios y puede ser que éstas no sean tan grandes como se supone (Hamilton y King, 1983; Bruijnzeel, 1990; Chomitz y Kumari, 1998; Calder, 1999). Además, el valor de estos beneficios varía según la ubicación. La regulación de flujos hídricos probablemente es mucho más valiosa en El Salvador con su densidad demográfica, por ejemplo, que en Chiapas, que es un estado escasamente poblado. Esto también podría crear oportunidades para generar beneficios adicionales para los productores de café de sombra. Por ejemplo, El Salvador piensa crear un sistema de pago por servicios ambientales (véase el capítulo III). En la medida en que se pueda comprobar que las regiones productoras de café prestan servicios valiosos, como la regulación de flujos hídricos, éstas podrían realizar los pagos bajo este sistema. En Chiapas, en la Reserva de la Biosfera El Triunfo se contempla la idea de crear un mercado hidrológico (Burstein, 2000). Queda mucho trabajo por hacer para que la idea se realice. Concretamente, hasta la fecha no está bien documentada la información sobre el número de beneficios hídricos que proporcionan las regiones productoras de café. Con el

alto componente arbóreo, el café de sombra también contribuye a la captura de carbono. Un estudio que se realizó en Guatemala mide el carbono capturado por los cafetales de sombra (Cuéllar *et al.*, 1999).

EL IMPACTO EN EL DESARROLLO

Los principales beneficiarios del proyecto son los productores de café. Para ellos la venta de café de sombra brinda la posibilidad de aumentar sus ingresos, lo que es particularmente importante bajo las circunstancias actuales, en que el precio de café no certificado es muy bajo. En la medida en que el precio del café certificado fluctúe menos que el precio del estándar, el mecanismo también podría resolver una de las principales fuentes de incertidumbre de la vida de los productores. En El Salvador todavía no se comprende este potencial. Una evaluación del impacto socioeconómico de BCCL encontró poca influencia apreciable hasta la fecha, principalmente debido a las primas bajas o inexistentes que ha obtenido el café de sombra (Cabezas, 2001). Resulta obvio que cualquier impacto significativo depende de la obtención de dicha prima. Aún no se ha realizado ninguna evaluación formal en Chiapas, pero el impacto ahí probablemente será mayor gracias a la prima del café orgánico obtenida por los productores. Los primeros indicios sugieren que el proyecto alcanzará su meta de aumentar en un 25% los ingresos netos promedio de los pequeños productores.

El impacto en la pobreza probablemente sea mayor en Chiapas, donde son los pequeños propietarios quienes producen principalmente el café de sombra, mientras que en El Salvador generalmente son los granjeros más prósperos los que producen café. El IDESMAC reporta casos de los que se tiene evidencia de que los niveles de migración son más bajos entre los participantes en el programa que en la región en su conjunto.

Además de los impactos que surjan de mayores ingresos, se pueden pronosticar otros impactos positivos. La participación de la sociedad civil fue una parte integral en la planeación y ejecución de ambos proyectos. Las organizaciones participativas que se han fortalecido o establecido a consecuencia de los proyectos, probablemente genera-

rán sus propios beneficios. Se reconoce cada vez más que el capital social hace un papel importante en el proceso de desarrollo.

VIABILIDAD A LARGO PLAZO

La viabilidad a largo plazo del mecanismo depende de dos factores principales. El primero es que la demanda del mercado de café de sombra se sostenga. Debido a que la capacidad para ganarse la disposición a pagar de los consumidores por un café favorable para la biodiversidad no ha sido significativa hasta la fecha, resulta prematuro tratar de juzgar qué tanto tiempo pueda sostenerse la demanda. El segundo factor es la viabilidad de los mecanismos de certificación y las estructuras sociales que los hacen funcionar. Esto se relaciona con el primer problema de muchas maneras. Si no se puede lograr una prima para el café de sombra de manera regular, es poco probable que los mecanismos de certificación sigan funcionando, especialmente cuando termine el apoyo externo de los proyectos financiados por el GEF.

CONCLUSIONES

Como medio para ganarse y canalizar la disposición del consumidor a pagar por la conservación, el café de sombra todavía es un mecanismo nuevo. Las experiencias del proyecto BCCL en El Salvador y el proyecto HEPL en Chiapas muestran que se requieren enormes esfuerzos para que funcione el mecanismo en el campo, pero que ningún problema es insuperable. Aun en lo que a primera vista parecería ser un medio ambiente con relativamente poco que ofrecer, como Chiapas, con una producción pequeña y dispersa, se puede lograr que funcione la certificación e incluso incluir a los pequeños productores. No obstante, los esfuerzos pueden necesitar de ayuda externa, particularmente para asegurar que los pequeños productores realmente tengan acceso al mecanismo.

Sin embargo, las experiencias de ambos proyectos también muestran que la operación de dichos mecanismos no puede depender úni-

camente de los esfuerzos por el lado de la oferta. No importa qué tan efectivos sean estos esfuerzos, a fin de cuentas serán de poco impacto si no hay una demanda efectiva del servicio o del producto. Para el caso del café de sombra existe bastante evidencia del interés en que los consumidores tienen en la conservación y de su disposición a pagar por ello. Sin embargo, los esfuerzos de capitalizar dicha disposición a pagar han logrado pocos resultados buenos hasta la fecha. A diferencia del mercado de productos orgánicos, el cual se encuentra más próspero, el mercado del café de sombra está relativamente subdesarrollado. Aunque existen esquemas de certificación, son poco reconocidos por el consumidor.²⁰ Los precios todavía se basan en acuerdos negociados individualmente y, por tanto, tienden a variar considerablemente. En la medida en que al café de sombra también lo certifiquen como café orgánico, como en Chiapas, puede seguir aprovechándose de la prima ya disponible en el mercado más próspero de los productos orgánicos.

POTENCIAL DE AMPLIACIÓN Y DUPLICACIÓN

Si se obtienen primas para el café de sombra de una manera regular, el potencial de ampliación del mecanismo se vuelve bastante significativo. El potencial más importante se puede aplicar en otras regiones productoras de café. También existen otros sistemas de producción con un contenido relativamente alto de cubierta forestal y biodiversidad. Por ejemplo, el cacao de sombra tiene características muy parecidas a las del café de sombra (Parrish *et al.*, 1998; Greenberg, 1998). Como se ve en la tabla 7.1, el potencial del cacao de sombra para contribuir a la conservación de la biodiversidad es menor, porque cubre una superficie mucho más pequeña. Otro proyecto de medianas proporciones financiado por el GEF, el proyecto de Conservación de la Biodiversidad mediante la Promoción de Producción de Cacao Orgánico en Paisajes Forestales (GEF, 2001) aplica el mismo procedimiento al cacao de sombra de Costa Rica. Este proyecto arrancó a mediados de 2001, demasiado tarde para incluirlo en este capítulo. The Nature Conservancy también adoptó este procedimiento para

promover el cacao de sombra en la región de Talamanca de Costa Rica (Parrish *et al.*, 1998).

NOTAS

1. Las opiniones expresadas en este capítulo son de los autores y no necesariamente reflejan las del Banco Mundial. Los autores agradecen a Enoc Altunar López del IDESMAC, a Inés María Ortiz de PROCAFÉ, a Paola Angostini y Gonzalo Castro del Banco Mundial por su ayuda y a Beatriz Ávalos Sartorio por sus comentarios útiles. Los autores están particularmente agradecidos por la ayuda prestada por Daniele Giovannucci, quien trabajó en ambos proyectos, al realizar aportaciones importantes a los esfuerzos de comercialización y a la interpretación de los mercados de café propicio para la biodiversidad.
2. En el presente trabajo se emplea el término Mesoamérica para hacer referencia a toda Centroamérica (Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá) y partes del sur de México. La definición aquí dada es la que dan Mittermeier *et al.* (1999) de "lugar de biodiversidad en peligro en Centroamérica".
3. La demanda de café orgánico, derivada principalmente de la percepción del consumidor de los riesgos a la salud asociados con los residuos agroquímicos, también tiene efectos positivos para el medio ambiente. Hay un considerable traslape entre la producción de café de sombra y el orgánico, en que el café del sol rara vez es orgánico y por lo general el café de sombra lo es. No obstante, como se examina más adelante, los requisitos formales para la certificación orgánica van mucho más allá de la ausencia de sustancias agroquímicas, lo que dificulta la certificación de los productores.
4. Desafortunadamente, los datos disponibles rara vez distinguen entre la producción de café de sombra y el café del sol y ello dificulta rastrear los cambios de superficie relativa.
5. La evidencia del estado mexicano de Oaxaca indica que el precio bajo de lcafé fomenta la deforestación de los bosques adyacentes porque los productores buscan fuentes adicionales de ingresos (Ávalos Sartorio y Becerra Ortiz, 1998).
6. A menos que se especifique lo contrario, todos los datos de la sección provienen del informe del proyecto BCCL (GEF, 1998).

7. A menos que se especifique lo contrario, todos los datos de la sección provienen del informe del proyecto HEPL (GEF, 1999).
8. En todo México, se estima que alrededor del 11 % de la superficie de café produce café tecnificado, el 42% es de monocultivo, el 10% es de policultivo comercial y el 39% es de policultivo tradicional (Moguel y Toledo, 1999).
9. En términos generales, la certificación orgánica requiere del uso limitado, o ningún uso, de sustancias agroquímicas y de las medidas para preservar la fertilidad del suelo. La certificación de comercio equitativo implica que los compradores fomenten relaciones a largo plazo con los productores, les garanticen precios mínimos y les otorguen créditos. A veces se refieren en conjunto al café orgánico, al de comercio equitativo y al de sombra como cafés "sustentables" (Giovannucci, 2001).
10. Las encuestas de consumidores realizadas por la Comisión de Cooperación Ambiental (CEC, 1999) arrojaron que cerca del 20% de los consumidores de café de los Estados Unidos y alrededor del 40% de los consumidores de café canadienses estarían dispuestos a pagar una prima de US\$1 por libra (lb) por dicho café. Una encuesta del SMBC encontró que los consumidores estaban dispuestos a pagar una prima entre US\$0.25 y \$0.50 por libra de café ecológico y socialmente sostenible. Otra encuesta realizada por estudiantes de la Universidad de Duke halló que el 26% de los consumidores estaban dispuestos a pagar una prima de US\$1 por libra por café de sombra (citado en Rice y McLean, 1999). No obstante, los problemas con la forma de llevar a cabo la encuesta y con el pequeño tamaño del muestreo, hacen dudosos los resultados de éstas y otras encuestas.
11. El término "orgánico por default" se usa mucho para describir a los campesinos que aplican poca o nada de sustancias agroquímicas a sus cultivos. Sin embargo, se debe notar que las normas orgánicas no se tratan sencillamente de no usar sustancias agroquímicas, sino también de mantener la fertilidad del suelo con el uso de estiércol y otros medios naturales. El cumplimiento de algunos de estos requisitos adicionales ocasiona problemas a muchos productores.
12. En 1996, se encontró que el café vendido como café hawaiano Kona de primera clase incluía una proporción importante de café de menor calidad. El escándalo subsecuente puso de relieve la necesidad de una verificación confiable de las certificaciones de origen y calidad (Rice y McLean, 1999).

13. Las normas de certificación, tanto del SMBC como de Eco-OK, van más allá de los criterios de producción. Es el caso de las normas de certificación de Eco-OK que incluyen requisitos de conservación (por ejemplo, los campesinos deben reforestar o conservar los bosques cercanos a donde no se cultiva café) y requisitos sociales (por ejemplo, los agricultores deben proporcionar vivienda adecuada a los obreros, un programa sobre la salud en el trabajo, e incluso el acceso a revisiones médicas periódicas). Se asignan puntos a los diferentes criterios y 800 de los 1,000 puntos posibles son necesarios para la certificación.
14. La Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café (PROCAFÉ) es una organización particular sin fines de lucro que presta servicios de extensión a los productores salvadoreños de café. Es financiada por una cuota sobre las exportaciones. PROCAFÉ da asesoría técnica gratis a los productores de café, pero sus recursos son insuficientes para prestar servicio a todos los productores.
15. El proyecto HEPL también fomenta la integración y conductos de valores de conservación de la biodiversidad en los programas gubernamentales, particularmente los de la Secretaría de Agricultura. La Secretaría de Agricultura y el Consejo Mexicano del Café han expresado su intención de tomar los resultados del proyecto HEPL y difundirlos y promocionarlos extensamente.
16. Varios de estos cafetales son cooperativas donde se cultiva el café colectiva o individualmente, de manera que tras el pequeño número de cafetales certificados se esconde un número mucho más grande de productores certificados.
17. Un saco de café contiene 69 kilos.
18. Varios cafetales certificados de El Salvador operan sus propias plantas procesadoras.
19. No obstante, esto se basa en una definición muy amplia de "café de sombra". Sólo el 12% de las empresas encuestadas venden café de sombra certificado (Giovannucci, 2001).
20. Desde hace tiempo hay un debate sobre la conveniencia de consolidar los esquemas de certificación o de establecer un "súper sello" que incluiría a todos los esquemas (Rice y McLean, 1999). No obstante, se ha avanzado poco en esta dirección. Según la encuesta de Giovannucci (2001) sobre la

industria comercializadora de café, la demanda de dicho súper sello ha aumentado recientemente.

BIBLIOGRAFÍA

- Angelsen, A. y D. Kaimowitz. 2001. Introduction: The Role of Agricultural Technologies in Tropical Deforestation. En: A. Angelsen y D. Kaimowitz (eds.). *Agricultural Technologies in Tropical Deforestation*. Wallingford: CABI Publishing in association with CIFOR.
- Avalos-Sartorio, B. y M.R. Becerra-Ortiz. 1999. La economía de la producción y comercialización del café en la Sierra Sur, Costa e Istmo del Estado de Oaxaca: Resultados Preliminares. *Ciencia y Mar*, 8, pp.29-39.
- Bingham Hull, J. 1999. Can Coffee Drinkers Save the Rain Forest? *The Atlantic Monthly*, 284:2, August, pp. 19-21.
- Boza, M.A. 1993. Conservation in Action: Past, Present, and Future of the National Park System of Costa Rica. *Conservation Biology*, 7:2, pp.239-247.
- Bruijnzeel, L.A. 1990. *Hydrology of Moist Tropical Forests and Effects of Conservation: A State of Knowledge Review*. UNESCO International Hydrological Programme. Paris: UNESCO.
- Burstein, J. 2000. Pago por Servicios Ambientales en Mexico. Paper presented at the Foro para el Desarrollo Sustentable, San Cristobal de las Casas, Chiapas, Mexico.
- Cabezas, J.R. 2001. Impacto Socioeconómico y Ambiental de la Cafecultura Amigable con la Biodiversidad. Nueva San Salvador: PROCAFE.
- Calder, I. 1999. *The Blue Revolution: Land Use and Integrated Water Resource Management*. London: Earthscan.
- Chomitz, K.M. y K. Kumari. 1998. The Domestic Benefits of Tropical Forest Preservation: A Critical Review Emphasizing Hydrological Functions. *World Bank Research Observer*, 13:1, pp.13-35.
- Commission for Environmental Cooperation (CEC). 1999. Measuring Consumer Interest in Mexican Shade-grown Coffee: An Assessment of the Canadian, Mexican and US Markets. Montreal: CEC (processed).
- Commission for Environmental Cooperation (CEC). 2000. Background Note for Participating Experts. Paper presented at the Experts Workshop on Shade-Grown Coffee, Oaxaca, Mexico, March 29-30, 2000 (processed).

- Cuellar, N., H. Rosa y M.E. Gonzalez. 1999. Los Servicios Ambientales del Agro: El Caso del Café de Sombra en El Salvador." *Boletín* No.34. San Salvador: PRISMA.
- Dinerstein, E., D.M. Olson, D.J. Graham, A.L. Webster, S.A. Primm, M.P. Bookbinder y G. Ledec. 1995. *A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of the Latin America and the Caribbean*. Washington: World Bank in association with the World Wildlife Fund.
- Giovannucci, D. 2001. Sustainable Coffee Survey of the North American Specialty Coffee Industry. Philadelphia: Global Consulting (processed).
- Giovannucci, D., P. Brandriss, E. Brenes, I.-M. Ruthenberg y P. Agostini. 2000. Engaging Civil Society to Create Sustainable Agricultural Systems: Environmentally-Friendly Coffee in El Salvador and Mexico. Washington: World Bank (processed).
- Global Environment Facility (GEF). 1998. "El Salvador: Promotion of Biodiversity Conservation Within Coffee Landscapes." Medium Size Grant Project Brief. Washington: GEF.
- . 1999. El Triunfo Biosphere Reserve: Habitat Enhancement in Productive Landscapes. Medium Size Grant Project Brief. Washington: GEF.
- . 2001. Costa Rica: Biodiversity Conservation Through Promotion of Organic Cacao Production in Forest Landscapes. Medium Size Grant Project Brief. Washington: GEF.
- Gobbi, J.A. 2000. Is Biodiversity-Friendly Coffee Financially Viable? An Analysis of Five Different Coffee Production Systems in Western El Salvador. *Ecological Economics*, 33, pp.267-281.
- Greenberg, R. 1996. Birds in the Tropics: The Coffee Connection. *Birding*, December, pp.472-481.
- . 1998. Biodiversity in the Cacao Agroecosystem: Shade Management and Landscape Considerations. Paper presented at the Cacao Workshop, Panama, March 30-April 2, 1998.
- Hamilton, L.S. y P.N. King. 1983. *Tropical Forest Watersheds: Hydrologic and Soils Response to Major Uses and Conversions*. Boulder: Westview Press.
- Harner, C.N. 1997. Sustainability Analysis of the Coffee Industry in El Salvador. Paper CEN 706. Alajuela: Centre Latinoamericano para la Competitividad y Desarrollo Sostenible (CLACDS).

- International Coffee Organisation (ICO). 2000. Organic Coffee. Summary of Round Table Discussion on Coffee Produced by 'Organic' Farming Methods and the Position in the Year 2000. London: ICO (processed).
- Mittermeier, R.A., N. Myers, P. Robles Gil y C.G. Mittermeier. 1999. *Hotspots: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions*. Mexico City: CEMEX.
- Moguel, P. y V.M. Toledo. 1999. Biodiversity Conservation in Traditional Coffee Systems of Mexico. *Conservation Biology*, 13:1, pp.11-21.
- Pagiola, S., J. Kellenberg, L. Vidales y J. Srivastava. 1997. *Mainstreaming Biodiversity in Agricultural Development: Toward Good Practice*. Environment Paper Number 15. Washington: World Bank.
- Pagiola, S. y G. Platais. 2001. Selling Biodiversity in Central America. Paper presented at the International Workshop on Market Creation for Biodiversity Products and Services, OECD, Paris, January 25-26, 2001.
- Parrish, J.D., R. Reitsma y R. Greenberg. 1998. Cacao as Crop and Conservation Tool: Lessons from the Talamanca Region of Costa Rica. Paper presented at the First International Workshop on Sustainable Cocoa Growing, Panama, March 30-April 2, 1998.
- Parrish, J.D., R. Reitsma, R. Greenberg, K. Skeri, W. McLarney, R. Mack y J. Lynch. 1999. *Cacao as Crop and Conservation Tool in Central America: Addressing the Needs of Farmers and Forest Conservation*. America Verde Working Paper No.3. Arlington: The Nature Conservancy.
- Perfecto, I., R.A. Rice, R. Greenberg y M.E. van der Voort. 1996. Shade Coffee: A Disappearing Refuge for Biodiversity. *BioScience*, 46:8, pp.598-608.
- Pratt, L. y Harner, C.N. 1997. Sustainability Analysis of the Coffee Industry in Costa Rica. Paper CEN 761. Alajuela: Centro Latinoamericano para la Competitividad y Desarrollo Sostenible (CLACDS).
- PROCAFE. 2000. *Evaluación Financiera de los Diferentes Sistemas de Producción de Café en El Salvador*. Nueva San Salvador: PROCAFE.
- . 2001. *Guía Para la Producción de Café Bajo Sombra Amigable con la Biodiversidad*. Nueva San Salvador: PROCAFE.
- Rice, P.D. y J. McLean. 1999. *Sustainable Coffee at the Crossroads*. Washington: Consumer's Choice Council.
- Ricketts, T.H., G.C. Daily, P.R. Ehrlich y J.P. Fay. 2001. Countryside Biogeography of Moths in a Fragmented Landscape: Biodiversity in

Native and Agricultural Habitats. *Conservation Biology*, 15:2, pp.378-388.

United Nations Research Institute for Social Development (UNRISD). 1995. Deforestation in Central America: Historical and Contemporary Dynamics. Geneva: UNRISD (processed).

World Bank. 2001. *World Development Indicators 2001*. Washington: World Bank.

CAPÍTULO VIII

CONSERVACIÓN DE TIERRAS PRIVADAS: MERCADOS ESPONTÁNEOS PARA LA CONSERVACIÓN DE TIERRAS EN CHILE

Elisa Corcuera, Claudia Sepúlveda y Guillermo Geisse¹

La creación y administración de parques nacionales, una responsabilidad tradicionalmente exclusiva del gobierno, involucran costos sustanciales y rara vez son completamente manejables. Sin embargo, el libre mercado podría proporcionar un apoyo inesperado. En Chile, por ejemplo, algunos propietarios particulares están adquiriendo, por su propia cuenta, tierras destinadas a la conservación. Este capítulo explora los antecedentes, características, beneficios y puntos débiles de este fenómeno espontáneo de mercado.

Las áreas protegidas por particulares (APP) podrían desempeñar un papel complementario en la conservación de tierras públicas. El saber quiénes están invirtiendo dinero en la conservación de tierras y cuáles son sus motivos, es la base para proponer mecanismos que permitan intervenir adecuadamente en el mercado actual de conservación de tierras promoviendo más inversiones; mejorando los beneficios, minimizando las fallas y asegurando el máximo beneficio social al menor costo.

AMENAZAS AMBIENTALES DENTRO DE LA ETAPA MACROECONÓMICA ACTUAL

Las políticas económicas chilenas, ortodoxas y de libre mercado, se citan frecuentemente como un ejemplo de eficiencia y estabilidad en América Latina. Durante la última década, el producto interno bruto de Chile aumentó aproximadamente de US\$30.3 a \$70.5 mil millones

—más del doble— y las exportaciones alcanzaron US\$31.8 mil millones en el 2000 (Banco Mundial, 2001; CAPP, 2000).

Sin embargo, ni la realidad ni todas las estadísticas, son tan alentadoras. En 1998, según las estadísticas del Banco Central de Chile, menos de 15% del total de las exportaciones eran productos manufacturados, el resto eran recursos naturales primarios con muy poco o ningún valor agregado, tales como minerales, astillas, celulosa y salmón (CAPP; 2000). Las medidas para mitigar los impactos ambientales de estas crecientes industrias no siempre existen; y cuando las hay, por lo general no cumplen con las normas internacionales. Aunque no cabe duda de que el crecimiento económico ha sido positivo, no podemos hacer caso omiso del hecho de que las amenazas ambientales han proliferado al mismo ritmo que los indicadores macroeconómicos.

Chile se extiende desde el Ecuador hasta la región de la Antártica, lo que lo dota de una diversidad extraordinaria de ecosistemas y hábitats. El impacto ambiental en los desiertos del norte fue generado principalmente por la minería. Las regiones del centro Mediterráneo se ven afectadas por la expansión urbana, la sobrepoblación y la contaminación, tanto industrial como de sustancias agroquímicas. Todos los ecosistemas terrestres y acuáticos de Chile se consideran en estado de sobreexplotación y la mayoría de las especies nativas se encuentra en peligro de extinción.

El centro y sur de Chile están considerados mundialmente como zonas de conservación críticas. Han obtenido este dudoso reconocimiento debido al nivel anormalmente alto de especies endémicas y amenazadas (Dinerstein *et al.*, 1995). La región ecológica forestal de Valdivia (entre los 31°S y 42°S), clasificada como bosque templado está incluida entre las 25 primeras prioridades de la estrategia de conservación "Global 200" del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) (Olson y Dinerstein, 1998) por el alto nivel de especies endémicas y amenazadas, y por la ventana de oportunidades que representa para la protección de los extensos bosques remanentes. El bosque templado de Valdivia es uno de los únicos cinco ecosistemas de ese tipo en el mundo. A pesar de que se encuentra bajo severa amenaza, Bryant

y otros todavía lo clasifican como “bosque primario” debido a que aún existen grandes extensiones que no han sido intervenidas. La explotación forestal a gran escala, la extracción de leña a pequeña escala, los incendios forestales, los desmontes, la producción de salmón y la penetración de las carreteras, son las amenazas para los bosques templados escasamente poblados del sur del país.

LA PERSPECTIVA GUBERNAMENTAL DE LA CONSERVACIÓN FORESTAL

Debido a la evidente tensión que existe sobre el bosque templado, la comunidad de organizaciones no gubernamentales (ONG) ambientalistas, e inclusive algunas grandes empresas de silvicultura, empiezan a exigir una política gubernamental respecto a los bosques nativos. Sin embargo, la reacción del gobierno ha sido lenta. La iniciativa de ley de bosques nativos lleva nueve años congelada en el Congreso.

El lento avance en la arena legal es un reflejo de las políticas gubernamentales que perciben el interés sobre el medio ambiente como un impedimento para el crecimiento económico. Al gobierno sólo le interesa proteger el medio ambiente mientras no afecte el potencial macroeconómico de Chile. Las voces disidentes no han podido dar a conocer en todo el país el concepto de desarrollo basado en principios ambientales ni las externalidades negativas derivadas de la explotación de los recursos naturales (CIPMA, 2002).

En este contexto, se le ha asignado una baja prioridad a la conservación de tierras, tanto por medios públicos como privados. El presupuesto de la dependencia administrativa a cargo del sistema de parques nacionales no ha aumentado en años, ni siquiera en vista de las crecientes demandas y necesidades. Con respecto a la conservación de tierras particulares, la primera Ley General Ambiental de Chile, promulgada en 1994, incluye un artículo prometedor (No. 35) que reconoce la importancia potencial de las APP y asigna al gobierno el mandato de crear un sistema de administración y de deducción de impuestos para éstas. A pesar de que se han llevado a cabo tres intentos para crear dependencias gubernamentales con la facultad de instrumentar el Artículo 35, éstos no han prosperado debido a su baja

prioridad política (CONAF, 1994; CONAF, 1996; Tacón *et al.*, 2001). Un nuevo ímpetu para que se ejecute la ley puede surgir a partir de la Agenda Ambiental emitida por el gobierno en marzo de 2002, la cual incluye la preservación del patrimonio natural como una de sus cuatro prioridades y enfatiza el papel que juegan las áreas protegidas privadas. Se ha conformado una comisión para instrumentar el Artículo 35, pero aún queda por ver si este nuevo impulso prospera.

LA REPUESTA DE LA SOCIEDAD CIVIL: UN MERCADO ESPONTÁNEO PARA LA CONSERVACIÓN DE TIERRAS

Desde hace décadas, los viajeros chilenos han escogido la región de los lagos del sur, con sus escénicos volcanes, bosques húmedos, cascadas, glaciares y fiordos, como destino para las vacaciones de verano (Tacón *et al.*, 2001). Para muchos chilenos de la clase media y alta, los bosques húmedos del sur representan una conexión con los gratos recuerdos de esparcimiento de su infancia y un símbolo de escape de la agitada vida en la ciudad. Mientras que el gobierno chileno avanza lentamente en la creación de políticas ambientales, la evidente disminución de los bosques nativos, junto con la proliferación de plantaciones de pino y eucalipto, y la tala de bosques, ofenden la vista de los viajeros.

En la década de los noventa, empezó a emerger una tendencia: la gente empezó a comprar tierras con el fin de proteger los recursos naturales y escénicos, impulsada quizá por la preocupación por la rápida reducción de la cubierta forestal y por el convencimiento de que, en el corto plazo, el gobierno no haría algo significativo al respecto. Al parecer, distintos grupos iniciaron las adquisiciones de manera independiente. Mientras que a finales de los años ochenta se sabe que existían únicamente dos o tres parques privados, entre 1990 y 1995 el número de adquisiciones destinadas a la conservación aumentó, lo que llamó la atención de instituciones de investigación y de la comunidad relacionada con el medio ambiente (Sepúlveda *et al.*, 1998).

En 1996, convencido de que las APP podrían ser un valioso complemento del sistema de parques y reservas nacionales, el Centro de

Investigación y Planeación del Medio Ambiente (CIPMA), una institución de investigación independiente sin fines de lucro, realizó el primer catastro de APP. El primer catastro del CIPMA identificó 39 APP de 40 hectáreas o más, que abarcaban casi 363,000 ha. El Parque Pumalín, ubicado en la Región X, era por mucho la región de PPA más grande, con cerca de 250,000 ha. De las otras APP, 14 (44%) también se encontraban en la Región X, abarcando casi 40,000 ha (36% de la superficie de las APP excluyendo el área del Pumalín). El catastro del CIPMA también propuso una clasificación de las APP, generando con ello el primer análisis del tipo de actores involucrados y sus motivaciones (Sepúlveda *et al.*, 1998).

Al mismo tiempo, el Comité Pro Defensa de la Flora y Fauna (CODEFF), una organización ecológica sin fines de lucro, inició la red de APP denominada Red de Áreas Protegidas Privadas (RAPP). La principal actividad de la RAPP es mantener una base de datos relativamente actualizada de las APP afiliadas, que incluye áreas que varían desde 1 ha hasta 300,000 ha (no todas las APP están afiliadas a la RAPP). La membresía de la RAPP ha crecido de 63 áreas con una superficie de casi 300,000 ha en 1998, a 118 áreas con una superficie de 386,570 ha en 2001. A pesar de que los datos de la RAPP muestran que las APP siguen concentradas en la Región X, el crecimiento de las APP es más acelerado en otras regiones. En el 2000, las APP de la Región X representaban 21% de todas las APP y 80% de toda la región (17% si se omite el Pumalín).

Desde octubre de 2000, el CIPMA ha puesto en marcha un proyecto para la región ecológica de Valdivia financiado por el Fondo Mundial del Medio Ambiente (GEF). Uno de los componentes de este proyecto es un programa promocional para apoyar a las zonas de conservación privada de la Región X. Como parte de esta tarea, se está desarrollando una base de datos detallada de las áreas protegidas privadas de la Región X (CIPMA, 2000a; CIPMA, 2000b).

Estos datos reflejan la importancia del incipiente movimiento de conservación privada de Chile (tabla 8.1). Las iniciativas son de naturaleza variada, pero muestran que el sector privado dedica sumas considerables de dinero a la compra y manejo de tierras privadas con

CUADRO 8.1. ÁREAS PROTEGIDAS PÚBLICAS Y PRIVADAS EN CHILE

REGIÓN	ÁREAS PÚBLICAS PROTEGIDAS			ÁREAS PRIVADAS PROTEGIDAS AFILIADAS A LA RAPP (1999)		SUPERFICIE EN APP COMO % DEL TOTAL DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS
	SUPERFICIE (HA)	NÚMERO	SUPERFICIE (HA)	NÚMERO	SUPERFICIE (HA)	
I Tarapacá	5,878,560	5	633,706	0	0	0
II Antofagasta	12,525,330	4	345,272	0	0	0
III Atacama	7,470,470	3	148,544	0	0	0
IV Coquimbo	4,065,630	4	15,175	0	0	0
V Valparaíso	1,639,613	7	44,494	8	2,690	9
Metropolitana	1,554,940	2	13,194	5	9,654	34
VI O'Higgins	1,645,630	3	46,460	8	23,698	36
VII Maule	3,066,150	7	18,669	17	7,258	28
VIII Bio Bio	3,693,930	5	84,359	5	11,141	12
IX Araucanía	3,194,640	13	296,732	12	1,227	0
X Los Lagos	6,824,670	13	606,557	21	264,243	31
XI Aisén	10,899,717	17	4,288,656	16	5,149	0
XII Magallanes	13,203,350	11	7,581,753	1	120	0
Chile	71,972,394	94	14,123,571	93	325,180	2

Fuente: elaborada con datos de Moreira *et al.*, 1998; y CODEFF, 1999.

finés de conservación. Aún sin acciones o incentivos gubernamentales, ha emergido un mercado para la protección de tierras. No obstante, cabe hacer dos advertencias: la primera es que la información disponible abarca únicamente algunas de las iniciativas existentes ya que, dada su naturaleza voluntaria, las APP menos visibles no se incluyen en los catastros ni en las redes de membresía voluntaria. La segunda es que no hay una definición aceptada del término "protegidas". En Chile, el régimen de las APP es una declaración verbal de las buenas intenciones de los propietarios involucrados; por lo tanto, las prácticas de conservación varían mucho en cuanto a la eficiencia y los resultados. Las APP incluyen tierras manejadas con programas

estrictos de conservación, pero también parcelas destinadas al uso productivo, como la explotación forestal o la ganadería, así como una amplia gama de prácticas ambientales. Adicionalmente, con pocas excepciones, las APP carecen de estudios de referencia, programas y personal dedicado a su manejo.

CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS INICIATIVAS DE CONSERVACIÓN DE TIERRAS PRIVADAS ACTUALES

La investigación y catastro del CIPMA de 1996 propone una clasificación de las APP de Chile basada en cinco tipos básicos de proyectos. Cada uno se describe detalladamente a continuación (Sepúlveda *et al.*, 1998):

1. parques privados (38% de las iniciativas);
2. donación de tierras al sistema de parques nacionales (7.5% de las iniciativas);
3. comunidades de conservación (CC) (25% de las iniciativas);
4. proyectos de bienes raíces ecológicos y de ecoturismo (22% de las iniciativas).

Además, se incluye una forma mixta (público- privada) de protección de tierras;

5. la administración privada de áreas públicas de conservación (7.5% de las iniciativas).

PARQUES PRIVADOS

Los parques y reservas privados constituyen el tipo más común de iniciativa de conservación privada, pero sus características son muy variadas. Su extensión varía entre las 43 ha y las 300,000 ha. A pesar de que muchos de estos parques y reservas están abiertos al público, en algunos casos el acceso se limita a investigadores autorizados. Hay algunas excepciones, pero una gran parte de las APP busca algún grado de reconocimiento formal al convertirse en santuarios naturales o zonas de veda.

El parque privado más grande y más conocido es el Pumalín, que cubre aproximadamente 300,000 hectáreas en la Patagonia. El Pumalín fue adquirido por el millonario norteamericano Douglas Tompkins exclusivamente para convertirlo en una reserva de conservación. Tompkins ha invertido más de US\$5 millones tan sólo en la compra de tierras. Al tratarse de una persona que ha establecido lazos con el movimiento de la ecología profunda, se asume que su principal motivación es la conservación en sí. El parque del Pumalín, establecido en 1991 y todavía en etapa de consolidación, recibió 12,700 visitantes en el 2000, de los cuales 1,000 se hospedaron en cabañas, 3,200 acamparon y 8,500 fueron visitantes de un día. Su infraestructura de turismo y administración superan a la de la mayoría de los parques nacionales.

Otro caso interesante es el del Parque Oncol, propiedad de la Compañía Maderera Valdivia, a cargo también de su administración. Oncol se encuentra a 29 kilómetros de la ciudad de Valdivia y abarca 754 ha del corazón de la región ecológica de Valdivia. Con un valor ecológico y escénico extraordinario, este parque fundado en 1989 es pionero del movimiento de conservación privada. A pesar de que se administra con poca publicidad, el número de visitantes anuales aumentó rápidamente: pasó de 200 en 1990 a 12,000 durante la temporada de verano de 2000-2001 (Ibáñez, comunicación personal). Oncol tiene senderos recreativos y aventurados, áreas para acampar, casas para huéspedes, miradores y otras formas de infraestructura, todos de primera clase. La Compañía Maderera Valdivia ha invertido un total de aproximadamente US\$190,000 en el parque (Muñoz, 2001). En contraste con muchas otras APP, Oncol cuenta con un plan de manejo que, a pesar de no estar actualizado, establece políticas adecuadas de protección de tierras.

DONACIÓN DE TIERRAS AL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES

Las donaciones de tierra al sistema de parques nacionales constituyen un modesto fenómeno emergente. Durante la década de los 90, cuatro terrenos relativamente pequeños, de entre 147 y 417 hectáreas, fueron donados a la Corporación Nacional Forestal de Chile

(CONAF) con el objetivo de ampliar las áreas protegidas ya existentes o de crear nuevas áreas (Sepúlveda *et al.*, 1998). En la Región XI, el CODEFF compró dos terrenos, con una superficie total de 400 ha, con fondos de la Sociedad Zoológica de Francfort. Fueron cedidos a la CONAF a través de un contrato de comodato, mediante el cual el propietario se reserva el derecho de revocar la donación si la CONAF utilizara el terreno para fines distintos a la conservación. Adicionalmente, un terrateniente privado donó 417 ha en la Región VII para crear la Reserva Nacional Bellotos del Mellado (Sepúlveda *et al.*, 1998).

Por último, la Compañía Maderera Millalemu, subsidiaria de la Compañía Shell, donó un terreno en 1995. El terreno se encuentra en el área de transición entre los bosques templados y la vegetación mediterránea; es muy rico en especies escasas como el pitao, la micha roja, el roble maulino, la huillipatagua y el queule. Sobre las 147 ha del terreno, la CONAF creó la Reserva Nacional Los Queules (Sepúlveda *et al.*, 1998).² Es común que parte de las tierras compradas por las compañías forestales tenga restricciones legales de explotación debido a las características del suelo o de las vertientes, o bien porque contienen especies en peligro de extinción. A pesar de que rara vez se cumplen las restricciones legales, hay protección hasta cierto punto. Las tierras con características restringidas pueden representar una carga para las compañías madereras que acatan la ley. Donarlas para la conservación no sólo contribuye a mejorar la imagen pública de las compañías, sino que también puede generar beneficios financieros, al liberarse del costo de mantenimiento y protección de áreas “improductivas”.

LAS COMUNIDADES DE CONSERVACIÓN

El catastro de 1997 del CIPMA reveló que casi 25% de todas las iniciativas de conservación de tierras en dicho año habían adoptado el formato de comunidades de conservación (CC). Este tipo de APP produce un grado considerable de homogeneidad interna y contiene un gran potencial para convertirse en una fórmula institucional para reproducir este tipo de iniciativas de conservación. A pesar de las dife-

rencias en los detalles y estructuras legales, el concepto básico de una CC es la compra de un terreno en partes iguales por un grupo de personas, principalmente con fines de conservación y esparcimiento. La mayoría de las CC otorgan a sus socios el derecho de construir una casa o una cabaña dentro de una reducida zona destinada al desarrollo mientras que el resto del terreno se considera como parque comunal. La superficie de las CC varía desde 90 ha hasta 35,000 ha y el número de socios o accionistas varía de 4 a 62 (Sepúlveda *et al.*, 1998). Varias CC han contratado a asesores provisionales, tanto científicos como administradores, para que los ayuden a administrar la propiedad con criterios de conservación. Sin embargo, debido a su reciente creación, los programas de mediano y largo plazo de la mayoría de las comunidades no se han consolidado. Se puede diferenciar entre las CC que claramente tienen una vocación para su uso público –eventualmente, éstas podrían convertirse en parques privados– y las orientadas principalmente para el uso recreativo de sus socios. Es particularmente interesante señalar que ninguna de estas iniciativas tiene fines de lucro y tan sólo dos de ellas decidieron poner en marcha esquemas para generar ingresos (como el ecoturismo) como un medio para sufragar los costos administrativos.

Es común que un grupo de amigos o conocidos inicie la CC. Un ejemplo es Ahuenco, fundada por un grupo de científicos que compró un terreno de 290 ha en la isla de Chiloé. Mientras realizaban investigaciones para establecer un parque marino en esta zona, vieron la evidente necesidad de proteger la bahía más segura del lugar, la única zona en la que anidan y se procrean los pingüinos, el remanente de antiquísimos bosques y con una vista espectacular. La posible venta del lugar a un promotor de hoteles turísticos hacía inminente la protección del sitio. Aunque ninguno de los investigadores podía pagar por sí mismo el precio de venta, se formó un grupo amplio y adquirieron el terreno, fijándose ellos mismos la meta a mediano plazo de comprar dos terrenos más para conectar Ahuenco con el parque nacional cercano (objetivo total de compra: 1,120 ha). En 2002, sólo un terreno seguía sin protección.

PROYECTOS DE BIENES RAÍCES ECOLÓGICOS Y DE ECOTURISMO PARA LA PROTECCIÓN DE TIERRAS

Los proyectos de bienes raíces ecológicos son similares a las CC, ya que en ambos casos un terreno grande se divide en una zona reducida para el desarrollo y en un parque comunal más amplio. La diferencia radica en que los primeros los inician, normalmente, inmobiliarias y su fin principal son las utilidades más que la conservación. Los proyectos actuales varían entre las 2,500 y 20,000 ha. En la última década, los anuncios de proyectos de bienes raíces ecológicos en los periódicos nacionales se publican con mayor frecuencia, lo que confirma la importancia de este tipo de proyectos en el mercado local. La mayoría se han desarrollado al sur del país. Asimismo, existe un mercado significativo de casas de fin de semana en las zonas rurales de los alrededores de Santiago. Ambos esquemas están dirigidos a la clase media y media alta; ofrecen un lugar exclusivo para las vacaciones o fines de semana, con acceso a un parque privado de dimensiones y valor ecológico significativamente grandes. Aparentemente, la demanda por la conservación, expresada como la creación de parques privados y comunidades de conservación, ha detonado una repuesta del mercado: los promotores ofrecen parcelas de conservación en parques comunales con proyectos establecidos para la conservación. De esta forma, evitan a los compradores las molestias de organizar su propio proyecto rural, ya sea individualmente o en grupo.

Uno de los primeros proyectos de bienes raíces ecológicos, el más grande y más anunciado, es el Desarrollo y Parque del Lago Tepuhueico que cuenta con 20,000 ha en la isla de Chiloé (Región X). En su etapa inicial, el proyecto logró vender 100 terrenos y utilizó el remanente para un parque comunal. El proyecto original incluía un reglamento interno y normas de diseño que regulaban el tamaño de las construcciones, los tipos de material utilizado y la capacidad del motor de las lanchas; también excluían a las mascotas, entre otras restricciones. Alentada por la evidente disposición de la gente para comprar terrenos en un entorno hermoso, con sus “propios” vasto bosque y lago sin

contaminación, la inmobiliaria del Lago Tepuhueico decidió extenderse a una segunda etapa, lo que violaba el espíritu del contrato original. Desafortunadamente los límites del parque comunal no estaban claramente estipulados en el contrato de compraventa de la primera etapa, lo que dificultó la puesta en marcha de acciones legales. A la fecha, se han vendido 1,000 terrenos por lo que el parque de conservación original se redujo a 15,000 ha. La empresa planea vender otros 4,000 terrenos. Lo más grave es que las grandes extensiones previstas para crear al parque y a las cuales originalmente sólo se podía acceder por agua, están ahora seccionadas por 40 kilómetros de caminos. Sin embargo, esta experiencia permitirá que las áreas de conservación de otros desarrollos ecológicos puedan protegerse mejor. Por ejemplo, el desarrollo del Oasis La Campana de la región ecológica mediterránea de Chile traspasó la propiedad de 1,000 ha de su parque comunal a una fundación creada específicamente para este fin (Moreno, 2001).

Asimismo, algunos promotores del ecoturismo han descubierto los beneficios financieros de ofrecer a los clientes que adquieran su propia APP como zona recreativa. La compra de zonas para acondicionarlas como puntos de encuentro o campamentos base, para disfrutar de la naturaleza y la aventura, es cada vez más común. Es el caso de Campo Aventura, un área protegida de 80 ha en Cochamó, en la frontera norte de la Patagonia, con viviendas acogedoras e intencionalmente rústicas. Funciona como centro de la administración de excursiones a caballo, en paquetes de tres a diez días, en el entorno exuberante de los valles adyacentes (los cuales no cuentan con ningún otro régimen de protección sino su inaccesibilidad).

El proyecto más grande de ecoturismo y protección de tierra es el Hotel Alerce Mountain Lodge, situado en una APP de 2,000 ha, contiguo a un parque nacional en la Región X. Adquirido en 1995 con la intención original de explotar la madera valiosa del alerce, las operaciones de explotación se han reducido a un mínimo y las actividades se han centrado en el exclusivo albergue. Los clientes pagan grandes sumas para disfrutar del lujoso alojamiento y del entorno natural. Una vez más, debido a la falta de investigaciones, no queda claro si el

cambio en el enfoque del proyecto se debió a la motivación pecuniaria o a la motivación de conservar el medio ambiente.

LA ADMINISTRACIÓN PRIVADA DE ÁREAS PÚBLICAS DE CONSERVACIÓN

La administración de las tierras públicas que llevan a cabo las fundaciones privadas chilenas sin fines de lucro, aunque no es del todo privada, fue un fenómeno provisional interesante de analizar. En la década de los noventa el gobierno de Chile, al no tener los recursos necesarios para proteger y administrar su vasta red de áreas de conservación, decidió experimentar un esquema de administración a través de fundaciones privadas de las tierras nacionales. Las primeras experiencias fueron contratos de concesión con una duración establecida. Éstos fueron otorgados por el Ministerio de Bienes Nacionales a organizaciones ambientalistas para que administraran las áreas de acuerdo con objetivos de conservación definidos. Las tres fundaciones, Melimoyu, Lahuén y EDUCEC, recibieron la facultad para administrar los “parques en el papel” del gobierno (tierras públicas cuya única protección es un decreto impreso) o tierras públicas no ocupadas cuya extensión varía entre 17,000 ha y hasta 35,000 ha. Desafortunadamente, estas primeras experiencias tuvieron un éxito limitado; los contratos, que expiraban en 1997, no se renovaron, aparentemente de mutuo acuerdo. Las razones no se han investigado bien, pero se relacionan con la falta de capacidad de las fundaciones privadas para generar recursos suficientes para cubrir los costos de mantenimiento, así como, con la ausencia de una política clara de cooperación entre los sectores público y privado (Sepúlveda *et al.*, 1998).

En 2001, el Ministerio de Bienes Nacionales inició una segunda ronda de contratos para concesionar la administración privada de tierras públicas. Esta vez las concesiones tienden a enfocarse en las empresas basadas en el ecoturismo, en particular a través del Plan Austral, un proyecto que genera importantes incentivos fiscales para este tipo de inversión privada en la parte de la Patagonia comprendida en la Región XI.

LA MOTIVACIÓN DE LOS PARTICIPANTES EN EL MERCADO

Y sea por razones idealistas, fines recreativos, ganancia o por una mezcla de todas ellas, la gente está demostrando su disposición a pagar por el uso de sus propios parques privados y/o a gastar sumas considerables para disfrutar las vacaciones en dichos lugares. Esta disposición a pagar por la conservación de la tierra compite con otros intereses extremadamente poderosos de la industria maderera (como ya se describió) y con los usos tradicionales de la tierra: los propietarios de zonas rurales están acostumbrados a actividades extensivas de ganado poco productivas; a quemar la tierra para desmontar pastizales y a la extracción de leña. El poder de las fuerzas de mercado y las características y motivaciones de los actores no han sido cuantificados ni descritos científicamente, aún así, las referencias de las que se tiene conocimiento pueden ser muy esclarecedoras.

Por ejemplo, además de la cifra aproximada de US\$ 5 millones que se invirtió en la compra directa de los terrenos, los gastos anuales del Parque Pumalín ascienden a US\$700,000, pero sus utilidades anuales se estiman en tan sólo US\$50,000 (*Qué Pasa*, 3 de febrero, 2001). A pesar de que el parque recibe más de 12,000 visitantes por temporada, muchos son turistas que viajan por la Carretera Austral que atraviesa el Parque Pumalín, pasan el día ahí y, por lo tanto, no pagan ni la entrada ni alojamiento. El Fideicomiso de Conservación de la Tierra, constituido por el propietario Douglas Tomkins específicamente para este fin, aporta 98% de los fondos de mantenimiento. La misma fundación también ha financiado la mayoría de los proyectos de infraestructura, incluyendo una cafetería, senderos, sitios para acampar, una escuela para los habitantes locales y unidades productivas piloto, todo esto con un costo total de US\$20 millones (*Qué Pasa*, 3 de febrero, 2001). El parque genera aproximadamente 250 empleos permanentes.

Aunque es un caso de estudio extremadamente interesante, el Parque Pumalín tiene su propia categoría y no refleja las características del mercado nacional. Resulta más interesante examinar los datos de las comunidades de conservación y los proyectos de aprovechamien-

to ecológicos, ya que son más representativos en cuanto a su origen y naturaleza (Véanse las tablas 8.2 y 8.3).

Las tablas 8.2 y 8.3 indican que hay chilenos dispuestos a pagar sumas importantes para la conservación de la tierra, sin esperar necesariamente un rédito financiero. De hecho, hay gente dispuesta a pagar periódicamente para cubrir los costos administrativos. Esto resulta sorprendente en el contexto local, ya que la filantropía para organizaciones ambientalistas sin fines de lucro prácticamente no existe. En la sociedad chilena en conjunto no se acostumbra donar a organizaciones sin fines de lucro salvo que estén relacionadas con la Iglesia o encaminadas a disminuir la pobreza, ya que éstos se perciben como problemas más apremiantes. No obstante, hay grandes sumas disponibles cuando los objetivos de la conservación de la tierra se vinculan con la diversión personal y la propiedad de un terreno. El crecimiento de las CC y de los proyectos de bienes raíces ecológicos es un indicador del éxito del mercado, y sugiere el potencial de las iniciativas que combinan los objetivos de la conservación con la diversión personal y la propiedad. En un país con una fuerte protección constitucional y un profundo respeto por los derechos de la propiedad privada, es notable que las CC y los proyectos de bienes raíces ecológicos institucionalicen fórmulas que confirman el predomnio de la propiedad privada y que son compatibles con los objetivos de la conservación de la tierra.

LOS BENEFICIOS SOCIALES DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS PRIVADAS

Las características más notables del movimiento de conservación de tierras privadas de Chile son su completa espontaneidad y sus efectos sociales positivos. Entrevistas cualitativas no sistemáticas con los fundadores del proyecto APP (Villarroel *et al.*, 1998; Villarroel, 2001; Sepúlveda, 2001) muestran que las APP fueron creadas por individuos cuyas motivaciones incluyen, por un lado la genuina conservación y, por el otro las utilidades, en combinaciones que difieren entre sí. Es posible suponer que las principales motivaciones de los compradores incluyen el deseo de proteger un paisaje escénico y recreati-

TABLA 8.2 EJEMPLOS DEL MERCADO DE COMUNIDADES DE CONSERVACIÓN

COMUNIDAD DE CONSERVACIÓN	ÁREA PROTEGIDA (HA)	NÚMERO DE ACCIONES	COSTO POR ACCIÓN (US\$)	CUOTA MENSUAL DE MANTENIMIENTO POR ACCIÓN (US\$)
Altos del Huemul	35,000	90	n/d	Ninguna
Ahuenco A	290	25	5,500	25
Ahuenco B	450	34	5,500	25
Factoría	2,000	43	10,000	25
Namuncay	400	20	27,000	50
Quirra-Quirra	207	25	7,250	25
Lago Las Rocas	600	3	n/d	Ninguna

Nota: n/d: información no disponible.

Fuente: Cálculos de los autores basados en datos proporcionados por Corcuera, 2001; Calcagni, 2001; Durston, 2001; Gómez, 2001.

TABLA 8.3 EJEMPLOS DEL MERCADO DE BIENES RAÍCES ECOLÓGICOS

PROYECTO DE BIENES RAÍCES	SUPERFICIE PROTEGIDA (HA)	SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO (HA)	NÚMERO DE LOTES	PRECIO DEL LOTE (US\$)	COSTOS MENSUALES (US\$)
Oasis La Campana	1,000	2,500	484	20,000	25
Lago Tepuhuelco	15,000	20,000	5,000 ^a	6,500-14,000	Ninguna
San Francisco de los Andes	1,800	8,100	400	11,500-30,000	60
Parque los Volcanes	1,150	1,600	330	14,000	22
Parque Kawelluco	800	1,200	400 ^b	n/d	25
La Invernada	660	530	94	11,500	25

Nota: a: 1,000 vendidos hasta la fecha. b: 60 vendidos hasta la fecha.

Fuente: Elaborado con información proporcionada por Moreno, 2001; Sepúlveda et al., 1998; Tapia, 2001; Larraín, 2001; De Pablo, 2001; Fierro, 2001; Correa, 2001; Ziller, 2001; Donoso, 2001.

vo intacto, así como el derecho personal para disfrutar de estos lugares y posteriormente legarlos a sus hijos, lo que podríamos llamar “idealismo del beneficio personal”. El beneficio social probablemente sea únicamente una motivación secundaria, nada más que un efecto secundario deseable. El país tiene la suerte de que la compra y conservación de la tierra por particulares efectivamente generan externalidades positivas. Quizá las más importantes sean:

- la protección del paisaje y los beneficios resultantes para el turismo, recreo y calidad de vida;
- la conservación de la biodiversidad; y
- la prestación de servicios ambientales, como la captura de carbono, la protección del abastecimiento de agua, la regulación de inundaciones y la protección contra la erosión, entre otros.

Las APP ayudan a proveer a la sociedad de estos beneficios, sin costo alguno para el gobierno. Sin embargo, los beneficios de las APP se quedan bastante cortos de lo que podrían llegar a ser en muchos aspectos.

LAS PRIORIDADES DE LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD NO LOGRADAS

El Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) cubre casi 20% del territorio de Chile (CONAF, 2001), un alto porcentaje según las normas internacionales. Sin embargo, 84% de todas las áreas protegidas se encuentra en bosques húmedos y en el casquete glaciar de la Patagonia, dejando sin protección alguna a 19 de las 85 formaciones vegetales y muchas más sin la debida representación (Gajardo, 1995; Moreira *et al.*, 2000).

Una estrategia de conservación enfocada a optimizar la protección de la biodiversidad privilegiaría la conservación de los ecosistemas escasos y sin protección (Simonnetti, 2000). Sin embargo, en el caso de los mercados de conservación de tierras privadas sucede lo contrario. En la Región X, donde se presenta la mayor densidad de APP ya tiene 9.2% de su superficie bajo protección pública. Aunque esto pue-

da parecer suficiente, existen vacíos importantes en la representación de varios subtipos del bosque de Valdivia: más de 600,000 ha se concentran en los Andes. En el valle central y la sierra de la costa, donde hay más diversidad sujeta a mayor presión del desarrollo, la protección es casi inexistente. Hay otras regiones donde la situación es más apremiante: en las Regiones IV hasta VII, por ejemplo, el SNASPE cubre menos del 1% del territorio (Calcagni *et al.*, 1999). A pesar de la necesidad de APP en la región central de Chile, los proyectos de protección privada tienden a concentrarse en el sur, quizá debido a que los precios de los terrenos son más bajos y al hecho de que el paisaje es universalmente considerado como más atractivo.

TAMAÑO Y COMUNICACIÓN

La mayoría de los parques públicos chilenos no son lo suficientemente grandes para sostener en el largo plazo poblaciones genéticamente viables de la mayoría de los mamíferos grandes (Mella, 1994). Asimismo, hay un bajo nivel de comunicación entre las unidades del sistema de parques (Tacón *et al.*, 2001). El catastro del CIPMA y la membresía de la RAPP muestran que, con pocas excepciones, la mayoría de las APP de Chile cubre menos de 400 ha y sólo algunas son adyacentes o se encuentran cerca de los parques nacionales (Sepúlveda *et al.*, 1998). 400 ha es una superficie mucho más pequeña de la que requiere la mayoría de las "especies sombrilla" para mantener poblaciones viables; se ha estimado que una superficie adecuada sería entre 10,000 y 20,000 hectáreas (WWF, por publicarse).

La función de las pocas iniciativas que cubren miles de hectáreas o que incluyen valoraciones de zonas específicas como es el caso de la zona, antes mencionados de los nidos/procreación de pingüinos en Ahuenco, está claramente definida dentro de la conservación independiente. No obstante, debido a su escaso tamaño, en promedio la participación más útil de una APP en la conservación de la biodiversidad probablemente sea como zona de amortiguamiento alrededor de un parque existente o como corredor biológico que comunique con otras áreas protegidas (Tacón *et al.*, 2001). Aun si algunas de las iniciativas actuales

han asumido el papel de amortiguador o de enlace, no es común que suceda y no sigue plan alguno. Cuando ocurre, es el resultado de las coincidencias con la intención de preservar áreas de interés escénico.

NORMAS DE MANEJO Y CALIDAD

El conocimiento de los ecosistemas y especies dentro las APP es bastante variable e informal. Los propietarios, bien intencionados, algunas veces no reconocen especies o sistemas valiosos en sus tierras y, por lo tanto, no adoptan las mejores medidas de conservación. Frecuentemente, se mantienen actividades como el pastoreo o la explotación forestal dentro de las áreas declaradas unilateralmente como "protegidas", sin evaluación alguna de las áreas más convenientes para dichas actividades, sin programas de manejo ni medidas para mitigar el daño ambiental generado.

Aunque algunas APP estén bien administradas, es poco común. Aun cuando no se debe abrumar a los propietarios con requisitos científicos o administrativos, sí se debe ofrecer información e incentivos para promover su adopción voluntaria. Algunos de los indicadores más importantes de un parque bien administrado incluyen la existencia de un estudio de referencia, un inventario científico y un programa de manejo que establezca claramente las áreas adecuadas para diferentes usos. Se debe poner en marcha el programa de manejo y supervisar continuamente la eficiencia de la conservación resultante. Es deseable una vigilancia constante y los terratenientes deben estar dispuestos a tomar acciones judiciales para asegurar sus objetivos de conservación. En Chile, rara vez se implementa este tipo de normas y prácticas. Requieren de un alto nivel de conocimientos profesionales, tiempo y recursos y representan bajos réditos para el propietario individual.

ACCESO Y OPORTUNIDADES DE RECREACIÓN PARA LOS POBRES DE LAS CIUDADES

El acceso y las oportunidades de recreación para los ciudadanos de escasos recursos, son temas importantes de equidad que no se incluyen en las iniciativas públicas y privadas de conservación de tierras. 78% de

los habitantes del país residen entre las Regiones IV y VII, pero estas regiones contienen solamente 1.4% de las áreas protegidas. El caso más extremo es el de la Región Metropolitana en la que habita 40% de la población del país, con únicamente 0.13% de las áreas públicamente protegidas (Calcagni *et al.*, 1999). Los parques públicos y privados suelen localizarse en el distrito sureño de los lagos y en la Patagonia, ambas regiones se encuentran alejadas de las ciudades más importantes del país, en parte debido a que el precio de la tierra disminuye conforme baja la densidad demográfica. Por lo tanto, las personas de escasos recursos que viven en las ciudades y que no tienen dinero para viajar miles de kilómetros tienen poco acceso a los parques y a las oportunidades de recreo en entornos naturales que éstos ofrecen.

VÍNCULOS CON EL DESARROLLO RURAL

Como claramente se expresa en los discursos de las autoridades gubernamentales, desafortunadamente Chile adoptó una política oficial de “primero el desarrollo, después la conservación”. El Parque Pumalín, por ser el proyecto más grande, ha sufrido críticas considerables por parte de ciertos sectores. Muchos políticos argumentan enfáticamente que el parque obstaculiza el desarrollo, sumamente necesario, de toda la región y que margina a los habitantes rurales. Pero estas declaraciones suelen basarse en la premisa errónea de que el adelanto y la conservación son mutuamente excluyentes. La conservación de la tierra puede fomentar el crecimiento rural al captar el dinero de los turistas; es compatible con la explotación de productos forestales no maderables (tales como bambú, setas, semillas, miel y artesanías) y con una gran variedad de servicios como la producción de agua, las pesquerías y el ecoturismo. La conservación de la tierra debe y puede incluir a las comunidades locales, y contribuir así con la mejora de los métodos de extracción tradicionales como la silvicultura, la ganadería y la agricultura. También se ha exagerado el costo de oportunidad de la conservación, por ejemplo: las tierras de Pumalín tienen muy pocos usos alternativos ya que la mayor parte del parque tiene vertientes muy empinadas.

El trabajo con los campesinos y comunidades locales en la elaboración de nuevos modelos de desarrollo basados en la conservación es una tarea a largo plazo que requiere presencia continua en el campo y fondos para los proyectos comunitarios. Se debe invertir en activos intangibles como la educación y el fortalecimiento de relaciones que tardarán años en rendir beneficios. Para los terratenientes privados, normalmente motivados por el recreo y la conservación, la complicada política de conservación comunitaria y sus costos elevados resultan muy desalentadores y existen pocos ejemplos de parques basados en la comunidad. Una excepción es Mapu Lahual, una red de parques comunitarios administrados localmente que pusieron en marcha seis grupos indígenas huilliches de la sierra de la costa de la Región X. Con un apoyo inicial de la CONAF y actualmente respaldados por el Fondo para Bosques Húmedos Templados (un fondo constituido con aportaciones financieras del WWF y del Consejo de las Américas – Chile), dichas comunidades consideran que el ecoturismo es una alternativa atractiva de las actividades actuales de explotación forestal (Comunidad Indígena Maicolpi, 2000).

Desafortunadamente, a la fecha son pocas las otras iniciativas privadas de conservación en Chile que incorporan a las comunidades rurales e indígenas en la administración de los parques; que elaboran productos forestales no maderables o que se han dedicado esencialmente a la “productividad sustentable”. Los campesinos y comunidades rara vez tienen una mentalidad ecológica y los terratenientes, que gozan de una mejor situación económica, se dan cuenta de que los beneficios por invertir únicamente en la recreación serán mejores. Si la vinculación entre el crecimiento rural y la conservación se convierte en una realidad, el sector público debería encabezar este esfuerzo, ya que los actores privados van a necesitar educación y/o incentivos significativos.

LA CONTINUIDAD

Una de las mayores desventajas de las APP con su estructura actual es que dependen de las buenas intenciones y de los recursos de sus

propietarios. El sistema chileno de parques públicos goza de cierto grado de seguridad debido a su creación mediante decretos oficiales que es muy difícil modificar. En comparación, las APP son mucho más vulnerables porque pueden ser desmanteladas por un capricho del propietario. Con pocas excepciones, no hay garantía de que estas áreas no se vendan (o se hereden) a individuos con objetivos distintos, o que los mismos propietarios actuales no modifiquen ni eliminen los objetivos de conservación como ya sucedió en algunas áreas. La protección legal actual y las alternativas de continuidad de las APP son inadecuadas y necesitan mejorarse. Estas son las posibilidades de continuidad:

- . Que las compre una comunidad de conservación. La ley define a las “comunidades” como grupos de personas que se asocian libremente con un propósito. Si un miembro desea dejar la comunidad y pide la escritura de su parcela, los demás miembros de la comunidad se lo tienen que permitir. Para evitar esta posibilidad, las comunidades de conservación (CC) actuales han adoptado estatutos complejos y, en algunos casos, han enajenado la propiedad de la tierra (traspasándola a una sociedad anónima que emite acciones). No obstante, debido a que todavía es una innovación, no queda claro qué tan bien funcionarán.
- . Que las compre una ONG o fundación. Las ONG, como instituciones sin fines de lucro, tienen restricciones para modificar sus objetivos y una responsabilidad social que por lo general se toma muy en serio. Por lo tanto, el que las ONG fueran las propietarias de las APP generaría mayor continuidad. No obstante, la compra de tierras constituyen una inversión muy elevada de capital y su administración y monitoreo perpetuos implican una carga. Es por esto que la mayoría de las asociaciones sin fines de lucro asumen que sólo se puede comprar tierras si se cuenta con el fondo de donaciones correspondientes para asegurar la continuidad. Dado que la mayoría de las ONG chilenas no tienen fondos, el porcentaje de las iniciativas privadas que corresponden a la compra directa por fundaciones es bastante pequeño hasta ahora. A pesar de ser una

alternativa valiosa para ciertos entornos especialmente frágiles, la adquisición por una ONG probablemente no sea la solución correcta; tampoco es una opción para los terratenientes que quieren mantener la tenencia de sus propias tierras.

Declararlas santuarios de la naturaleza. Los terratenientes privados pueden solicitar que el gobierno declare sus tierras santuarios de la naturaleza. Este régimen obliga a los propietarios a pedir permiso a un comité especial antes de efectuar cualquier cambio significativo. Asimismo, este estatus requiere manifestaciones de impacto ambiental para la creación de caminos, oleoductos o de cualquier otro proyecto público de infraestructura y de esta forma aporta cierto grado de protección. Sin embargo, existen muy pocos santuarios principalmente porque no hay incentivos para los propietarios sino sólo restricciones. Se puede mejorar esta categoría y fomentar normas e incentivos para los propietarios y, por ende, hacerla un mecanismo más efectivo (García *et al.*, 1998).

Darlas en donación bajo contrato de comodato. La donación de un terreno a una dependencia pública o privada específicamente con fines de protección ambiental, ofrece cierto grado de seguridad legal y continuidad. No obstante, sólo se ha aplicado a cuatro terrenos hasta la fecha. Es un mecanismo muy limitado en cuanto su capacidad de atraer a donantes porque, como ya vimos, parece que los propietarios privados disfrutan de ser los dueños de entornos naturales para fines de recreo personal. Regalar terrenos, aun con restricciones, no es una opción atractiva para la mayoría (Villarroel *et al.*, 1998; García y Villarroel, 1998; García, 2000b).

Convertirlas en servidumbres de conservación. Es una idea nueva en el contexto de la legislación latinoamericana pero hace décadas que hay servidumbres de conservación en los Estados Unidos y otros países con el sistema jurídico británico (*common law*). Consisten en restricciones parciales del derecho del propietario de usar sus tierras con el fin de mantener la conservación. Las organizaciones especializadas sin fines de lucro llamadas "fiduciarias de tierra" y el propietario acuerdan las restricciones so-

bre una base flexible y voluntaria donde dichas restricciones se vuelven obligatorias (Chacón y Castro, 1998). Aunque teóricamente es posible bajo el derecho civil de América Latina, apenas se ha experimentado con este mecanismo y hay muchas preguntas jurídicas en cuanto al reconocimiento y cumplimiento según la ley. Las preguntas surgen principalmente del hecho de que la legislación reconoce las servidumbres en general y para fines específicos, como el derecho de paso, pero no hay una referencia específica en la legislación chilena a las servidumbres de conservación. Una legislación transparente e incuestionable que reconozca las servidumbres de conservación y elimine los requisitos gravosos como la existencia de parcelas dominantes y de servicio haría posible esta herramienta de continuidad (Corcuera, 2000; Bañados, 2000).

EL PAPEL DEL GOBIERNO EN LA OPTIMIZACIÓN DEL MERCADO DE CONSERVACIÓN DE TIERRAS

Hasta la fecha, el gobierno de Chile protege las áreas públicas y el mercado privado protege las demás áreas. La cooperación entre los sectores privado y público es escasa y no hay políticas estratégicas, jurídicas o económicas relacionadas con la conservación de tierras privadas que motiven y mejoren los resultados sociales y de biodiversidad de las iniciativas. El hecho de que las personas invierten recursos importantes en la conservación de la tierra, comprueba que hay una fuerza de mercado que un gobierno proactivo podría aprovechar para mejorar los factores positivos de la conservación privada.

En términos de estrategia sería útil tener una política nacional que identifique y trace mapas de las áreas, de acuerdo con su prioridad de conservación de la biodiversidad. Dicha política debe privilegiar: los ecosistemas representados exigentemente, la comunicación entre los parques públicos y privados actuales, la creación de zonas de protección y el dar acceso a la sociedad. Aunque por tradición se considera una responsabilidad del gobierno la investigación científica que asigna prioridades a las áreas respecto a la conservación, los

esfuerzos recientes muestran que los sectores privados y sin fines de lucro empiezan a asumir parte de la responsabilidad. Por ejemplo, el WWF realizó la evaluación jamás realizada hasta la fecha (publicación próxima) de la región ecológica del bosque húmedo de Valdivia. El sector privado también hace otros esfuerzos más pequeños como el definir prioridades de conservación subregional y de cuencas hidrológicas. Por ejemplo, está el caso de la cuenca de Cochamó en la Región X, estudiada por la Fundación Lahuén (Frank *et al.*, 2001). Sin embargo, ninguna ONG científicamente creíble, con suficientes recursos económicos y con el apoyo amplio de la gente, ha asumido como prioridad encabezar una operación nacional para el establecimiento de prioridades de conservación privada estratégica. Pocas organizaciones privadas locales, o quizá ninguna, tienen el poder para llevar a cabo dicha empresa de manera airosa. Si se da por sentado que el gobierno creará incentivos para las APP (monetarios o no) en el futuro, un marco estratégico sería la herramienta básica requerida para asignar prioridades al apoyo de los proyectos privados de conservación de acuerdo con sus beneficios sociales.

Otra medida estratégica necesaria es el definir las normas de calidad de la administración de las APP. Las normas serían el criterio con qué medir las iniciativas privadas de conservación y se ofrecería apoyo sólo a aquellas que cumplan con las normas mínimas. El CIPMA y la CONAF han acordado una propuesta de normas que se empezará a poner a prueba en las tres unidades piloto del proyecto del Fondo Mundial del Medio Ambiente (GEF) del CIPMA en la región ecológica de Valdivia, la cual lograría su verdadero potencial si fuera adoptada en todo el país (Proyecto CIPMA-FMAM, 2001).

ALTERNATIVAS LEGALES

Actualmente las únicas opciones legales de protección son: los mecanismos mejorables de los santuarios de la naturaleza, las CC, las donaciones de tierra y compra directa y la opción relativamente no comprobada de las servidumbres de conservación. Se necesitan mejores opciones de conservación y más transparentes a largo plazo,

junto con incentivos apropiados para que los terratenientes privados las adopten.

Las opciones legales más atractivas aportarían una mejoría importante a la conservación de las tierras sin costarle nada al gobierno. Los ejemplos incluyen el reconocimiento explícito de la legislatura de las servidumbres de conservación o de un estatuto específico para las CC que responda a sus necesidades ambientales y de continuidad, pero que evite las limitaciones del marco legal actual de las comunidades. Se debe basar la selección de instrumentos teniendo presente la motivación de los terratenientes, algo que por desgracia no se ha hecho hasta la fecha. El efecto más significativo de estas medidas de clarificación y simplificación sería proporcionar una base legal para la permanencia de los proyectos actuales donde la conservación es el principal objetivo. No obstante, si alguien piensa fomentar y encabezar el mercado de la conservación de tierras privadas, sin duda debe haber incentivos para que los terratenientes adopten la protección legal, aun cuando sus objetivos principales sean el recreo o las utilidades.

LOS INCENTIVOS

Se necesita una gama completa de incentivos de mercado, fiscales y sociales. En América Latina las políticas más efectivas combinan la eliminación o reducción de impuestos prediales –los cuales normalmente son demasiado bajos como para ser un incentivo efectivo por sí mismos– con atractivos económicos de más peso, como los subsidios directos o impuesto sobre la renta más bajo, acceso a fondos competitivos y capacitación y asistencia técnica para la creación de negocios relacionados con la conservación (Tacón *et al.*, 2001).

Aunque todavía no se estima el costo de un paquete integrado de incentivos, las entrevistas con los propietarios actuales de las APP indican que sus métodos preferidos serían relativamente baratos, por ejemplo: medidas como la asistencia técnica, capacitación y reconocimiento formal (Villarreal, 1998).

Una política gubernamental proactiva aumentaría la superficie protegida por las APP y volvería a encarrilar las existentes hacia un

mayor beneficio social. No obstante, se requiere la participación firme del gobierno (que hasta la fecha ha brillado por su ausencia) para mejorar el mercado desde la perspectiva estratégica, jurídica y económica. El artículo 35 de la Ley de Ecología dice que el gobierno tratará de promover las APP; hay mucho que ganar si el gobierno da vida a dicha política teórica.

LOS PAPELES PRIVADOS EN LA OPTIMIZACIÓN DEL MERCADO DE CONSERVACIÓN DE TIERRAS

Ante la ausencia de acciones gubernamentales para estructurar y mejorar el mercado de conservación privado, la comunidad local de ONG ambientales encabeza una serie de proyectos dirigidos a mejorar los efectos generales de la conservación privada de las tierras. Los proyectos potencialmente más valiosos en términos de generar mecanismos de política y reglamentación del mercado con posibilidades de duplicarse, se enumeran a continuación:

1. La creación de normas administrativas. Como ya se mencionó, la creación de un conjunto de definiciones comunes de las APP y los usos compatibles, es de la mayor importancia. El proyecto del CIPMA de la región ecológica de Valdivia trabaja en este punto junto con la CONAF. Genera y describe categorías de APP y sus normas administrativas correspondientes con un protocolo que reconoce los diferentes grados de intensidad de conservación de las tierras. Las categorías propuestas de APP varían desde una conservación estricta hasta usos productivos mixtos. Los terratenientes pueden solicitar certificación voluntariamente bajo la categoría apropiada; si son aceptados en el esquema, pueden tener acceso a varios incentivos. Se están aplicando y realizando pruebas de este protocolo en tres áreas piloto antes de ajustarlo y aplicarlo a las APP en general.
2. Corredurías de bienes raíces "verdes". El CODEFF inició este tema a pequeña escala. Pretende poner en práctica un programa de correduría de bienes raíces "verdes" que pretende vincular a los compradores y vendedores de conservación. Desafortunadamen-

- te hasta la fecha el programa despierta más interés entre los vendedores que entre los compradores.
3. Incentivos no monetarios. El proyecto del CIPMA de la región ecológica de Valdivia pone en marcha un programa de promoción de APP en la Región X que incluye un conjunto de incentivos no monetarios (capacitación, asistencia técnica, información y reconocimiento social). El proyecto espera reunir información de la eficacia de los diferentes incentivos. La experiencia contribuirá a un nuevo conjunto de incentivos no monetarios que se puede aplicar en otras regiones.
 4. Acuerdos jurídicos voluntarios. Muchas iniciativas actualmente no aseguradas cuentan con el apoyo de terratenientes conscientes del medio ambiente a quienes probablemente les gustaría proteger sus tierras para siempre. Dicha gente tiende a no saber mucho de los procesos legales para asegurar la conservación a largo plazo y, por supuesto, no quieren perder dinero. La experiencia de los Estados Unidos muestra que las organizaciones sin fines de lucro pueden hacer un papel importante en llegar a acuerdos con los terratenientes privados para asegurar por medios legales la permanencia de sus áreas protegidas. Algunas ONG han tomado la iniciativa de investigar las opciones legales, informar a los terratenientes y negociar acuerdos y muchas veces asumen la administración y la responsabilidad de vigilar los costos a perpetuidad. Debido a la carencia de conocimientos y recursos de la comunidad de ONG chilena todavía queda mucho por hacer, pero este procedimiento tiene un gran potencial.
 5. Estudios para establecer las prioridades de subregiones y regiones ecológicas. Como ya se mencionó, recientemente el sector de organizaciones sin fines de lucro empieza a encabezar ejercicios de planeación ecológica estratégica. No obstante, la frecuencia y el alcance de las evaluaciones deben mejorar mucho si van a ser significativas. Tampoco queda claro hasta dónde aceptará y usará el sector público estos productos privados.
 6. Intercambio de información. El sector privado de Chile empieza a encontrar un acervo de conocimientos prácticos y teóricos respec-

to a lo que funciona y lo que no funciona en términos de conservación privada. La mayor parte de estos conocimientos sólo existe en la mente de cada propietario de proyecto y en unas pocas organizaciones sin fines de lucro. Independientemente del nivel de participación gubernamental en los próximos años, es importante y crítico que el sector privado cree oportunidades para el aprendizaje mutuo como conferencias y seminarios, excursiones al campo, publicaciones y material de capacitación.

CONCLUSIÓN

Como muestra el análisis de la experiencia chilena, la emergencia espontánea del mercado de conservación de tierras es un fenómeno positivo que ayuda a lograr objetivos sociales deseables a un costo público mínimo. No obstante, las medidas privadas de ninguna manera aseguran que se dé la conservación a la escala deseable o en los lugares donde son más apremiantes las amenazas a la biodiversidad. Tampoco ocurre en ningún grado de comunicación, de acuerdo con las normas apropiadas, que llegue a las personas que más la necesitan o de una manera que fomente el desarrollo rural sostenible. La conservación, cuando se deja al mercado libre, tiende a ocurrir en áreas limitadas de belleza escénica, bajo normas administrativas inadecuadas sin la garantía legal de continuidad a largo plazo, con aportaciones mínimas a los negocios locales sostenibles y a una gran distancia de las áreas urbanas y de las personas que más provecho sacarían del acceso a las oportunidades de recreo en la naturaleza.

Se debe alentar la política gubernamental y usar los incentivos sociales y del mercado para fomentar y apoyar las iniciativas privadas de conservación, ampliar su cobertura y mejorar su administración y eficacia. El conocer a fondo la conducta y las motivaciones de los inversionistas será crítico en la creación de incentivos apropiados. Los datos cualitativos disponibles nos permiten llegar a la hipótesis de que los terratenientes privados posiblemente no necesitan de muchos incentivos para adoptar prácticas de buena administración o para comprometerse con la continuidad de la conservación a largo plazo,

pero será considerablemente más difícil atraer a los inversionistas a las áreas de belleza escénica limitada o persuadir a los terratenientes que abran sus parques a los pobres. Después de todo, muchas comunidades de conservación o proyectos de bienes raíces “verdes” se constituyen principalmente para que los disfruten sus miembros o accionistas. Las APP probablemente son más adecuadas para algunos objetivos que para otros.

Asimismo, ninguna APP sola puede lograr todos los objetivos. Las oportunidades recreativas para las personas pobres de la ciudad quizá no son compatibles con la conservación de los lugares más amenazados ni con los objetivos de recreo personal y protección ambiental de los propietarios. Las cosas varían mucho entre un proyecto y otro; los incentivos deben reflejar las diferencias que existen entre las distintas iniciativas privadas de conservación. La regulación formal de las APP debe reconocer esta heterogeneidad e incluir diferentes grados de uso productivo compatible con la conservación para poder dirigir los incentivos hacia toda una diversidad de objetivos. Las pruebas prácticas de incentivos no monetarios, como los incluidos en el proyecto del CIPMA en la región ecológica de Valdivia, generarán lecciones valiosas para el diseño de medidas apropiadas que se puedan duplicar.

Aun después de considerar la importancia relativa del Parque Pumalín en el universo de las APP chilenas y las deficiencias de las iniciativas privadas en general, en poco más de diez años el mercado privado ha protegido una superficie estimada en mucho más de 450,000 hectáreas. Sólo podemos adivinar lo que puede lograr el mercado de conservación privada de tierras con políticas gubernamentales proactivas y un sector de organizaciones sin fines de lucro maduro y especializado. Entre las oportunidades que brinda el mercado libre para promover la protección y sostenibilidad de la biodiversidad, pocas son tan oportunas y prometedoras como el mercado de protección de tierras privadas.

NOTAS

1. Los autores agradecen a muchos terratenientes privados que aportaron información valiosa de sus proyectos de conservación por su ayuda, innovación y compromiso con la conservación. También el CONAF y el CODEFF proporcionaron datos útiles de la membresía de las APP y la RAPP respectivamente. Este capítulo no habría sido posible sin el apoyo del GEF y el Banco Mundial que dieron apoyo financiero y técnico respectivamente al proyecto del CIPMA en la región ecológica de Valdivia. Por último, los autores agradecen a los editores por sus comentarios y sugerencias útiles.
2. Las empresas madereras son los mayores propietarios de tierras en todo el sur de Chile. Compraron enormes extensiones de tierra a precios muy bajos hace unas décadas cuando el gobierno ofrecía paquetes de incentivos para fomentar la creación de la industria forestal. Las empresas forestales siguieron adquiriendo tierras durante los años 90, principalmente al comprar terrenos privados a los campesinos con problemas económicos y a los propietarios ausentistas.

BIBLIOGRAFÍA

- Banados, F. 2000. ¿Cómo acceder a la montaña? Derecho de Propiedad o Bien Común. *Ambiente y Desarrollo*, XVI:4, pp.44-50.
- Bryant, D., D. Nielsen y L. Tangle. 1997. *The Last Frontier Forests: Ecosystems and Economies on the Edge*. Washington: WRI.
- Calcagni, R., D. Garcia, P. Villarroel y K. Yunis. 1999. Lugares Naturales y Calidad De Vida. Keynote address at the Sixth Scientific Meeting for the Environment. Santiago, 6-8 January 1999.
- Calcagni, R. 2000. Iniciativas Comunitarias de Conservación: Construcción de una Comunidad Público-Privada Para el Cuidado de la Vida. *Ambiente y Desarrollo*, XVI:3, pp.19-20.
- Centro de Analisis de Políticas Públicas (CAPP). 2000. *Informe País: Estado del Medio Ambiente en Chile 1999*. Santiago: CAPP, Universidad de Chile.

- Chacon, C. y R. Castro (eds.). 1998. *Conservacion de Tierras Privadas en America Central*. San Jose: CEDARENA.
- Centro de Investigacion y Planificacion del Medio Ambiente (CIPMA). 2000a. Valdivian Forest Zone: Public-Private Mechanisms for Biodiversity Conservation. Santiago: CIPMA.
- . 2000b. Lanzamiento de Proyecto CIPMA-FMAM, Region de Los Lagos: Areas Protegidas Privadas. *Ambiente y Desarrollo*, XVI:4, pp.61-72.
- . 2002. El Círculo Virtuoso del Desarrollo Sustentable. Paper presented at the Séptimo Encuentro Científico Sobre el Medio Ambiente, Antofagasta, May 28-30, 2002.
- Comite Pro Defensa de la Flora y Fauna (CODEFF). 1998. Tabla Resumen de Crecimiento de la RAPP.» *RAPP Bulletin* No.2. Santiago: CODEFF.
- . 1999. *Las áreas silvestres protegidas privadas de Chile. Una herramienta para la conservación*. Santiago: CODEFF.
- Comunidad Indigena Maicolpi. 2000. Red de Parques Comunitarios Mapu Lahual. Project proposal presented to the Fondo de Bosque Templado (processed).
- Corporación Nacional Forestal (CONAF). 1994. Reglamento Áreas Silvestres Protegidas Privadas. Draft. Santiago: CONAF (processed).
- . 1996. Anteproyecto de Ley que Establece Incentivos para la Creación y Manejo de Áreas Silvestres Protegidas Privadas. Draft. Santiago: CONAF (processed).
- . 2001. Estadísticas. CONAF. <http://www.conaf.cl/htmVestadisticas/estadisticas.html>. Accessed September 23, 2001.
- Corcuera, E., F. Steiner y S. Guhathakurta. 2000. Potential Use of Land Trust Mechanisms for Conservation on the Mexican-U.S. Border. *Journal of Borderlands Studies*, XV :2,pp.1-23.
- Corcuera, E. 2000. Conservacion de Tierras Privadas en Chile y el Mundo: ¿Coincidencia o Tendencia?" *Ambiente y Desarrollo*, XVI:4, pp. 3 6-43.
- Dinerstein, E., D.M. Olson, D.J. Graham, A.L. Webster, S.A. Primm, M.P. Bookbinder y G. Ledec. 1995. *A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of the Latin America and the Caribbean*. Washington: World Bank in association with the World Wildlife Fund.
- Frank, D., E. Corcuera Vliegenthart y C. Castillo. 2001. Estudio de Ordenamiento de la Cuenca del río Cochamo. Puerto Montt: Fundacion Lahuen.

- Gajardo, R. 1995. *La Vegetación Natural de Chile: Clasificación y Distribución Geográfica*. Segunda edición. Santiago: Editora Universitaria.
- García, D., A. Moreira, C. Sepulveda y P. Villarroel. 1998. Áreas Protegidas Privadas en la Legislación Chilena. Documento de Trabajo No.51. Santiago: CIPMA.
- García, D. 2000a. «Áreas Silvestres de Propiedad Privada: Oportunidad de Aggionamiento para el SNASPE.» *Ambiente y Desarrollo*, XVI:3, pp.14-15.
- . 2000b. Protección de Áreas Silvestres Privadas: Desde la Casualidad a la Deliberación. *Ambiente y Desarrollo*, XVI:4, pp.31-35.
- García, D. y P. Villarroel. 1998. Las Áreas Silvestres Protegidas de Propiedad Privada en la Legislación Chilena. *Ambiente y Desarrollo*, XIV:4, pp.21-32.
- Geisse, G. y C. Sepulveda. 2000. Iniciativas Privadas y Política Pública de Conservación Ambiental. *Ambiente y Desarrollo*, XVI:3, pp.6-13.
- Mella, J.E. 1994. «Áreas Silvestres Protegidas y la Conservación de los Mamíferos Terrestres Chilenos. Unpublished Masters Thesis. Santiago: Universidad de Chile.
- Moreira, A., P. Villarroel, C. Sepulveda y D. García. 1998. Evaluación y Diseño Biogeográfico y Gestión Operacional del SNASPE en Chile. Working Paper No. 53. Santiago: CIPMA.
- Olson, D.M. y E. Dinerstein, 1998. *The Global 200: A Representation Approach to Conserving the Earth's Distinctive Ecoregions*. Washington: World Wildlife Fund- USA.
- Proyecto CIPMA-FMAM. 2001. Primer Informe de Avance Anual. Valdivia: CIPMA (processed).
- Sepúlveda, C. 2001. Las motivaciones detrás de la filantropía ambiental: Reflexiones sobre el contexto cultural. *Ambiente y Desarrollo*, XVII: 1, pp.86-89.
- Sepúlveda, C., P. Villarroel, A. Moreira y D. García. 1998. Catastro de Iniciativas Privadas en Conservación de la Biodiversidad Implementadas en Chile. Working Paper No.49. Santiago: CIPMA.
- Simonetti, J. 2000. Diversidad Biológica. En: Centro de Análisis de Políticas Públicas (ed.). *Informe País. Estado del Medio Ambiente en Chile 1999*. Santiago: Lorn Ediciones.
- Tacon, A., C. Sepulveda y V. Hugo Valenzuela. 2001. Primer Documento de Apoyo al Grupo de Trabajo Público-Privado para la Conservación de la

- Biodiversidad en la Décima Región. Proyecto CIPMA-FMAM. Valdivia: CIPMA (processed).
- Villarroel, P. 2001. Las Áreas Silvestres Protegidas Privadas Como Experiencia de Filantropía Ambiental: El Caso de la Región de Los Lagos. *Ambiente y Desarrollo*, XVII: 1, pp.90-93.
- Villarroel, P., D. Garcia, A. Moreira y C. Sepulveda. 1998. Tipología de Modalidades de Cooperación Público-Privadas para la Conservación Viabiles en Chile. Documento de Trabajo No.52. Santiago: CIPMA.
- World Bank. 2001. *World Development Indicators 2001*. Washington: World Bank.
- World Wildlife Fund (WWF) (de próxima aparición). Evaluación ecológica de la Ecorregión Valdiviana: Amenazas y Prioridades para la Conservación de la Biodiversidad. Valdivia: WWF.

PERSONAS ENTREVISTADAS

(Todas las entrevistas se realizaron entre septiembre y noviembre de 2001)

CALGANI, R.	Namuncai Park. Fundador.
CORREA, F.	Reserva San Francisco de los Andes. Administrador.
DE PABLO, F.J.	Santuario Natural Alto Huemul. Fundador
DONOSO, J.P.	Reserva La Invernada. Gerente.
DURSTON, J.	Reserva Quirra-Quirra. Gerente.
FIERRO, M.	Reserva Privada Lago Las Rocas. Fundador.
GÓMEZ, R.	Parque Oncol. Guardabosques.
LARRAÍN, R.	Parque Kawelluco. Gerente.
MORENO, M.	Reserva Ecológica Oasis La Camapa. Gerente.
MUÑOZ, A.	Consultor sobre temas forestales.
TAPIA, M.	Parque Tepuhueico. Contador.
ZILER, A.	Parque Los Volcanes. Inmobiliaria Ayki Ltd.

LOS NEXOS ENTRE LA BIOPROSPECCIÓN Y
LA CONSERVACIÓN FORESTAL

Sarah A. Laird y Kerry ten Kate

Desde hace quince años la prospección de la biodiversidad, o bioprospección (será el término que emplearemos en adelante), ha generado bastante atención, a veces como una fuente para obtener medicamentos milagrosos, a veces como una actividad desempeñada por aventureros ordinarios que tratan con pueblos indígenas remotos o como un mecanismo para financiar la conservación de la biodiversidad y, recientemente, como una actividad de ética dudosa realizada por “biopiratas”. De hecho, generalmente es una actividad más modesta de lo que se cree en términos de su presencia en la ética, economía y conservación y en términos de su frecuencia.

En las décadas de los años 80 y 90, la convergencia entre la nueva ola de recolección de productos naturales por la industria y el interés creciente en los nexos existentes entre negocio, desarrollo y conservación hicieron que la bioprospección surgiera como el vehículo natural para financiar la conservación de los bosques y otros entornos biológicamente diversificados. De hecho, el acceso a los recursos genéticos y el reparto de los beneficios (ABS) desempeñaron un papel central en los objetivos y artículos de la Convención de Diversidad Biológica (CDB) que entraron en vigencia en 1993.

No obstante, la realidad es más complicada. Al principio de los años 90, existían pocos vínculos legales o económicos entre la bioprospección, la conservación y el desarrollo sustentable, salvo la creencia sin fundamento de que muchos medicamentos tienen orígenes naturales y de que muchos se venden muy bien. En los años 90

se reportaron pocos beneficios para la conservación forestal, los habitantes de los bosques y el desarrollo sustentable a consecuencia de la bioprospección. Pero el potencial de establecer el vínculo era y sigue siendo real, y cuenta con el apoyo de leyes y políticas nacionales, acuerdos contractuales y asociaciones innovadoras, así como por la manera en que se intercambian y se perciben los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales. Todo lo anterior posibilita que haya mayores réditos provenientes de la bioprospección para la conservación y los países dueños de los recursos en el futuro.

En este capítulo nos enfocamos en algunas de las maneras en que la bioprospección contribuye o podría contribuir a la conservación forestal. Se pueden dividir dichos beneficios en dos categorías: beneficios generales en términos de mejorar el perfil de los ecosistemas forestales y beneficios más directos que derivan de asociaciones, incluyendo una variedad de beneficios monetarios y no monetarios. También examinamos los impactos negativos potenciales de la bioprospección en la conservación de los bosques y especies. Luego hablamos de las restricciones legales e institucionales existentes que dificultan lograr más beneficios para la conservación de estas actividades y hacemos recomendaciones en cuanto las medidas que se pueden tomar para superar dichas restricciones. A lo largo del capítulo remarcamos la prospección farmacéutica de la biodiversidad aunque es importante notar que es sólo una de las industrias involucradas en la bioprospección. Otras industrias incluyen al primario de semillas, protección de cultivos, horticultura, medicina botánica, cuidados personales y cosméticos y la biotecnología.

EL VALOR DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FARMACÉUTICOS ENCONTRADOS EN LOS BOSQUES

Los recursos genéticos encontrados en los ecosistemas forestales biológicamente diversificados y en otros ecosistemas, tienen gran potencial para la mejora de una gran variedad de productos útiles, incluyendo los farmacéuticos. Como parte del argumento a favor de la conservación, muchos analistas y organizaciones han hecho hin-

capié en el valor de los fármacos existentes y potenciales derivados del bosque.

VALORACIÓN DE LOS PRODUCTOS FARMACÉUTICOS DERIVADOS DE LA BIODIVERSIDAD

El valor de los productos naturales en la medicina

La manera más común para valorar los productos naturales utilizados por la industria farmacéutica es irrisoria, ya que a veces se mencionan cifras especulativas o no representativas, que subrayan unos pocos casos bien conocidos de medicamentos valiosos comercialmente derivados de los bosques y, por inferencia, se argumenta que los ecosistemas forestales biológicamente diversificados tienen altos valores de opción. Por ejemplo, la *Catharanthus roseus* o vinca rosa de Madagascar, produjo compuestos de gran valor para el tratamiento de leucemia infantil y la enfermedad de Hodgkins. Un producto, Navelbine (tartrato de vinorelbina), comercializado por Glaxo-Smith-Kline, realizó ventas por US\$115.4 millones en 2000 (MedAd News, 2001). Aunque este caso claramente ilustra el potencial de la naturaleza en la producción de medicamentos valiosos, la vinca de Madagascar es una maleza pantropical y por lo tanto no es un buen indicador de los valores de opción encontrados en los ecosistemas forestales biológicamente diversificados.¹

La cuantificación de los productos naturales en la prescripción de recetas

Algunos estudios van más allá de las anécdotas para cuantificar el papel que los productos naturales representan en la medicina. En el primer estudio de su tipo, Farnsworth y otros (1984) reportaron que se pueden considerar como medicamentos importantes por lo menos 119 compuestos derivados de 90 especies de plantas y el 77% de ellos se derivan de plantas usadas en la medicina tradicional. Entre 1959 y 1980, el 25% de todas las recetas surtidas en farmacias locales de los Estados Unidos contenían por lo menos un compuesto derivado o alguna vez derivado o modelado de acuerdo con compuestos derivados

de las plantas superiores. Más recientemente, Grifo y Rosenthal (1997) realizaron un estudio de los primeros 150 fármacos de propiedad exclusiva de la Auditoría Nacional de Recetas de los Estados Unidos del periodo de enero a septiembre de 1993, la cual es una compilación de virtualmente todas las recetas surtidas durante dicho periodo. Encontraron que el 57% de las medicinas prescritas tenían por lo menos un compuesto activo importante proveniente o alguna vez derivado o modelado de acuerdo con compuestos obtenidos de la diversidad biológica. También encontraron que el uso comercial del compuesto básico de la mayoría de los primeros 150 fármacos recetados derivados de plantas, se correlaciona con el uso médico tradicional reportado (véase el recuadro 9.1).

El valor económico de los fármacos con los productos naturales de mayor venta

Newman y Laird (1999) aplicaron otro método para estimar el papel de los productos naturales de mayor venta en la división de farmacéuticos y su aportación a los resultados de las empresas farmacéuticas hoy en día.

RECUADRO 9.1 EL USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES PARA AYUDAR EN LA BIOPROSPECCIÓN

Los conocimientos tradicionales y la diversidad están vinculados íntimamente con la diversidad biológica (Posey, 1999). Históricamente los conocimientos tradicionales han conducido a investigadores a la mayoría de los medicamentos actuales y a algunos nuevos, a cultivos, variedades decorativas y otros productos comerciales. Los conocimientos tradicionales, la mayoría recogidos de publicaciones del dominio público, siguen siendo un indicador general de bioactividad no específica adecuada para análisis general; como indicador de bioactividad específica en bioensayos particulares de alta resolución; y como indicador de actividad farmacológica para la cual todavía no se han creado bioensayos basados en mecanismos (Cox, 1994). La mayoría de las empresas no quieren recopilar de manera operante datos etnobotánicos en el campo, pero muchas consultan la impresa existente una vez

que comprobado que alguien hace algo al respecto. Aunque en la actualidad los conocimientos tradicionales son de menos importancia en los programas de investigación de la industria, los vínculos estrechos que hay entre la diversidad cultural y la biológica en los ecosistemas forestales sugieren que seguirán teniendo valor para los investigadores externos. Sin embargo, dichos conocimientos están bajo la misma amenaza que los bosques.

Newman y Laird encontraron que los productos naturales siguen haciendo un papel importante en la venta de agentes farmacéuticos: 11 de los medicamentos de mayor venta en 1997, representando el 42% de las ventas de toda la industria, eran productos naturales o biológicos o entidades derivadas de productos naturales, con un valor total en 1997 de US\$17.5 mil millones. El estudio también encontró que una porción significativa –entre el 10 y 50%– de los 10 medicamentos de mayor venta de las 14 empresas farmacéuticas más grandes, eran productos naturales o entidades derivadas de productos naturales.²

El ejemplo más claro de una especie forestal que ha derivado en un medicamento comercial en los últimos años es el compuesto paclitaxel, proveniente del árbol forestal *Taxus baccata*. Paclitaxel se usa en el tratamiento del cáncer de ovario, del cáncer de pulmón en células no pequeñas, en el sarcoma de Kaposi y en el cáncer de mama. Comercializada por Bristol-Myers Squibb con el nombre de Taxol, fue el 24° medicamento de mayor venta en 2000 con ventas mundiales de US\$1.6 mil millones. Aventis comercializa Taxotere (docetaxel) para el cáncer de mama y el cáncer de pulmón en células no pequeñas y logró ventas en 2000 de US\$687 millones (Med Ad News). Así, el valor de venta combinado de los medicamentos basados en *Taxus baccata* en 2000 es de US\$2.3 mil millones.

VALORACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES COMO FUENTE DE RECURSOS
GENÉTICOS FARMACÉUTICOS

El valor de los fármacos y demás productos generados por recursos genéticos forestales, potencialmente es muy grande. No obstante, para el propósito de tomar decisiones de conservación, algunas personas oscilan al considerar el valor de los fármacos por una parte y al considerar el valor de las especies y el hábitat como fuente de información genética útil por el otro. En algunos casos (por ejemplo, Príncipe, 1989; Pearce y Puroshothamon, 1992) ello significó estimar la probabilidad de descubrir una entidad química con valor comercial y multiplicarla por el valor de dicho descubrimiento. Simpson y otros (1994) trataron de evaluar las especies marginales basándose en su contribución agregada a la probabilidad de hacer un descubrimiento comercial y lo proyectaron a la hectárea marginal de hábitat al combinar sus resultados con un modelo común de la relación especie-superficie. Encontraron que los incentivos para la conservación del hábitat generados por la investigación farmacéutica probablemente serían insignificantes.

Aylward y otros (1993) examinaron el valor económico de la información de especies y su papel en la conservación de la biodiversidad, particularmente mediante las experiencias del Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) de Costa Rica, pero también con una mirada más amplia al potencial de que la "prospección farmacéutica" contribuya a la conservación. Calcularon el beneficio neto para los productores de las muestras bióticas, empezando desde la venta bruta de fármacos y usaron un segundo modelo basado en los réditos de las regalías y honorarios pagados por muestra. Como Simpson y colegas (1994), encontraron que las sumas eran insignificantes y argumentaron que mientras la demanda de las muestras bióticas fuera poca, "no se puede esperar que [los réditos de la prospección farmacéutica] generen una solución de mercado a la crisis de la biodiversidad" (Aylward *et al.*, 1993, p. 64).

A lo largo de su estudio, Aylward y sus colegas hacen una distinción crítica entre la biodiversidad y la información de especies y re-

saltan el papel importante de las asociaciones e inversiones en la investigación y desarrollo para mejorar los réditos de la prospección farmacéutica. En aquel entonces, las asociaciones entre las empresas y los países fuentes incluían sólo al INBio, pero durante los últimos diez años los beneficios más significativos de la bioprospección resultan del proceso de investigación y del interés social, como veremos a continuación. Aunque en la mayoría de los casos los pagos por bioprospección por hectárea de bosque serían insignificantes en dichos casos, los beneficios directos e indirectos para la conservación pueden ser significativos. La comercialización exitosa de un medicamento, aunque obviamente es deseable, no es la mejor ni la única medida de los beneficios potenciales derivados de la bioprospección para el desarrollo y la conservación.

EL INTERÉS ACTUAL DE LA INDUSTRIA EN LOS PRODUCTOS NATURALES

Aunque todo lo anterior nos da una idea del valor histórico y actual de los productos naturales en la medicina y las ventas de las empresas farmacéuticas, para que la bioprospección aporte a la conservación forestal hoy en día, también las empresas farmacéuticas deben mantener un fuerte interés en la investigación y aprovechamiento de los productos naturales y que los nuevos medicamentos que se lancen al mercado reflejen las cifras ya citadas.

Cragg y otros (1997) analizaron los datos de los nuevos fármacos aprobados o por la Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos (FDA) o dependencias similares de otros países. Su análisis se enfoca en el cáncer y las enfermedades contagiosas y los resultados muestran que los productos naturales siguen haciendo un papel en el descubrimiento de fármacos. De los 87 fármacos aprobados para tratamientos de cáncer que se examinaron, el 62% son de origen natural o se ajustan al modelo de productos naturales. Los resultados varían según la indicación de la enfermedad: los fármacos de origen natural dominan en el campo de los antibacterianos (78%) y antiinfecciosos (63%) mientras que los sintéticos dominan categorías como los analgésicos, antidepresivos, antihistamínicos y cardiotónicos.

TABLA 9.1 CASOS SELECTOS DE ESPECIES FORESTALES

ESPECIES FORESTALES	COMPUESTOS DE INTERÉS PRIMARIO Y SU USO PRINCIPAL	PAÍS DE ORIGEN	FECHA EN QUE SE RECOLECTÓ POR PRIMERA VEZ	ORGANIZACIÓN QUE LA RECOLECTA Y SU PAÍS	FECHA DE LA PRIMERA COMERCIALIZACIÓN
<i>Pilocarpus jaborandi</i>	Pilocarpina (oftalmología)	Brasil	ca. 1870	Varias	ca. 1870
<i>Camptothecen acuminata</i>	Topotecan (anti cáncer)	China	ca. 1950	Secretaría de Agricultura, EE.UU.	1996
<i>Taxus baccata</i>	Taxol (anti cáncer)	Estados Unidos	1962	Secretaría de Agricultura, EE.UU.	1991
<i>Ancistrocladus korupensis</i>	Michelamina A y B (anti VIH)	Camerún	1987	Jardín Botánico de Misuri, EE.UU.	Sigue en investigación
<i>Calophyllum</i> spp.	Calanolide (anti VIH)	Sarawak, Malasia	1987	PCRSP/Jardín Botánico Arnold, EE.UU.	Sigue en investigación

En las décadas recientes, el interés en acceder a la biodiversidad para la innovación farmacéutica ha sido cíclico: aumentó en los años 60 cuando se encontraron antibióticos y agentes anti-tumores en la naturaleza; cayó en los años 70 con la llegada de la tecnología del ADN recombinante y la farmacología molecular y se incrementó de nuevo en los años 80 cuando las tecnologías como la de los detectores robóticos de alta producción y las técnicas mejoradas de separación hicieron que fuera redituable la exploración de varios centenares de miles de muestras al año.

El avance científico en la bioquímica, biología molecular, biología celular, inmunología y la tecnología de la informática, sigue transformando el proceso de descubrimiento y obtención de medicamentos. El

progreso de la biología molecular y los estudios del genoma abren el espectro al descubrimiento de nuevos fármacos previamente inaccesibles para tratar una serie de enfermedades. Las nuevas tecnologías como la química combinada, los detectores de alta producción y los laboratorios en un microchip, proporcionan un número de compuestos sin precedencia y mejores maneras y más rápidas para analizarlos. En este entorno muchas veces se considera que los productos naturales son demasiados lentos, costosos y problemáticos. En muchos sectores, los recursos para la investigación salen del campo de los productos naturales y fluyen hacia la química sintética para el diseño racional de medicamentos, para procedimientos combinados y para la genética que se enfoca principalmente en el material humano.

No obstante, los productos naturales siguen ofreciendo ventajas clave: la diversidad y la novedad que resultan de milenios de evolución. Además, las mejoras de la tecnología asociada con la purificación y el análisis de compuestos en mezclas complejas reducen los tiempos involucrados en separar y analizar los productos naturales. Aunque compiten por los recursos de investigación, cada vez más se consideran los productos naturales y la química combinada como fuentes complementarias de nuevos compuestos.

Una encuesta realizada entre 1998 y 1999 (ten Kate y Laird, 1999) reporta que la investigación de productos naturales tiende a formar una porción relativamente pequeña de la mayoría de los programas de las empresas, entre el 1 y el 5% como promedio. Aun así, la investigación de productos naturales sigue siendo una actividad económica significativa. Los recursos gastados por las empresas en la investigación en 2001 rebasaron los US\$30.5 mil millones (el 36% gastado en funciones preclínicas). Más de US\$500 millones se gastan en la obtención de cada nueva entidad química, incluyendo los fracasos y el costo de intereses durante todo el periodo de la inversión (PhRMA, 2001).

La estrategia de adquisición de material de los programas de investigación de productos naturales da más apoyo al argumento económico a favor de la conservación de los hábitats biológicamente diversificados. Un efecto de la CDB y la legislación nacional sobre el acceso a los recursos genéticos (ABS) y al reparto de los beneficios,

ha sido una restricción en el alcance geográfico y en el número de países donde pueden trabajar las empresas. No obstante, la mayoría de las empresas siguen asignando un alto valor a la diversidad química y a la novedad en las recaudaciones, que asignan a sus programas de detección de alta productividad las mismas cualidades que los ecosistemas biológicamente diversificados pueden ofrecer. Como dijo un representante de la industria, “. . . la diversidad biológica promueve la diversidad química y los nichos específicos donde crecen y compiten organismos fomentarán una mayor generación de metabolitos secundarios; por lo tanto, podemos considerar que los nichos específicos son una manera de generar la diversidad química” (citado en ten Kate y Laird, 1999: 62). Otros expresan un deseo de “cada vez más diversidad taxonómica, ecológica y geográfica” de sus colecciones (*ibid*: 62-63). Además del Taxol, otros casos recientes apoyan este enfoque, incluyendo una liana endémica rara de Camerún, la *Ancistrocladus korupensis*, que produce un compuesto prometedor para combatir el VIH: la Michelamina B (Laird *et al.*, 2000).

LA POLÍTICA Y LA CONCIENTIZACIÓN PÚBLICA DE LA IMPORTANCIA DE LA CONSERVACIÓN FORESTAL

Durante la última década, el término bioprospección se usa con cierta regularidad para argumentar a favor del valor económico de la biodiversidad y de los bosques. Dicho argumento generalmente está dirigido a los políticos y al público en general en lugar de a los usuarios locales de los recursos y es poco probable que éstos cambien las prácticas de manejo debido a este tipo de argumento. Se pretende resaltar las ganancias financieras por lo general ocultas pero potencialmente significativas al conservar la diversidad biológica y administrar los bosques de manera sostenible. El argumento ayuda a traer apoyo para la conservación forestal y para las tareas que realizan las organizaciones de conservación, aun cuando en ocasiones sea de una manera indirecta y difícil de cuantificar.

El papel de concientizar al público de la bioprospección es particularmente positivo. Pocos mensajes de la conservación han despertado

do el interés popular en esta medida y la gran mayoría de los grupos conservacionistas, incluyendo a muchos que hacían poco o nada de trabajo sobre los temas de bioprospección, aprovecharon el argumento de las “riquezas medicinales” para reunir dinero del público. Aunque las declaraciones muchas veces eran demasiado optimistas y especulativas, las campañas informativas a finales de los años 80 y durante los años 90, que alegaban “las riquezas medicinales de los bosques húmedos”, ayudaron a consolidar el apoyo popular para la conservación forestal.

Un aspecto importante de estos mensajes es el apoyo que dieron no sólo a la cubierta forestal (como lo hacen efectivamente las campañas contra el calentamiento global) sino a los ecosistemas forestales biológicamente diversificados e intactos y a las especies endémicas y escasas. También presentaban un argumento a favor de los valores potenciales o de opción como el recreo, la explotación forestal, la protección de las cuencas hidrológicas y el paisaje y los valores intrínsecos o de existencia de la naturaleza (WWW, 1992; Pearce y Puroshothaman, 1992; Balick *et al.*, 1996; Bowles *et al.*, 1996). Varios estudios realizados durante los años 80 y 90 arrojan también resultados que muestran el mayor valor que han adquirido a través del tiempo los usos que casi no destruyen al bosque en comparación con prácticas más destructivas como el desmonte para la agricultura, la ganadería y la explotación forestal intensiva. Los usos menos destructivos incluyen la bioprospección, además del ecoturismo y la comercialización de productos forestales (por ejemplo, Schwartzman, 1992; Peters *et al.*, 1989; Balick y Mendelssohn, 1992; Godoy y Lubowski, 1992; Príncipe, 1989).

Aunque las probabilidades de obtener un medicamento a partir de la recolección de cualquier producto natural son pocas, unos cuantos casos tan sólo durante los últimos diez años fortalecen los argumentos del potencial farmacéutico de los bosques. Por ejemplo, se cosechó *Taxus brevifolia* en un bosque, bajo fuerte presión de la industria maderera. Antes considerada una especie sin valor, resultó ser mucho más valiosa que la madera en pie que crece a su alrededor. Se espera que las áreas forestales nacionales de los Estados Unidos “cubran sus

propios gastos" pero por lo general esto se interpreta con un criterio estrecho para significar la explotación forestal, la minería, la ganadería y otros intereses creados. Dichas industrias reciben subsidios también del gobierno federal y rara vez cubren sus propios gastos o generan beneficios significativos, fuera de crear algunos empleos en la economía local. Por otro lado, el taxol no sólo genera ingresos comerciales masivos, sino también medicamentos importantes. Por un tiempo existía la preocupación de una explotación excesiva de las especies silvestres, pero en la mayoría de los casos el impacto de esta actividad es mucho menos dañino que la explotación forestal u otros usos del bosque. En otros casos, la degradación o destrucción de los bosques de hecho pone en peligro el potencial de que las especies o los individuos generen compuestos de interés como medicamentos potenciales. *Calophyllum lanigerum* se recolectó en 1987 de los bosques de Sarawak y resultó una promesa contra el VIH, pero cuando un equipo regresó a tomar más muestras del mismo árbol, éste había sido talado y otros individuos no mostraron la misma actividad. Se llevó a cabo un programa de recolección masiva en el Sudeste de Asia para identificar individuos que contenían los mismos compuestos de interés. Queda claro que se concientizaron el público y el gobierno del valor potencial de los bosques gracias a los argumentos a favor de la bioprospección. Queda menos clara la medida en que ésta se traduce en beneficios concretos para la conservación y el desarrollo. Los argumentos ayudaron a materializar un auge en el financiamiento y apoyo de los bosques húmedos y otras medidas de conservación forestal en los años 80 y 90, tanto de los donadores gubernamentales como del público en general. Indirectamente ayudaron a cambiar actitudes del valor de los bosques. No obstante, las formulaciones de políticas a consecuencia del alto perfil de la bioprospección de los años 80 y 90, no ponen de relieve principalmente los beneficios directos de la conservación. Las leyes forestales y ecológicas tienden a incluir los temas de equidad y bioprospección de manera superficial; dichos temas se incluyen en otras iniciativas de acceso y reparto de beneficios y a veces en iniciativas de ley para proteger los conocimientos indígenas, como en el Perú (Tobin, 2000), éstas a su vez, tienden a tocar superficialmente los temas de conserva-

ción y biodiversidad. A diez años de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo (UNCED) y de la puesta en vigor de la CBD, sólo unos cuantos países han integrado en alguna de sus leyes, los objetivos de la CBI sobre conservación, utilización sostenible y apreciación del suelo. Más adelante se tratarán estos conceptos.

CAPTACIÓN DE LOS BENEFICIOS DE PROSPECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA CONSERVACIÓN Y EL DESARROLLO

La mayor parte de los beneficios de la conservación y el desarrollo que han resultado de la bioprospección durante la reciente década proceden del proceso de investigación y de la práctica creciente de sociedades entre las empresas y los países fuente. Para los productos que ya están en el mercado, también participan asociaciones de suministro de materia prima. Los tipos de beneficios que resultan de estas asociaciones incluyen el acceso recíproco a otros recursos genéticos, oportunidades de conservación *in situ* y *ex situ*, acceso a la información y a los resultados de las investigaciones, participación en las investigaciones, transferencia de tecnología y capacitación y a la creación de capacidad. Cuando las asociaciones generan productos comerciales, los beneficios financieros pueden incluir pagos de cuota, pagos por etapa lograda y regalías.³

Han resultado acuerdos más complejos en los casos donde la comercialización ocurre después de la vigencia de la CDB y las partes sostienen pláticas continuas acerca de la naturaleza de su asociación. Por ejemplo, la co-inversión de Medichem Pharmaceutical y el gobierno estatal de Sarawak para el aprovechamiento del *Calophyllum* quizá sea el acuerdo más avanzado para la promoción de investigaciones conjuntas en la obtención de medicamentos que permite que el país proveedor construya capacidad y sea más competitivo en la obtención de medicamentos (véase el recuadro 9.2).

Estos ejemplos de reparto de beneficios muestran que los beneficios directos para la conservación no necesariamente resultan de estos tipos de acuerdos o asociaciones de suministro. Las asociaciones

pueden tener impactos significativos en la capacidad del país de realizar investigaciones y dar mayor impulso a su propia biodiversidad y de incluir numerosos beneficios secundarios para las instituciones de investigación, universidades, negocios locales y otros, pero su impacto en la conservación, en el mejor de los casos, es indirecto. Aunque no es el resultado más señalado o común, hay beneficios concretos y directos de la bioprospección que pueden tener impacto en la conservación, incluyendo: la creación de capacidad y el apoyo para la ciencia de la biodiversidad; actividades económicas sostenibles basadas en el suministro de materia prima; y contribuciones financieras directas a los programas u objetivos de conservación.

LA CREACIÓN DE CAPACIDAD Y EL APOYO PARA LA CIENCIA DE LA BIODIVERSIDAD

La bioprospección puede ayudar a enseñar conocimientos técnicos y crear capacidad en las áreas críticas para la administración y la conservación sostenibles, las cuales por lo general carecen de suficientes recursos y son escasas en las regiones con diversificación biológica. Incluye comunidades de capacitación, personal de campo, e investigadores de métodos de recolección e inventario, taxonomía, ecología y la química de los productos naturales. Por ejemplo, como parte de su trabajo de bioprospección en Surinam, el Grupo Internacional Cooperativo de Biodiversidad (ICBG) contrató y capacitó a diez botánicos surinameses para recolectar, documentar y secar muestras de plantas (Guerin-McManus *et al.*, 1998). La bioprospección también puede apoyar la creación de capacidad de la administración de información, como bases de datos, software, herbaria y otras instalaciones fuera del sitio.

En algunos casos, como el INBio de Costa Rica, la bioprospección se vincula explícitamente con la ciencia básica de biodiversidad y a las necesidades administrativas como los inventarios nacionales. El ICBG, financiado por el Instituto Nacional de la Salud de los Estados Unidos (NIH), la Fundación Nacional de la Ciencias (NSF) y la Agencia de Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID vincula también de manera explícita el descubrimiento de medicamentos, el

desarrollo sostenible y la conservación. Unos ejemplos de componentes de proyectos que abordan directamente la administración de la conservación y las necesidades de información, incluyen diagramas de la dinámica forestal e inventarios en Camerún, los estudios ecológicos de mariposas y otros insectos en el Perú, la capacitación y equipamiento de la administración de datos y la preservación de especímenes en el Herbario Nacional de Surinam (Rosenthal *et al.*, 1999).

RECUADRO 9.2 CO-INVERSIÓN DE MEDICHEM PHARMACEUTICAL Y EL GOBIERNO ESTATAL DE SARAWAK

En 1994, después del descubrimiento de actividad prometedora anti cáncer en el *Calophyllum lanigerum*, el Instituto Nacional de Cáncer de los Estados Unidos (NCI) firmó una "Carta de Recolección" con el Secretario de Gobierno del gobierno de Sarawak. El NCI trabajó en dos compuestos del calanolide con Medichem Research, una empresa farmacéutica con sede en Illinois. En 1995, el NCI otorgó a la empresa el derecho exclusivo de todos los descubrimientos posteriores bajo una concesión que obligó a Medichem Research a negociar un acuerdo con el gobierno de Sarawak. Con esto, el NCI cumplió todas sus obligaciones según la Carta de Recolección de 1994. En 1996, Medichem Research celebró un contrato de co-inversión con el gobierno de Sarawak llamada Sarawak Medichem Pharmaceuticals (SMP). SMP tiene el derecho de tramitar patentes (que serán de propiedad conjunta entre Medichem Research y el gobierno de Sarawak) de todas las innovaciones posteriores derivadas de su trabajo. El gobierno de Sarawak comparte tanto los riesgos como las recompensas de la co-inversión al financiar hasta la terminación de la Fase 1 del desarrollo clínico de uno de los compuestos. Los fondos adicionales requeridos para las etapas posteriores de la investigación serán aportados por las dos partes de la co-inversión. Las pruebas clínicas empezaron en 1997.

Otro aspecto de la asociación es su flexibilidad. Los acuerdos de reparto de beneficios se moldean con el tiempo para reflejar las aportaciones respectivas de los socios. Actualmente, el acuerdo es que las regalías generadas una vez que se comercialice el fármaco, se repartirán 50 – 50, en base a la aportación de pericia y conocimientos químicos de Medichem Research y a la aportación de

capital por parte de Sarawak. Se puede modificar el acuerdo del reparto de beneficios, dependiendo de la forma en que cambien los patrones de inversión con el tiempo. Además de la co-inversión, las partes han repartido numerosos otros beneficios. La Universidad de Illinois en Chicago (UIC) y el Departamento Forestal de Sarawak realizan trabajo de colaboración en encuestas y conservación. La UIC recibió financiamiento del NCI para su trabajo. La UIC, además de Medichem Research y el gobierno de Sarawak, recibirá parte de las regalías generadas por las patentes de SMP. A través de su colaboración con otras organizaciones y el financiamiento de Medichem y Sarawak, el NCI ha podido fomentar la obtención de calanoides. El gobierno de Sarawak tiene la exclusividad del suministro de látex obtenido del *Calophyllum teysmannii* para la extracción de uno de los compuestos. Los científicos de Sarawak fueron capacitados en la detección y aislamiento por el NCI y Medichem Research. Un doctorado en química de Malasia es el tesorero de la co-inversión y está comisionado en las oficinas de SMP en Illinois donde observa las pruebas clínicas y lleva a cabo estudios preclínicos y de trabajo toxicológico con dos compuestos de respaldo. Fueron comisionados otros dos médicos de Sarawak a participar en el trabajo clínico.

Fuente: ten Kate y Wells, 1998; ten Kate y Laird, 1999.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS SOSTENIBLES BASADAS EN LA BIODIVERSIDAD

La bioprospección puede sostener el crecimiento de instituciones e industrias locales basadas en la biodiversidad, incluyendo el suministro de muestras a la industria para detección, asociaciones para la investigación a un nivel más alto y al suministro de materia prima o procesada con fines de investigación avanzada y manufactura. Esto, por su parte, puede fomentar la preservación de la biodiversidad para proteger las futuras utilidades.

El INBio de Costa Rica organiza una serie de asociaciones con empresas desde hace diez años con el fin de proveer muestras y pres-

tar otros servicios relacionados, las cuales por su parte apoyan el inventario y otras actividades del INBio. Las empresas incluyen las primeras asociaciones prósperas con Merk, Diversa, BTG, Indena y Givaudane y Roure y asociaciones más recientes con Phytera, Eli Lilly y la corporación Akkadik (INBio, 2002b).

El suministro repetido de materia prima a granel para la investigación y desarrollo y la recolección o cultivo de plantas a escala industrial para la fabricación de productos comerciales, también pueden generar beneficios importantes para las comunidades locales y los países fuente y en algunos casos para la conservación. Después de unos problemas de suministro de Taxol en los Estados Unidos hace unos años, (véase el recuadro 9.3), el NCI realizó grandes inversiones en Camerún para encontrar opciones de cultivo del *Ancistrocladus korupensis*, fomentar la creación de empleos locales y proporcionar un poco de creación de capacidad. Shaman Pharmaceuticals también invirtió por unos años en regímenes de cultivo sostenibles en América Latina de la principal especie de su interés: Sangre de Drago (*Croton lechleri*).

Estos casos ilustran el potencial de suministro de materia prima al generar ingresos y beneficios locales, basado en la realización de los valores de opción encontrados en los bosques. Pero también subrayan la poca confiabilidad de este tipo de actividad. Actualmente se considera que el *Ancistrocladus korupensis* es demasiado tóxico y los programas de investigación del NCI lo han abandonado junto con las pruebas de agrosilvicultura local y otras inversiones en el suministro en Camerún. Shaman Pharmaceuticals ya quebró y no queda claro si otra empresa producirá su producto (aunque en este caso Sangre de Drago cuenta con el respaldo de los mercados locales).

En otros casos, las empresas pueden modificar su estrategia de suministro en respuesta a descubrimientos científicos (las cuales pueden permitir la síntesis), a preocupaciones de la confiabilidad del suministro (en términos de calidad y volumen) y al costo/beneficio. La primera fuente de Taxol en los Estados Unidos era el *Taxus brevifolia* pero las preocupaciones respecto a su sostenibilidad y el suficiente volumen cambiaron parte del suministro a la India y luego a Europa.

Actualmente se produce mediante una semi síntesis de 10 desacetilbaccatin III aislados de otra especie, *Taxus Baccata*, por la empresa italiana Idena que trabaja con Bristol-Myers Squibb (véase el recuadro 9.3). Por muchos años la fuente del *Pilocarpus jaborandi* era la parte despoblada del nordeste de Brasil, pero las condiciones de trabajo eran duras y la mano de obra poco confiable y mal pagada (Davis, 1993). Hay reportes de que las condiciones de trabajo han mejorado en las plantaciones donde actualmente se cultiva pero no queda claro qué impacto tendrá en las 25,000 personas que levantaban la cosecha del *Pilocarpus jaborandi* silvestre (Pinheiro, 1997). Sí queda claro que el suministro de materia prima comprende una compleja telaraña de factores económicos, políticos y sociales que se pueden combinar para crear beneficios significativos para los grupos locales y la conservación, pero posiblemente no sea tan fácil y deben ser vigilados con cuidado.

LOS BENEFICIOS FINANCIEROS PARA LOS PROGRAMAS Y ÁREAS DE CONSERVACIÓN

La prominencia de la bioprospección en la agenda de conservación de la UNCED y en otras partes, se basaba en parte en la idea de que serviría como mecanismo para financiar la conservación. No obstante, pocos acuerdos de bioprospección o leyes de acceso disponen explícitamente que los beneficios financieros y otros beneficios se compartan con los programas y áreas de conservación. De hecho, como los demás recursos naturales, los beneficios se llevan lejos de las áreas biológicamente diversificadas y no hacia ellas y terminan en las manos del gobierno central, de las empresas de las ciudades o de instituciones con poco interés en la conservación o en las comunidades locales (véanse los ejemplos en Laird *et al.*, 2000).

Gravar una parte de todas las ganancias financieras de la bioprospección para la conservación es una manera relativamente fácil y potencialmente valiosa para vincular estas actividades directamente y se ha intentado en unos casos. En Costa Rica, el INBio dona el 10% de todo el presupuesto de bioprospección y el 50% de todas las

regalías al Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE). Hasta principios de 2000, las aportaciones del INBio suman US\$400,000 para actividades de conservación canalizadas a través de MINAE; US\$790,000 para las áreas de conservación; US\$713,000 para las universidades del gobierno; y US\$750,000 en apoyo interno de las actividades del INBio, particularmente el Programa Nacional de Inventario (INBio, 2002a).

En 1993, el Departamento de Conservación y Administración de Tierras (CALM) de Australia Occidental celebró un contrato con la compañía farmacéutica AMRAD. De acuerdo con el contrato, el CALM asegura la recolección sostenible de todas las materias primas y asigna una parte de los fondos que recibe de AMRAD para beneficiar directamente la conservación de las siguientes maneras: US\$380,000 para proyectos de conservación en Australia Occidental; US\$190,000 para la conservación de flora y fauna rara en peligro de extinción; US\$190,000 para otras actividades de conservación, incluyendo la tecnología de la informática, así como los sistemas de información geográfica, de captura de datos y estudios de la dinámica demográfica. Esta cantidad igualó el presupuesto discrecional de la división de ciencias del CALM para dicho año.

El Grupo Cooperativo Internacional de Biodiversidad (ICBG) expone que su trabajo se parece a los programas integrales de conservación y desarrollo (ICDP) donde la conservación es el resultado esperado de esfuerzos de investigación que “crean oportunidades, medios e incentivos para cambiar los patrones de uso de recursos . . . [y crear] un cambio de actitud y conducta en los terratenientes, políticos y otros que afecten el uso del recurso natural” (Rosenthal *et al.*, 1999, p. 14). Además de los beneficios directos del desarrollo que resultan de sus programas, muchos de los Grupos de Cooperación Internacional de Biodiversidad (ICBG) prestan ayuda financiera para actividades como la artesanía de madera tradicional de Surinam, la propagación de plantas decorativas en México y la propagación de plantas medicinales para los mercados de África Occidental, Vietnam, México y el Perú (Rosenthal *et al.*, 1999).

LOS IMPACTOS NEGATIVOS POTENCIALES DE LA BIOPROSPECCIÓN

Los impactos negativos de la bioprospección en la conservación de las tierras tienden a clasificarse en tres grupos: la recolección inadecuada de muestras para los propósitos de la investigación, la recolección insostenible de materia prima a granel y las relaciones potencialmente no equitativas con los habitantes del bosque. Ninguno de estos impactos necesariamente caracteriza la bioprospección ni es la norma; sin embargo, ha habido suficientes casos reportados de cada uno como para que se haga mención de ellos.

LA RECOLECCIÓN INADECUADA DE MUESTRAS PARA LOS PROPÓSITOS DE LA INVESTIGACIÓN

Como en todos los esfuerzos de recolección, las recolecciones para la bioprospección por recolectores irresponsables pueden causar destrucción. Generalmente se requieren pequeñas cantidades de cada muestra inicial (el promedio de plantas es de 0.5 kg), pero una vez que una especie luce prometedora, se necesitan cantidades más grandes. Las compañías reiteran el valor de los recolectores intermediarios de buena calidad y prestigio, pero sigue habiendo casos en que las personas, durante la recolección de muestras, recogen especies raras o en peligro de extinción en exceso.

LA RECOLECCIÓN INSOSTENIBLE DE MATERIA PRIMA A GRANEL PARA MANUFACTURA

Como ya vimos en el presente y en el cuadro 9.3, se requieren vastas cantidades de materia prima para la fabricación de medicamentos. Se puede sintetizar por completo aproximadamente la mitad de todos los productos nuevos pero muchos todavía se producen por aislamiento de la materia prima (*Catharanthus roseus*, por ejemplo) y otros se producen semi sintéticamente con precursores naturales (*Podophyllum emodi*, por ejemplo). En el caso de Taxol, hecho con productos silvestres sostenibles, la disponibilidad de los mismos fue rebasada y hay serias preocupaciones por la supervivencia de la espe-

cie. Se invirtió muchísimo en la mejora de suministros alternativos de la materia prima.

A las empresas no les agrada depender de suministros no confiables –y por supuesto ni de los no sostenibles– de materia prima y no escatiman esfuerzos en conseguir proveedores confiables. No obstante, en algunos casos se tardan muchos años antes de que esto sea posible. En otros casos, particularmente en la industria de la medicina botánica, las compañías no consideran que las inversiones en suministros confiables valgan la pena, coleccionan la materia silvestre durante el tiempo que sea posible y luego van a sitios o con especies alternativas cuando se agota la población (Laird y Pierce, de próxima publicación).

RECUADRO 9.3 TAXOL: EL DESARROLLO DE UN SUMINISTRO SOSTENIBLE

El Taxol se obtuvo del tejo del Pacífico, *Taxus brevifolia*. Originalmente recolectado en 1962 en el Pacífico noroeste de los Estados Unidos por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), el Taxol no se comercializó hasta la primera parte de la década de los 90. Se requería cada vez más materia prima a medida que el compuesto avanzaba por las etapas de descubrimiento y desarrollo, resultando en una preocupación seria la sostenibilidad de las recolecciones silvestres del árbol.

Para 1985 ya se habían cosechado casi 7,000 Kg. de corteza del *T. Brevifolia* en Oregon para suministrar los estudios preclínicos y los primeros estudios clínicos. Este volumen de corteza produjo aproximadamente 1.3 kg de medicamento en total. Para la Fase I de las pruebas clínicas, la demanda de la materia prima volvió a elevarse y se coleccionaron 27,000 kg de corteza en 1989. Surgieron preocupaciones del impacto ambiental a raíz de la recolección. Hauser Northwest, una empresa contratada por Bristol-Myers Squibb, recolectó 723,000 kg de corteza entre 1991 y 1992 bajo la supervisión del Servicio Forestal. El acuerdo celebrado por el NCI y Hauser incluía el compromiso de ésta de financiar un estudio de impacto ambiental en conjunto con el Servicio Forestal, la Oficina de Administración de Tierras y la USDA. Sin embargo, quedó claro que se tenían que crear fuentes alternativas de Taxol y el NCI financió encuestas de especies de *Taxus* en Cana-

dá, México, Rusia, Ucrania, Georgia y las Filipinas. Las agujas del árbol, una cosecha más sostenible que la corteza, resultaron prometedoras como fuente de los precursores de bacatina para el compuesto activo de paclitaxel. Las investigaciones en Francia y un acuerdo con la empresa italiana Idena resultaron en el suministro de bacatinas de una especie europea de tejo, *Taxus bacatta*, para la conversión al compuesto activo usando métodos perfeccionados en la Florida. Por un tiempo, Idena compraba las agujas de tejo de la India bajo un acuerdo de "recursos renovables", pero descubrió que los proveedores derrumbaban los árboles; por lo tanto, la compañía transfirió su fuente de suministros a Europa.

RELACIONES EQUITATIVAS CON LOS HABITANTES DE LOS BOSQUES

La bioprospección generalmente involucra a una gran diversidad de grupos que normalmente no tendrían relación entre sí. Por ejemplo, las empresas farmacéuticas y sus intermediarios que recolectan materia de regiones forestales remotas normalmente trabajan en colaboración con las comunidades locales. Para que la bioprospección beneficie la conservación y las comunidades forestales de la manera más efectiva, se deben respetar las prioridades y objetivos de los grupos locales los cuales deben participar en las consultas y el proceso de investigación. En algunos casos no se ha informado adecuadamente a las comunidades locales de la naturaleza e implicaciones de las recolecciones. Aunque actualmente se están elaborando leyes nacionales de acceso a los recursos genéticos, a los conocimientos asociados y al reparto de beneficios en más de 50 países, en la mayoría de los casos el marco legal todavía no protege algunos derechos de las comunidades, incluyendo su derecho a la información y al reparto de beneficios (Posey, 1999). En la medida en que ha evolucionado en los últimos diez años el entorno de las políticas y la ética en el cual ocurre la bioprospección, éstas y otras relaciones se han hecho más equitativas, pero queda mucho por hacer en la mayoría de los países.

LIMITACIONES PARA REALIZAR VÍNCULOS ENTRE LA BIOPROSPECCIÓN Y LA CONSERVACIÓN

Como ya vimos, la bioprospección para productos farmacéuticos tiene el potencial de generar grandes beneficios monetarios y no monetarios para la conservación y desarrollo. La bioprospección por lo general no es un uso destructivo de la diversidad biológica, pero sus beneficios para la conservación han resultado ser pocos y ocasionales. Esto se debe a una serie de factores que presentamos a continuación.

LA FALTA DE POLÍTICAS Y UN MARCO LEGAL ADECUADOS

La CDB que entró en vigor en 1993 refleja la convergencia de las agendas de conservación y desarrollo y coincide con un periodo de crecimiento de la bioprospección. Aunque la CDB proporciona un marco internacional para el intercambio de recursos genéticos, a los gobiernos nacionales les corresponde la creación de estrategias, de medidas nacionales y de las estructuras adecuadas para ejecutar los nuevos regímenes de acceso y reparto de beneficios. Muchos gobiernos encuentran problemático la creación de medidas e instituciones adecuadas. Como campo nuevo para el derecho y la política, es entendible que el proceso haya resultado lento y difícil. En los últimos diez años se han aprendido muchas y nuevas lecciones por el método de tanteos (Barber *et al.*, 2002; Glowka, 1998; ten Kete y Wells, 2001).

En la década pasada los investigadores y grupos indígenas también exploraron los parámetros de lo que constituye a las relaciones de investigación equitativas y empezaron a articular los términos apropiados para la colaboración en investigación y bioprospección, resultando en una variedad de declaraciones de los pueblos indígenas, el código de ética de los investigadores y de políticas institucionales que apoyan y a veces guían el desarrollo y ejecución de las medidas nacionales (Laird, 2002).

Aunque se ha hecho un progreso significativo en una diversidad de frentes, es un campo cambiante. En consecuencia, todavía no existen en la mayoría de las regiones ni el marco legal ni las políticas que

aseguren que la bioprospección actúe más efectivamente para fomentar los objetivos de conservación y desarrollo de los países fuente, aunque la reciente década vio un progreso considerable al respecto.

LOS BENEFICIOS MÁS SIGNIFICATIVOS DE LA BIOPROSPECCIÓN SE VINCULAN CON LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, NO CON LA CONSERVACIÓN

La bioprospección se da en los programas de investigación y en las industrias mundialmente más avanzadas, tecnológica y científicamente. Sólo una porción pequeña del tiempo y los recursos invertidos en obtener un compuesto farmacéutico con productos naturales ocurre cerca de un bosque. Por tanto, los beneficios más significativos de las asociaciones de bioprospección ocurren durante las etapas de post recolección del proceso de investigación y se asignan más eficazmente a las instituciones de investigación, universidades, empresas y otros del país fuente que trabajan en laboratorios, por lo general lejos de los bosques.

Las asociaciones de bioprospección pueden ser una manera extremadamente eficaz para transferir tecnología, crear capacidad y promover desarrollo basado en la biodiversidad indígena. No obstante, debido a que la investigación y el desarrollo se desconectan muy pronto de la fuente original de la materia, el bosque u otro hábitat de recolección, resulta difícil vincularlos con la conservación. Las disposiciones explícitas de los contratos y leyes nacionales de aportación financiera a los programas y áreas de conservación, además de fomentar la ciencia de la biodiversidad para apoyar el estudio, manejo y conservación de especies y hábitats amenazados, pueden fortalecer este vínculo, pero hasta la fecha han sido las excepciones.

EL ÉNFASIS DEL DIÁLOGO Y LAS POLÍTICAS DE BIOPROSPECCIÓN SE HA PUESTO EN LA EQUIDAD Y EL DESARROLLO Y NO EN LA CONSERVACIÓN Y EL DESARROLLO

Durante los últimos diez años, las discusiones y la formulación de políticas relacionadas con la bioprospección cada vez se enfocan más en la equidad de las relaciones en lugar de la conservación. Aunque algunos ven a la bioprospección como un mecanismo potencial para

financiar la conservación, muchos países en desarrollo con alta biodiversidad hacen énfasis en la necesidad de corregir las desigualdades históricas integradas en el comercio de los recursos genéticos, hoy en día conocidas como “biopiratería”. Los países con alta biodiversidad no sienten ninguna obligación de transferir los beneficios de su patrimonio nacional principalmente a la conservación y los requisitos de que lo hagan van en contra del espíritu de equidad que se está fomentando.

Paralelamente, los derechos de los pueblos indígenas de controlar la investigación comercial y otras investigaciones que se hagan sobre sus recursos o conocimientos han sido de hecho un aspecto central de las pláticas de acceso y reparto de beneficios dentro del proceso de políticas de la CDB. A pesar del hecho de que estos grupos figuran sólo en un puñado de casos de bioprospección actuales, los temas relacionados con el consentimiento previo conocimiento de causa y el reparto de beneficios con los grupos locales reciben mucha atención. De esta manera la bioprospección hace un papel útil en llamar la atención intergubernamental sobre asuntos relacionados con los derechos y la equidad de los pueblos en una medida que no era previamente común.

LA REALIZACIÓN DEL POTENCIAL DE CONSERVACIÓN EN LA BIOPROSPECCIÓN

La bioprospección no es la solución al problema de la destrucción forestal. No obstante, puede representar un papel importante en las regiones que cuenten con los cimientos legales, tecnológicos y científicos necesarios y como parte de un paquete de actividades económicas que tiene un impacto mínimo en los ecosistemas forestales y permite que los países y grupos locales se beneficien de la diversidad biológica. Con el fin de maximizar los beneficios para la conservación, se requieren varias medidas y estrategias básicas, incluyendo consultas, estrategias y legislaciones nacionales efectivas; las políticas de las instituciones de investigación y áreas protegidas; y fondos para la conservación.

LEGISLACIÓN NACIONAL DE ACCESO Y REPARTO DE BENEFICIOS

El marco legal de las políticas debe existir para establecer las disposiciones de los recolectores y de las asociaciones y debe disponer que una parte de los beneficios se asignen a los programas y áreas de conservación. Varios países, como las Filipinas, los cinco países de la Comisión Andina y Costa Rica, ya promulgaron leyes de acceso y reparto de beneficios y otros 40 países actualmente elaboran regímenes de acceso y reparto de beneficios.

PROCESO NACIONAL EFECTIVO DE CONSULTA

Un proceso inclusivo y efectivo de consultas del acceso y reparto de beneficios, celebradas por separado o en conjunto con otras consultas de leyes ecológicas, ayudará a asegurar que los objetivos establecidos, incluyendo los de conservación, reflejen las prioridades de muchas de las partes interesadas. No sólo es una manera justa de proceder sino una manera mucho más efectiva de lograr los objetivos.⁴

ESTRATEGIA NACIONAL EFECTIVA

Las estrategias nacionales de acceso y reparto de beneficios ayudan a asegurar que una porción de los beneficios de la bioprospección se canalicen hacia la conservación. La elaboración de una estrategia requiere la articulación de los objetivos subyacentes y permite que las discusiones avancen más allá de los compromisos retóricos con “la conservación” y se conviertan en programas realistas puestos en marcha.⁵

POLÍTICAS PARA INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN Y ÁREAS PROTEGIDAS

Actualmente la mayoría de las recolecciones de bioprospección se realizan en colaboración con instituciones de investigación o empresas locales. Como representantes de los intereses de su país, es crítico que dichas instituciones tengan políticas institucionales claras y

transparentes. Por ejemplo, un consorcio de jardines botánicos elaboró recientemente una publicación llamada “Principios de acceso a recursos genéticos y el reparto de beneficios, pautas para políticas en común, para ayudar a ponerlas en práctica y un texto explicativo” (Latorre García *et al.*, 2001) y el Jardín Botánico Limbe de Camerún elaboró su propio paquete de documentos y acuerdos respecto a políticas de acceso y reparto de beneficios.⁶

Paralelamente, se ha hecho una gran cantidad de recolecciones dentro o cerca de parques nacionales y otras áreas de conservación, o con el apoyo de los empleados de los parques (Laird y Lisinge, 2002). Por ejemplo, se recolectó *Ancistrocladus korupensis* cerca del Parque Nacional Korup de Camerún; se recolectó el termófilo *Thermus aquaticus* en el Parque Nacional Yellowstone, de los Estados Unidos, que resultó en la enzima Taq polimerasa que se utiliza en una variedad de aplicaciones de biotecnología con ventas anuales de más de US\$200 millones (ten Kate *et al.*, 2002); y el fármaco Sandimmune, con ventas mundiales en 2001 de US\$1.2 mil millones, se obtuvo a partir de una muestra de suelo recolectada en el Parque Nacional Hardangervidda, de Noruega (Svarstad *et al.*, 2002; MedAd News, 2001). Por lo tanto, es importante que las áreas protegidas elaboren sus propias políticas institucionales respecto a la investigación de la biodiversidad y las actividades de prospección.

Con el fin de captar beneficios de la bioprospección, se necesitan múltiples niveles de controles sobre el acceso y el reparto de los beneficios. La formalización de políticas de las instituciones y áreas protegidas y la naturaleza de las asociaciones, en línea con las leyes nacionales e internacionales, es una parte importante de este marco.

FONDO PARA LA CONSERVACIÓN

En algunos países puede ser útil el establecer un fideicomiso u otro fondo que distribuya los beneficios financieros de la bioprospección (Guerin-McManus *et al.*, 2002). Un fondo puede canalizar los beneficios a una variedad de actividades y lograr múltiples objetivos, incluyendo la conservación. El INBio elaboró su propio modelo para asig-

nar una porción de los ingresos financieros a las agencias y áreas de conservación de Costa Rica, pero en muchos países puede ser necesario un fondo dedicado a la bioprospección.

CONCLUSIÓN

La bioprospección tiene el potencial de generar beneficios monetarios y no monetarios importantes para la conservación. No obstante, su principal aportación a los países de alta biodiversidad es y seguirá siendo la creación de capacidad tecnológica y científica. Estos tipos de beneficios son la piedra angular de las asociaciones de bioprospección y dan resultados sin importar si el producto se comercializa o no se comercializa.

Aun cuando la mayor parte de los beneficios de bioprospección puede ser para el desarrollo de las ciencias y la tecnología, es posible y necesario que los programas y áreas de conservación se beneficien directa e indirectamente. Dadas las relaciones y tendencias históricas de las leyes y la economía internacionales, es entendible que el punto de partida del debate de las políticas de bioprospección sea la equidad. Sin embargo, se ha progresado en estos temas durante los últimos diez años y ahora es posible realizar vínculos más efectivos entre la bioprospección y la conservación y a la vez abordar las preocupaciones importantes de la equidad asociadas con el uso comercial de los recursos genéticos.

NOTAS

1. La maleza común y corriente que existe en muchas partes, con frecuencia es una fuente de medicina para las comunidades locales (por ejemplo, véanse Stepp y Moerman, 2001) y muchas se han integrado a la medicina farmacéutica. No obstante, también los bosques históricamente producen numerosos compuestos valiosos con especies bastante raras o endémicas, incluyendo la quinina (*Chincona ledgeriana*), pilocarpina (*Pilocarpus jaborandi*), fisostigmina (*Physostigma venenosum*) y tubocuranina (*Chondodendron tomentosum*).

2. Unos ejemplos de productos naturales de mucha aceptación en cuanto a ventas mundiales en 2000 incluyen: Zocor (semivastatina), comercializado por Merck & Cía. con ventas de US\$5.3 mil millones; Augementin (amoxicilina y potasio clavulanate), comercializado por GlaxoSmithKline, con ventas de US\$1.9 mil millones; y Pravachol (sodio de pravastatina), comercializado por Bristol-Myers Squibb con ventas de US\$1.8 mil millones. Zocor y Augementin son naturalmente derivados, lo que significa que empiezan con un producto natural que luego es modificado químicamente para producir el medicamento. Pravachol es un producto natural, que significa que es idéntico químicamente al compuesto natural puro. Los biológicos –entidades que son proteínas o polipéptidos aislados directamente de la fuente natural o, lo que es más común, por técnicas de ADN recombinante seguidas por una producción que utiliza la fermentación– también tienen un lugar prominente entre los medicamentos de mayor venta en 2000. Entre ellos se incluye: Procrit (US\$2.7 mil millones en ventas en 2002), comercializado por Johnson & Johnson y Epogen (US\$2 mil millones) y Neupogen (US\$1.2 mil millones), ambos comercializados por Amgen (MedAd News, 2001).
3. Véanse ten Kate y Laird (1999), para una discusión más detallada del reparto de beneficios en la industria farmacéutica y otras industrias.
4. Véase el resumen de procesos recientes de acceso y reparto de beneficios y recomendaciones para una mayor eficacia en Swiderska (2001).
5. Véanse ten Kate y Wells (2001), para el resumen y las recomendaciones de estrategias nacionales de acceso y reparto de beneficios.
6. Disponible en www.rdgkew.org.uk/conservation y en www.rdgkew.org.uk/peopleplants/manuals, respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, A. (ed). 1990. *Alternatives to Deforestation: Steps Toward Sustainable Use of the Amazon Rain Forest*. New York: Columbia University Press.
- Aylward, B.A. 1993. The Economic Value of Pharmaceutical Prospecting and its Role in Biodiversity Conservation. LEEC Discussion Paper No.93-05. London: IIED.
- Aylward, B.A., J. Echeverria, L. Fendt y E.B. Barbier. 1993. The Economic Value of Species Information and its Role in Biodiversity Conservation:

- Case Studies of Costa Rica's National Biodiversity Institute and Pharmaceutical Prospecting. A report to the Swedish International Development Authority, prepared by the London Environmental Economics Centre and the Tropical Science Center in collaboration with INBio.
- Balick, M.J., E. Elisabetsky y S.A. Laird. 1996. *Medicinal Resources of the Tropical Forest: Biodiversity and its Importance for Human Health*. New York: Columbia University Press.
- Balick, M.J. y R Mendelssohn. 1992. Assessing the Economic Value of Traditional Medicines From Tropical Rain Forests. *Conservation Biology*, 6:1, pp.128-130.
- Barber, C., L. Glowka y A.G. LaVina. 2002. Developing and Implementing National Measures for Genetic Resources Access Regulation and Benefit-Sharing. En: S.A. Laird (ed.). *Biodiversity and Traditional Knowledge: Equitable Partnerships in Practice*. London: Earthscan.
- Bowles, I., D. Clark, D. Downes y M. Guerin-McManus. 1996. *Encouraging Private Sector Support for Biodiversity Conservation: The Use of Economic Incentives and Legal Tools*. Conservation International Policy Papers, Volume 1. Washington: Conservation International.
- Cox, P.A. 1994. The Ethnobotanical Approach to Drug Discovery: Strengths and Limitations. En: *Ethnobotany and the Search for New Drugs*. Ciba Foundation Symposium 185. New York: Wiley.
- Cragg, G.M., D.J. Newman y K.M. Snader. 1997. Natural Products in Drug Discovery and Development. *Journal of Natural Products*, 60:1, pp.52-60.
- Davis, S. 1993. *Pathways to Economic Development Through Intellectual Property Rights*. Environment Department. Washington: World Bank.
- Farnsworth, N.R., O. Akerele, A.S. Bingel, D.D. Soejarto y Z. Guo. 1985. Medicinal Plants in Therapy. *World Health Organization*, 63, pp.965-81.
- Farnsworth, N.R. y D.D. Soejarto. 1985. Potential Consequences of Plant Extinction in the United States on the Current and Future Availability of Prescription Drugs. *Economic Botany*, 39, pp.231-240.
- Glowka, L. 1998. A Guide to Designing Legal Frameworks to Determine Access to Genetic Resources. *Environmental Policy and Law Paper No.34*, Bonn: IUCN Environmental Law Centre.
- Godoy, R. y R. Lubowski. 1992. Guidelines for the Economic Valuation of Non-timber Tropical Forest Products. *Current Anthropology*, 33:4, pp.423-430.

- Grifo, E. y J. Rosenthal (eds.). 1997. *Biodiversity and Human Health*. Washington: Island Press.
- Guerin-McManus, M., K. Nnadozie y S.A. Laird. 2002. Sharing Financial Benefits: Trust Funds for Biodiversity Prospecting. En: S.A. Laird (ed.), *Biodiversity and Traditional Knowledge: Equitable Partnerships in Practice*. London: Earthscan.
- Guerin-McManus, M., L. Famolare, I. Bowles, A.J. Stanley, R.A. Mittermeir y A.B. Rosenfeld. 1998. Bioprospecting in Practice: A Case Study of the Suriname ICBG Project and Benefit-Sharing under the Convention on Biological Diversity. En: *Case Studies on Benefit-Sharing Arrangements. Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity*, 4th meeting, Bratislava.
- Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). 2002a. *Bioprospecting: An Essential Component in the Conservation Strategy*. San Jose: INBio.
- . 2002b. *Biodiversity Prospecting Program*. San Jose: INBio.
- ten Kate, K., L. Touche, A. Collis y A. Wells. 2002. Access to Genetic Resources and Benefit-Sharing in a Protected Area: An Agreement Between Yellowstone National Park and the Diversa Corporation. En: S.A. Laird (ed.), *Biodiversity and Traditional Knowledge: Equitable Partnerships in Practice*. London: Earthscan.
- ten Kate, K., and A. Wells. 2001. Preparing a National Strategy on Access to Genetic Resources and Benefit-Sharing: A Pilot Study. Royal Botanic Gardens, Kew and UNDP/UNEP Biodiversity Planning Support Programme.
- ten Kate, K. y S.A. Laird. 1999. *The Commercial Use of Biodiversity: Access to Genetic Resources and Benefit-Sharing*. London: Commission of the European Communities and Earthscan Publications Ltd.
- ten Kate, K., and A. Wells. 1998. Benefit-Sharing Case Study: The Access and Benefit-sharing Policies of the United States National Cancer Institute: A Comparative Account of the Discovery and Development of the Drugs Calanolide and Topotecan. Submission to the Executive Secretary of the Convention on Biological Diversity by the Royal Botanic Gardens, Kew (processed).
- Laird, S.A., (ed.). 2002. *Biodiversity and Traditional Knowledge: Equitable Partnerships in Practice*. London: Earthscan.

- Laird, S.A. y E.E. Lisinge. 2002. Biodiversity Research and Prospecting in Protected Areas. En: S.A. Laird (ed.). *Biodiversity and Traditional Knowledge: Equitable Partnerships in Practice*. London: Earthscan.
- Laird, S.A., A.B. Cunningham y E.E. Lisinge. 2000. One in Ten Thousand? The Cameroon Case of *Ancistrocladus Korupensis*. En: C. Zerner (ed.). *People, Plants and Justice: Case Studies of Resource Extraction in Tropical Countries*. New York: Columbia University Press.
- Laird, S.A. y A.R. Pierce. (de próxima aparición). *Sustainable Sourcing of Raw Materials in the Botanical Medicine Industry*.
- Latorre Garcia, E, C. Williams, K. ten Kate y P. Cheyne. 2001. Results of the Pilot Project for Botanic Gardens: Principles on Access to Genetic Resources and Benefit-Sharing, Common Policy Guidelines to assist with their implementation and Explanatory Text. Kew: Royal Botanic Gardens.
- Med Ad News. 2001. Top 500 Prescription Drugs by Worldwide Sales. *Med Ad News*, May, pp.70-85.
- Newman, D.J. y S.A. Laird. 1999. The Influence of Natural Products on 1997 Pharmaceutical Sales Figures. En: K. ten Kate y S.A. Laird (eds.). *The Commercial Use of Biodiversity: Access to Genetic Resources and Benefit-Sharing*. London: Commission of the European Communities and Earthscan Publications Ltd.
- Pearce, D. y A. Puroshothamon. 1992. Preserving Biological Diversity: The Economic Value of Pharmaceutical Plants. CSERGE Discussion Paper No.92-97. London: CSERGE.
- Peters, C.M., A.H. Gentry y R.O. Mendelssohn. 1989. Valuation of an Amazonian Rainforest. *Nature*, 339, pp.655-656.
- Pharmaceutical Research and Manufacturers Association (PhRMA). 2001. Pharmaceutical Industry Profile 2001. www.phrma.org.
- Pinheiro, C. 1997. Jaborandi (*Pilocarpus* sp., *Rutaceae*): A Wild Species and its Rapid Transformation into a Crop. *Economic Botany*, 52:1, pp.49-58.
- Posey, D.A. 1999. *The Cultural and Spiritual Values of Biodiversity*. Nairobi: UNEP.
- Principe, P. 1989. *The Economic Value of Biodiversity Among Medicinal Plants*. Paris: OECD.
- Rosenthal, J.P., D. Beck, A. Bhat, J. Biswas, L. Brady, K. Bridbord, S. Collins, G. Cragg, J. Edwards, A. Fairfield, M. Gottlieb, L.A. Gschwind, Y. Hallock, R.

- Hawks, R. Hegyeli, G. Johnson, G.T. Keusch, E.E. Lyons, R. Miller, J. Rodman, J. Roskoski y D. Siegel-Causey. 1999. Combining High Risk Science With Ambitious Social and Economic Goals. En: J.P. Rosenthal (ed.). *Drug Discovery, Economic Development and Conservation: The International Cooperative Biodiversity Groups*. Special Issue of *Pharmaceutical Biology*, 37, pp.6-21.
- Schwartzman, S. 1992. Land Distribution and the Social Costs of Frontier Development in Brazil: Social and Historical Context of Extractive Reserves. En: D.C. Nepstad y S. Schwartzmann (eds.). *Non-timber Forest Products from Tropical Forests: Evaluation of a Conservation and Development Strategy*. *Advances in Economic Botany* No.9. New York: New York Botanical Garden.
- Simpson, D.R., R.A. Sedjo y J.W. Reid. 1994. *Valuing Biodiversity for Use in Pharmaceutical Research*. Washington: Resources for the Future.
- Stepp, J.R. y D.E. Moerman. 2001. The Importance of Weeds in Ethnopharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*, 75, pp. 19-23.
- Svarstad, H., S. Dhillon y H. Bugge. 2002. Novartis' Golden Egg from a Norwegian Goose. En: S.A. Laird (ed.). *Biodiversity and Traditional Knowledge: Equitable Partnerships in Practice*. London: Earthscan.
- Swiderska, K. 2001. Stakeholder Participation in Policy on Access to Genetic Resources, Traditional Knowledge, and Benefit-Sharing: Case Studies and Recommendations. *Biodiversity and Livelihoods Issues*, No.4. London: Earthprint Ltd.
- Tobin, B. 2002. Biodiversity Prospecting Contracts: The Search for Equitable Agreements. En: S.A. Laird (ed.), *Biodiversity and Traditional Knowledge: Equitable Partnerships in Practice*. London: Earthscan.
- World Resources Institute (WRI). 1992. *Global Biodiversity Strategy: Guidelines for Action to Save, Study and Use Earth's Biotic Wealth Sustainably and Equitably*. Washington: WRI.

CAPÍTULO X

LA APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS FISCALES PARA
FOMENTAR LA CONSERVACIÓN: RESPUESTAS MUNICIPALES
AL IMPUESTO SOBRE EL VALOR AGREGADO “ECOLÓGICO”
DE PARANÁ Y MINAS GERAIS, BRASIL

*Peter H. May, Fernando Veiga Neto, Valdir Denardin y
Wilson Loureiro¹*

El impuesto sobre el valor agregado “ecológico” (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, ICMS-E) que se está adoptando en la mayoría de los estados brasileños, ha sido aplaudido como un instrumento de reforma fiscal que recompensa a los gobiernos locales por su compromiso de proteger los recursos forestales y biológicos. El ICMS-E es el primer instrumento económico que paga por los servicios prestados por los bosques en pie de Brasil. Este capítulo examina las consecuencias y eficacia del ICMS-E tal como se aplica actualmente en los estados de Paraná y Minas Gerais. Se están poniendo en marcha o discutiendo procesos similares en varios otros estados brasileños (Bernardes, 1999).

El ICMS-E es un mecanismo que distribuye parte de los ingresos generados por el ICMS, o IVA, a los municipios, con base en su comportamiento y según varios criterios ambientales. El ICMS-E se originó como una manera de compensar a los municipios por la pérdida de ingresos resultante de las áreas de conservación que tienen dentro de su territorio, áreas totalmente protegidas o de uso sostenible restringido, en lo sucesivo referidas como unidades de conservación (UC). Como factor positivo, el instrumento también pretende estimular la mejoría de dichas áreas y la creación de nuevas unidades de conservación.²

El ICMS-E parece tener un impacto significativo. Grieg-Gran (2000) dice que en Minas Gerais y Rondônia los impactos compensatorios son considerables para algunos municipios, sobre todo en los que hay

grandes extensiones bajo protección. También muestra que el ICMS-E proporciona incentivos para la conservación suficientemente atractivos para motivar a los municipios con agricultura de baja productividad a que aumenten las áreas de conservación.

En Paraná y Minas Gerais las áreas bajo protección aumentaron notablemente con la aplicación del ICMS-E. En este capítulo examinamos los mecanismos que se utilizan para obtener esos resultados. Los municipios reciben ingresos del ICMS-E, pero la ley estatal no especifica ni ofrece pautas de la manera en que se deben aplicar. Bernardes (1999) hace notar que mucho del impacto evidente del ICMS-E parece reflejarse en las acciones tomadas por los gobiernos estatales (la creación de UC estatales) y por los terratenientes privados (la designación de reservas privadas y la inclusión de áreas de zonificación ambiental). ¿El ICMS-E realmente indujo dichas acciones? Si es así, ¿cómo lo hizo? ¿Cómo se transfieren los incentivos municipales a los estados y a las personas privadas?

Este capítulo pretende explicar mejor de qué manera y bajo qué condiciones funciona el ICMS-E. Utilizamos una combinación de análisis cuantitativo y cualitativo y escogimos los municipios o agrupamientos regionales pertinentes según un criterio previamente determinado como el total de valores distribuidos y el incremento observado del número de unidades de conservación, particularmente aquellas que involucran a propiedades privadas. Se realizó el trabajo de campo en las zonas de estudio desde noviembre de 2000 a abril de 2001, con la presencia continua de por lo menos dos investigadores del equipo. Realizamos entrevistas a muchos lugareños interesados—incluyendo a los alcaldes, autoridades ecológicas y administrativas, gerentes de las UC y representantes de organizaciones civiles locales y grupos de productores— para identificar la importancia del instrumento en la localidad, las dificultades de ponerlo en marcha y su potencial para una mayor eficacia. En este capítulo analizamos una muestra de estudios prácticos de municipios y describimos algunas de las respuestas más relevantes.

LA HISTORIA DEL ICMS-E Y EL CRITERIO PARA PONERLO EN PRÁCTICA

El ICMS es un impuesto estatal sobre la circulación de bienes, servicios, energéticos y comunicaciones previsto por el Artículo 155 de la Constitución Federal (Fracción I, inciso B). Es la fuente más importante de ingresos estatales en Brasil. Según la Constitución Federal (Artículo 158), el 25% de los ingresos del ICMS se distribuyen a los municipios. De dicha distribución, el 75% se distribuye según el índice de producción económica del municipio y el restante 25% se distribuye de acuerdo con el criterio definido por cada estado. Por medio de estas leyes estatales complementarias se introduce el ICMS-E en la legislación tributaria de los estados.

PARANÁ

Paraná fue el primer estado que adoptó el ICMS-E. El ímpetu para la creación del ICMS-E surgió en algunos municipios donde había restricciones importantes del uso de suelo para fines de conservación que limitaban los ingresos del impuesto sobre valor agregado (Loureiro, 1998). Piraquara es un ejemplo clásico de esta situación: el 90% del territorio municipal protege una de las principales cuencas hidrológicas de la región metropolitana de Curitiba y las UC ocupan el otro 10%. Numerosos municipios se organizaron para obtener apoyo técnico y político de la legislatura estatal y de las dependencias gubernamentales. Éstas se convencieron de que las preocupaciones de los municipios eran justificadas y que la vigilancia tradicional por la policía no era suficiente para garantizar la conservación del medio ambiente. Se implementó el ICMS-E como una manera de compensar las restricciones que enfrentaban a los municipios con grandes extensiones de conservación y para mejorar los incentivos de conservación. En 1989 se reformó la constitución estatal para poder promulgar el ICMS-E (Ley Estatal No. 59/1991). Los reglamentos y leyes estatales complementarias refinaron el criterio al establecer las condiciones específicas de su operación y las distribuciones resultantes del reparto de ingresos.

Después de introducir el criterio ecológico, se reformaron las distribuciones del ICMS a los municipios, de tal suerte que la proporción distribuida según el valor agregado se redujo de 80% al 75% y el 5% de la distribución ya se basa en el criterio ecológico (otros criterios como el de extensión y el de población quedaron, sin cambios). Del 5% dedicado al ICMS-E, la mitad se distribuye según sea la proporción del territorio municipal bajo UC y la mitad en la proporción de las cuencas hidrológicas. Analizamos aquí la porción que se refiere a la biodiversidad.

El criterio de distribución

El Instituto Ambiental de Paraná (IAP) administra el programa del ICMS-E. Las distribuciones a los municipios que albergan UC o áreas especiales protegidas se basan en un índice ambiental: el Coeficiente de Conservación de la Biodiversidad (CCB). El CCB se define como la relación entre la superficie de la UC (u otra área protegida) caracterizada como satisfactoria en cuanto la calidad física (o en proceso de recuperación) y la superficie total del municipio, corregida por un factor de conservación asociado con diferentes categorías de administración (Loureiro, 1998). Este marco se ha duplicado en los criterios del ICMS-E adoptados en otros estados. Una característica clave del criterio es que además de la dimensión cuantitativa de la superficie en UC, también se incluye un índice de calidad.³ Así se permite que el CCB refleje las mejoras de las características cualitativas de las UC con el tiempo y su relación con las comunidades circunvecinas.

Para determinar los fondos adicionales distribuidos a cada municipio, se divide la suma de los coeficientes de conservación de cada municipio entre la suma de todo el estado para tener el coeficiente de conservación municipal. Luego se aplican estas ponderaciones al reparto del ICMS-E distribuido para la conservación de la biodiversidad (el 50%) prorrateado como reparto de los ingresos anuales del ICMS. Las prestaciones municipales del ICMS-E se agregan a su reparto normal del impuesto sobre el valor agregado y se entera a los gobiernos municipales semanalmente.

MINAS GERAIS

Como en Paraná, el ICMS-E del estado de Minas Gerais se originó en los municipios que se consideraban que presentaban una desventaja comparativa a consecuencia de las áreas protegidas proporcionalmente grandes dentro de sus territorios. En 1992-1993, los municipios afectados por el Parque Estatal Río Doce (el área más grande del estado contigua al bosque del Atlántico, situado en la región oriental de Vale do Aço) iniciaron un movimiento para reclamar compensación fiscal. Al principio pretendieron un porcentaje de los ingresos de los parques al cobrar las entradas (Veiga Neto, 2000) pero se interesaron en el método del ICMS-E al saber de la experiencia de Paraná, divulgada localmente por el Instituto Estatal de Florestas (IEF). Con el apoyo del IEF, los líderes municipales crearon una coalición de municipios que albergaban UC en la Asociación Mata Viva ("El Bosque Vivo") y formularon una propuesta para la legislatura estatal de la creación del ICMS-E. La legislatura promulgó dos iniciativas en este sentido, pero fueron vetadas por el gobernador con la justificación de que una ley de distribución de ingresos que favorecía a unos municipios más que a otros podría ser anticonstitucional. Por fin, en diciembre de 1995, el ICMS-E se convirtió en la Ley 12.040/95, conocida como la "Ley Robin Hood" que se creó con el objetivo primordial de superar las desigualdades de la distribución de ingresos entre municipios y regiones. La ley presentó criterios adicionales para la distribución del ICMS-E, designar la superficie física, la densidad demográfica, salud, educación, agricultura, patrimonio cultural y medio ambiente (Veiga Neto, 2000). Bajo esta ley, la proporción de distribuciones del ICMS-E, basada en el valor agregado, se reduce por etapas, del 94.1% en 1995 al 79.6% en 1998. La proporción basada en criterios ecológicos se incrementó poco a poco del 0% en 1995 al 1% en 1998. También se agregaron otros criterios a la fórmula: la superficie cultivada, el patrimonio cultural, educación y gastos de salud. La introducción por etapas del nuevo criterio ayudó a que los municipios se adaptaran gradualmente a la ley.

Criterios de distribución

En Minas Gerais, dos criterios ambientales adoptados en el ICMS-E fueron: la presencia de UC, como en el caso de Paraná y los servicios sanitarios, más específicamente, el tratamiento final de desechos sólidos y aguas negras. Cada criterio recibió la mitad del 1% de los ingresos del ICMS distribuidos de acuerdo con criterios ambientales. Nos centramos aquí en la porción distribuida basada en la presencia de UC, la cual es administrada por el IEF. La ley exige que la existencia legal (incluyendo la demarcación territorial y restricciones de uso de suelo) de UC federales, estatales, municipales o privadas estén debidamente registradas ante la Secretaría Estatal de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (SEMAD). Como en el caso de Paraná, la distribución de los ingresos del ICMS-E se basa en la extensión de las UC en el territorio del municipio, ponderada por un factor de conservación relacionado con la medida de protección del área y con la categoría administrativa de la UC y por un factor de calidad (en una escala del 0.1 al 1) relacionado con la calidad física del área, el plan administrativo, la infraestructura, la zona de protección y el control de acceso, entre otros factores relacionados con la administración y la protección (Veiga Neto, 2000). Sin embargo, hasta la fecha, el factor de calidad queda sin regularse en Minas Gerais y en todos los casos se toma el factor de 1. El no poner en práctica esta medida puede debilitar sustancialmente la eficacia del instrumento para la conservación de la biodiversidad, como se ve en los estudios prácticos a continuación.

RESULTADOS CUANTITATIVOS

La figura 10.1 representa los recursos distribuidos de acuerdo con criterios del ICMS-E en Paraná y Minas Gerais. El total de los valores distribuidos por cada estado mediante el ICMS-E son apreciables, con un promedio de más de 50 millones de reales brasileños (R\$) cada año en Paraná y R\$15 millones cada año en Minas Gerais. El importe del ICMS-E es más en Paraná aunque el total de los impuestos del

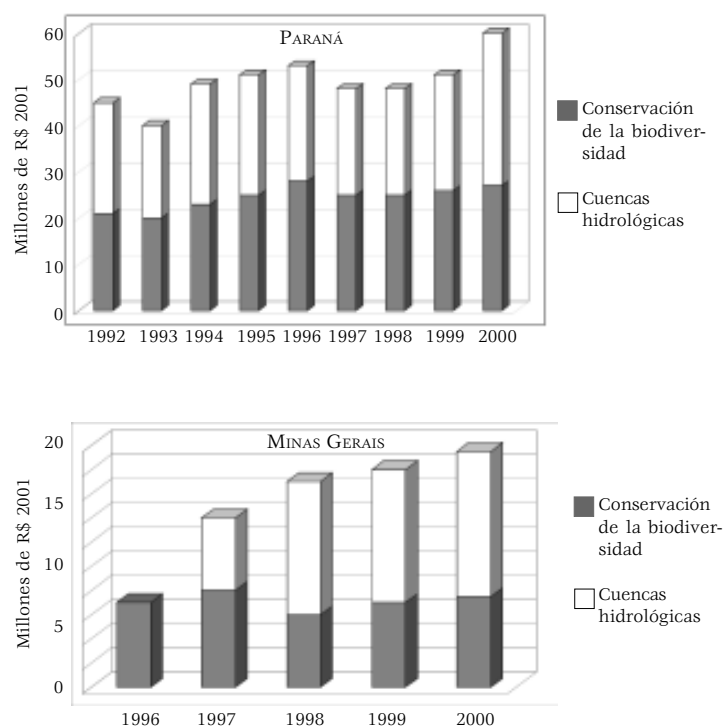
ICMS es mayor en Minas Gerais, debido a la proporción sustancialmente más elevada del total de los ingresos del ICMS distribuidos de acuerdo con criterios ambientales en Paraná. En Minas Gerais, desde el principio ha habido un aumento del 100% de los municipios que se benefician de los ingresos del ICMS-E, pero en Paraná el aumento ha sido superior al 45%. Más de la mitad de los municipios de Paraná y cerca del 30% de los de Minas Gerais participan actualmente en el programa. El interés creciente es una ventaja y una desventaja porque los municipios adicionales diluyen los importes recibidos por los municipios que ya participan en el programa, dado el reparto fijo de ingresos del ICMS que son distribuidos de acuerdo con criterios ambientales.

La superficie dedicada a la conservación también ha crecido de manera significativa en ambos estados desde la puesta en marcha del ICMS-E, como se ve en la tabla 10.1. En Paraná, la superficie de las UC creció en poco más de un millón de hectáreas en 5 años, un aumento del 62%. Por cierto, el ICMS-E no es la única razón del crecimiento. Por ejemplo, en Minas Gerais parte del crecimiento inicial observado de la cantidad de UC se debe a los esfuerzos de los gobiernos locales por reconocer las unidades existentes que el Estado no había regulado (Veiga Neto, 2000).

Las distribuciones dentro del estado favorecen a los municipios con una superficie proporcionalmente grande dedicada a UC estatales o federales de uso indirecto (ponderadas fuertemente por el criterio de distribución). Pero un volumen importante de los recursos se ha distribuido a los municipios que albergan áreas de protección ambiental (APA) que pueden cubrir grandes extensiones dentro del municipio con zonificación restringida a pesar de la entrada en vigor de normas mucho menos estrictas que en otras UC. En ambos estados, el aumento de las áreas dedicadas a APA municipales y estatales representan la gran mayoría del área incrementada de las unidades de conservación. Esta tendencia se debe a la facilidad con que se pueden crear APA y el nivel de control relativamente flojo ejercido en ellas sobre la conservación. Las reservas particulares de patrimonio natural (RPPN)⁴ también han aumentado en número y superficie,

particularmente en Paraná. Ambos estados cuentan con legislación que permite la creación de RPPN y las promocionan activamente como parte de una alianza entre los sectores público y privado en las zonas de protección que circundan las áreas protegidas públicas (Bernardes, 1999).

FIGURA 10.1. IMPORTES ENTERADOS A LOS MUNICIPIOS DE PARANÁ Y MINAS GERAIS POR CONCEPTO DEL ICMS-E, 1992 – 2000



Nota: Junio 2001 R\$1 = US\$0.42

Fuente: Datos de la Secretaría de Hacienda, Estado de Paraná y de la Secretaría de Planeación del Estado de Minas Gerais.

TABLA 10.1 CRECIMIENTO DE UNIDADES DE CONSERVACIÓN EN PARANÁ Y MINAS GERAIS

NIVEL ADMINISTRATIVO	PARANÁ			MINAS GERAIS			
	CANTIDAD		SUPÉRFICIE (HA)	CANTIDAD		SUPÉRFICIE (HA)	
	1991	2000		1995	2000		
			1991	2000	1995	2000	
						% CAMBIO	
Federal							
Parques y reservas	3	5	218,502	267,603	6	208,453	0.0
Tierras indígenas	12	13	67,255	69,000	4	59,359	0.0
Bosques	2	2	3,825	3,825	1	335	0.0
Estatal							
Parques y reservas	34	47	39,859	53,663	34	295,151	66.0
Municipal							
Parques y reservas	20	90	1,429	4,169	25	3,851	236.0
Particular/mixta							
APA (federales, estatales, municipales)	5	17	306,693	1,212,324	12	1,023,566	77
RPPN (federales, estatales)	0	157	0	26,124	17	20,261	68
Otros bosques*							
Faxinais							
Total	76	351	637,563	1,690,315	99	1,610,976	62.4

*: La reforestación de las orillas de los arroyos, las reservas legales y otros bosques no son tratados como UC
 Fuentes: Paraná: DUC/DIPAB/IAP; Minas Gerais: IEF/MG

RESPUESTAS MUNICIPALES: PARANÁ

Esta sección y la próxima describen las respuestas de una selección de municipios en ambos estados a las distribuciones desembolsadas de acuerdo con el criterio ambiental del ICMS-E. Las características de los municipios del estudio y las distribuciones del ICMS-E que recibieron desde el inicio del programa hasta 2000, se ven en la tabla 10.2.

LA ZONA DE SOYA

La zona de soya forma parte de la principal región agrícola de Paraná. Aunque tiene menos de 40 años ocupada, sólo el 2% de la cubierta forestal original queda. Se escogió esta región para estudiar dos municipios con historiales destacados en la creación de RPPN: Campo Mourão y Luiziana. Pretendemos entender mejor los medios usados por los ayuntamientos o por el IAP para convencer a los productores de crear las reservas en una región altamente agrícola.

Características regionales

Campo Mourão y Luiziana forman parte de una micro región conocida como COMCAM (Consortio de Municipios de la Región Campo Mourão). Esta micro región se encuentra en la parte noroeste del estado a lo largo del Río Ivaí, tributario del Río Paraná. Debido a su suelo fértil, la explotación agrícola era intensa en esta región en las décadas de los años 60 y 70. El crecimiento de los cultivos de soya en dichos años prácticamente destrozó dos grandes biomas forestales: un bosque integrado en parte por árboles de hoja caduca y un bosque mixto (IAP, 2001). Según Alberto Contar, abogado ambientalista de Maringa (comunicación personal), ya hay más cubierta forestal en las zonas urbanas que en las rurales.

Actividades de conservación

La micro región del COMCAM tiene el número más alto de RPPN en el estado de Paraná: 25 unidades que cubren una superficie total de

2,307 ha. La creación del Parque Estatal Lago Azul⁵ en 1997, es la principal razón de tantas RPPN en la región, porque la prioridad más alta de la IAP era estimular la creación de RPPN en la zona de protección que rodea el Parque para formar un corredor protegido. (6) Se han creado ocho RPPN en Luiziana lo que explica los altos niveles de transferencias del ICMS-E que recibe (véase la tabla 10.2). La cantidad promedio que se recibe en la región por las RPPN alcanza R\$57/ha. De acuerdo con José Alberto Salvadori, secretario administrativo de Luiziana, el municipio todavía cuenta con muchas áreas potenciales que se pueden convertir en RPPN, lo que en efecto triplicaría la superficie actual (comunicación personal).

El uso de los recursos del ICMS-E

Aunque los ingresos del ICMS-E sólo representan el 1.6% del total de ingresos del ICMS recibidos por Campo Mourão, se distingue su impacto en las inversiones estratégicas. Según Ademir Moro Ribas, secretario del medio ambiente de este municipio, se aplican los recursos del ICMS-E en numerosas actividades, pero en particular en el mantenimiento del Parque Lago Azul, en el que se incluye la compra de herramienta y el salario de los empleados municipales que limpian el parque (comunicación personal). El ayuntamiento también paga el mantenimiento del vivero forestal municipal y el parque municipal. En Luiziana, donde la proporción del ICMS-E de los recursos totales del ICMS es un poco más alta, se aplica aproximadamente el 15% de dichos ingresos al mantenimiento de parques; el 20% se gasta en el vivero forestal municipal (las plantas se donan para reforestar las orillas de ríos y áreas de RPPN y se venden al público al costo); y el 55% se gasta en servicios prestados con maquinaria del municipio a los propietarios actuales y potenciales de RPPN (principalmente la construcción de caminos, drenaje y puentes). Ninguno de los municipios tiene procedimientos formales para decidir las aplicaciones de los recursos del ICMS-E.

TABLA 10.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTUDIO E INGRESOS DE ICMS-E RECIBIDOS

MUNICIPIO	(MILES)	(MILES)	SUPERFICIE EN UC (% DEL TOTAL)				TRANSFERENCIAS DEL ICMS-E ('000 RS)					TOTAL	(2000) (2000)	(1998)	(1998)	ICMS-E COMO % DEL TOTAL	ICMS-E COMO % DEL PRESU- PUERTO MUNICIPAL	
			1995	2000	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2000							2000
<i>Paraná</i>																		
Campo Mourao	79.5	75.6	0.0	1.4	10	20	73	95	113	117	429	2	2	0.2				
Luiziana	8.0	91.2	0.0	1.8		65	97	116	122	400	6	16	1.0					
Altonia	8.4	96.9	7.0	17.0	697	465	619	810	638	694	3,923	28	36	5.3				
<i>Sao Jorge de</i>																		
Patrocinio	6.8	41.3	8.0	38.0	1,554	1,424	1,304	1,478	1,363	1,552	8,675	71	136	17.6				
Vila Alta	3.6	104.6	7.0	28.0	791	767	654	864	972	1,101	5,149	59	291	11.9				
Reboucas	13.6	54.4	0.0	3.0	2	0	65	152	142	168	529	13	12	1.6				
<i>Minas Gerais</i>																		
Itamonte	12.0	43.1	75.0	90.0		327	330	217	266	239	1,379	13	20	3.3				
Alto Caparaó	4.7	10.5	41.0	42.0		575	377	282	253	1,488	35	54	12.0					
Caparaó	5.0	13.1	2.0	42.0		31	20	15	68	134	11	14	0.7					

Notas: Se dan los flujos del ICMS-E en R\$ constante de junio 2001 ajustados por la inflación mediante IGP-DI (Fundación Getulio Vargas)

* Resultados preliminares del Censo de 2000. Población redistribuida de acuerdo con los límites municipales existentes el 1 de agosto de 2000.

Fuentes: Municipios de Paraná: LAP, 2001; Municipios de Minas Gerais: Basado en los datos de la Fundación Joao Pinheiro y la Secretaría de Finanzas del Estado.

Incentivos para los municipios

El incentivo principal para crear nuevas UC, según los alcaldes locales, es el potencial de aumentar el flujo financiero. De acuerdo con el alcalde de Campo Mourão, Taillio Tezelli, “en épocas de crisis, todos los recursos son bienvenidos” (comunicación personal). Debido a la pequeña proporción de los ingresos del ICMS-E del total de ingresos, el Alcalde Tezelli inicialmente no trató de influir en la creación de nuevas UC ni tenía contacto directo con los representantes de la IAP. Sin embargo, ya que le informaron de los ingresos potenciales por la creación de unidades nuevas, se interesó y personalmente asumió la responsabilidad de ponerse en contacto con los propietarios de áreas potenciales para la creación de RPPN nuevas.

Incentivos para los terratenientes particulares

Para los terratenientes particulares, parece ser que los incentivos para crear nuevas RPPN toman varias formas como se resumen a continuación.

- . Apoyo del ayuntamiento. Los representantes municipales señalan que la relación entre los ayuntamientos y los terratenientes particulares opera gracias a los servicios que se les prestan, sobre todo los que involucran el equipamiento municipal, tales como la construcción de drenajes en los caminos y mejoras de los accesos a las propiedades y a las mismas RPPN.⁷ Dichos servicios también protegen el área contra los daños causados por la cacería, pesca e incendios. No obstante, la prioridad para los propietarios de RPPN, en relación con el tiempo de uso de la maquinaria, ha resultado en quejas constantes de la comunidad en el sentido de que los dineros del pueblo se utilizan para beneficiar a sólo unos cuantos. Las personas que se oponen a la idea de favorecer a los propietarios de RPPN sistemáticamente hacen esta pregunta y perciben otro ejemplo del Estado que beneficia a los grandes terratenientes (Wilson Loureiro, comunicación personal).

- . Conciencia ecológica. En la medida en que la conciencia ecológica de los campesinos aumenta, sobre todo respecto a la protección de los recursos de agua, algunos granjeros sienten la motivación de proteger los recursos de agua (Souza, comunicación personal).
- . Reserva legal forestal. En el ecosistema forestal del Atlántico, por ley, al menos el 20% de las tierras privadas debe ser bosque. La posibilidad de usar áreas de reserva legal forestal en tierras privadas para crear RPPN estimula su creación en la región. Es particularmente notable en Luiziana donde los propietarios de RPPN principalmente son grandes granjeros (entre ellos, algunos de los pioneros de la región o los descendientes de éstos). La posibilidad de crear RPPN también brinda opciones para tierras que de otra manera serían ociosas. Por ejemplo, un terrateniente de Luiziana, Carlos Salonski, creó dos RPPN (con una superficie total de 411 ha) en tierras que estaban abandonadas porque no era viable cultivarlas mecánicamente. En su caso, además del deseo de proteger parte del bosque, la motivación para apartar estas reservas era permutarlas por otras áreas cultivables mediante el programa estatal de derechos de desarrollo comerciables, SISLEG.⁸
- . Otros ingresos de las RPPN. Otro incentivo de la creación de RPPN es la posibilidad de llevar a cabo otras actividades generadoras de ingresos como el ecoturismo (Artur Cezar Vigillato, comunicación personal). Aunque las RPPN obtienen una exención de los impuestos prediales rurales sobre las extensiones conservadas por sus propietarios, estos no creen que sea mucho el incentivo. La posibilidad de vincularlas con los servicios municipales y con los ingresos del ecoturismo es un mayor incentivo.

La IAP y los gobiernos municipales dieron prioridad a las grandes granjas en la creación de RPPN por la facilidad de operar las UC resultantes y debido a su extensión y al volumen de recursos que podrían generar. Los granjeros pequeños a veces tienen interés en crear RPPN también. Sin embargo, sus tierras por lo general no pueden ser escogidas debido a que las extensiones que quedan con bosque son

muy pequeñas o por otra prioridad de biota desde la perspectiva de la conservación, las cuales son condiciones determinantes para las RPPN. Según Salvadori, el gobierno municipal tiene interés en crear más RPPN y cree finalmente que una gran cantidad de granjas pequeñas participarán en el proceso si se puede encontrar una manera de reducir los costos de transacción asociados con la creación, mediante reservas en condominio, por ejemplo.

En esta, región donde es notable la agricultura comercial, se puede observar una intensa actividad de parte de los representantes locales de la IAP con el respaldo de un esquema de evaluación de calidad que favorece la creación de RPPN al compensar estas áreas generosamente con distribuciones de ingresos. En Luiziana, también observamos la participación eficiente del municipio en convencer a los granjeros mediante convenios de prestación de servicios con maquinaria del municipio con el fin de motivarlos a apartar tierras en RPPN. Se encontraron buenas relaciones institucionales entre las dependencias ecológicas y los ayuntamientos, sobre todo en Luiziana donde las dos instituciones trabajan juntas para buscar y convencer a los propietarios rurales de crear nuevas UC. Aun con estos incentivos, la superficie en reservas probablemente se limita al 20% de la superficie en reservas legales forestales debido a los ingresos potenciales de la actividad agrícola de estas tierras.

LA LLANURA ALUVIAL DE PARANÁ (“VARJÃO”)

Se escogió esta región para representar las zonas donde el ICMS-E constituye un alto porcentaje del erario municipal. A consecuencia de ello, este impuesto se convirtió en una referencia importante para los habitantes locales al cambiar sus hábitos y conducta respecto al medio ambiente. Las acciones del ministerio público fortalecidas por la posibilidad de ingresos del ICMS-E detonaron la creación de APA municipales. La conservación logró un lugar en la agenda municipal que culminó con la creación del Parque Nacional Ilha Grande por el gobierno federal.⁹ Con el fin de examinar esta dinámica visitamos tres municipios: São Jorge do Patrocínio, Vila Alta y Altonia.

Características regionales

La región se localiza en la parte noroeste del estado, entre las cuencas de Paraná, Paranapanema y Piquiri. Se destaca un grupo de islas que forman el archipiélago de Ilha Grande, y las tierras bajas a lo largo del río Paraná. Aunque fue la última parte de Paraná que se colonizó, se agotaron casi por completo sus bosques durante las cuatro décadas recientes. Debido a que el suelo es inadecuado para cosechas anuales, en un principio predominó el cultivo de café, desplazado después por la ganadería y unos pocos cultivos mecanizados debido al clima y problemas económicos. De los tres municipios, São Jorge do Patrocínio tiene la mejor distribución de tierras; las propiedades de un promedio de 13 hectáreas producen café, seda, uvas, naranjas y leche. La ganadería también es importante en los demás municipios. Los precios de la tierra de la región son alrededor de R\$2,500/ha por las tierras altas y R\$1,200 por las tierras en la llanura aluvial.

Actividades de conservación

Al ser la única parte del río Paraná no embalsada para la generación de electricidad (Campos, 1999), la región de Varjão vio la creación en 1995 del primer consorcio municipal de Brasil para la protección de la biodiversidad (Consórcio Intermunicipal para Conservação do Remanescente do rio Paraná e Áreas de Influência, CORIPA). Los objetivos básicos del CORIPA son: representar a los municipios, planificar y ejecutar programas para proteger y conservar el ecosistema que colinda con el río Paraná, y promover y fomentar el desarrollo regional social, económico y ambiental mediante la zonificación ecológica y económica, y la administración de APA. El potencial de recursos adicionales de transferencias del ICMS-E fue una motivación importante para la creación de APA en esta región. El mecanismo también prometía aliviar los problemas sociales graves de la isla, sobre todo los costos asociados con la evacuación periódica de las familias durante las inundaciones.

El papel del ministerio público

El ministerio público hizo un papel importante en la creación de UC en esta región. Sus primeras medidas fueron detener la comercialización de *pfaffia* (ginseng brasileño) cuando la extracción del mismo resultó en quemas indiscriminadas de las áreas ribereñas (Azevedo, 1999). Los ganaderos locales también habían explotado la llanura aluvial de la isla de manera descontrolada y causaron daños sociales y ambientales. El ministerio público propuso que se retirara el ganado de Ilha Grande y de las áreas adyacentes al río en una decisión fundamentada en el Código Forestal, el cual exige el mantenimiento de los bosques ribereños. La disponibilidad de recursos del ICMS-E le dio pie al ministerio público para complementar la ejecución de la ley. El ministerio público hizo contacto con los alcaldes de los cuatro municipios involucrados para explicarles la posibilidad de que el ICMS-E generara recursos vinculados con la protección ambiental. También se mencionó la posibilidad del fomento del ecoturismo.

La importancia del ICMS-E para los municipios

El impacto de los recursos del ICMS-E en la región ha sido significativo, sobre todo para el municipio de São Jorge donde el 52% de la superficie total se encuentra en UC (véase la tabla 10.2). Las diferencias entre las transferencias del ICMS-E a los cuatro municipios se deben principalmente a las diferencias de la proporción de la superficie del parque en comparación con la superficie total del municipio. Las altas transferencias del ICMS-E se han convertido en la solución de los problemas financieros de estos municipios. La población local también lo percibe y el resultado es un cambio de conducta de la comunidad respecto al medio ambiente. El Parque Nacional Ilha Grande ofrece la posibilidad de generar mayores ingresos, tanto de los recursos del ICMS-E como del ecoturismo. Esto será posible sólo cuando se ponga en marcha el plan administrativo, el cual se reflejará en la evaluación anual de calidad del parque por la IAP y, por consiguiente, las cantidades recibidas por los municipios.

Aplicación de los recursos del ICMS-E

Los recursos del ICMS-E se destinan a numerosas actividades en las comunidades como la perforación de pozos (para abastecer agua potable), la adquisición de tractores, el mantenimiento del vivero forestal, la limpieza y jardinería decorativa de zonas urbanas, la construcción de instalaciones industriales, la recolección de basura, los rellenos, la educación ecológica y la aplicación de los controles de uso de suelo en los parques y APA. Se informa a la comunidad todos estos beneficios gracias a los ingresos del ICMS-E para crear conciencia del vínculo entre la protección del medio ambiente y los problemas cotidianos. Todos los recursos requeridos para mantener el Parque Nacional Ilha Grande también provienen de los ingresos del ICMS-E.

LA REGIÓN SUR CENTRAL

Se escogió esta región para explorar el incentivo creado por el ICMS-E de Paraná para preservar los *faxinais* (recursos forestales comunales). Este sistema de uso de suelo, característico de la parte sur central de Paraná, una región colonizada principalmente por inmigrantes de Ucrania durante el siglo XIX, involucra el uso colectivo de la tierra para la producción de animales.¹⁰ Se basa en la integración de producción de animales de pastoreo en tierras no cercadas con una policultura de subsistencia para el autoconsumo y la comercialización; y una extracción forestal de bajo impacto de *erva-mate* (yerba mate), *araucaria* (pino Paraná) y otras especies nativas. Este tipo de producción es importante desde la perspectiva de la conservación ambiental y para mantener el legado cultural de la región. En reconocimiento de la vulnerabilidad de las pequeñas granjas de la región, sobre todo el cultivo de sembradíos anuales o de especies forestales exóticas, el gobierno estatal creó las áreas especiales de uso regulado ("*faxinais*") mediante el Decreto Estatal 3,446/97 que permite incluir a los *faxinais* en el registro estatal de UC. En el presente estudio, nuestro objetivo es entender si la gente que vive en *faxinais* –productores de bajos ingresos– y el sistema mismo se benefician de las transferencias del

ICMS-E. Para este estudio escogimos al municipio de Rebouças. Esta región de Paraná da cuenta del 48% de la producción de tabaco del estado, del 42% del té de yerba mate, del 37% de las cebollas y el 33% de frijol negro (Cerri, 1999). Cerca del 25% de la población del municipio vive en zonas donde predominan los *faxinais*.

La importancia ecológica de los *faxinais*

Aunque por lo general se considera primitivo desde el punto de vista de la producción agrícola, el sistema de *faxinais* permite la protección de grandes extensiones de bosques que, de lo contrario, habrían sido talados para fines agrícolas. Hay áreas importantes del pino Paraná (*Aruacaria angustifolia*) que está amenazado o casi extinto en los *faxinais*.

Transferencias del ICMS-E

La baja rentabilidad del sistema de *faxinais*, la imposibilidad de obtener la autorización para desmontar el bosque a partir de los últimos años de la década de los años 80, y las necesidades de mejorar las condiciones de vida de los habitantes de los *faxinais*, fueron las principales razones que llevaron a los alcaldes a vincular los *faxinais* con el ICMS-E. Después de ser escogidos los *faxinais* para transferencias del ICMS-E, Rebouças empezó a recibir sumas importantes como se ve en la tabla 10.2. Los cuatro *faxinais* que son la razón de dichas transferencias tienen un total de 1,349 hectáreas, desde 61 hasta 637 hectáreas cada uno. Generan transferencias al municipio por aproximadamente R\$100/ha de *faxinais*. Según los datos de la IAP, las transferencias del ICMS-E representan aproximadamente el 12% de la cantidad total transferida a los municipios. El municipio aplica estos recursos en gastos de educación y salud, mejoras a los caminos, y la reparación de la cerca del perímetro donde el mal estado de la misma a menudo era la causa de conflictos entre granjeros y ganaderos.

Un factor que diferencia a los *faxinais* de otras UC es que las acciones tomadas con el apoyo de los recursos del ICMS-E, toman en

cuenta directamente las necesidades de los habitantes de los *faxinais*. Con la participación de la IAP, los ayuntamientos y las asociaciones de *faxinais* negocian las acciones específicas y forman parte de las metas anuales evaluadas por la IAP, incluyendo el mantenimiento y la conservación forestal, la mejora de la calidad de vida de la comunidad y la organización y participación de la comunidad en la toma de decisiones (Márcia Zarpellon, comunicación personal).

Este método participativo resulta en una percepción sustancialmente popular de los beneficios del ICMS-E. La instalación de la cerca y la reducción de conflictos internos eran evidencia clara de las mejoras resultantes del ICMS-E que la población de los *faxinais* podía percibir. El municipio también puso en práctica un proyecto de fumigar a los animales que se crían ahí y, por lo tanto, superó la resistencia de los técnicos de extensión agrícola del estado que siempre habían objetado este método de criar animales.

Este ejemplo ilustra la manera en que las transferencias del ICMS-E pueden tener efectos de redistribución a favor de los grupos tradicionales de bajo ingresos que usan la tierra con métodos sostenibles. Este apoyo puede fortalecer su capacidad de reaccionar en contra de la pérdida de tierras a la explotación comercial. Se muestra otra manera en que las transferencias del ICMS-E pueden tener efectos de redistribución en el recuadro 10.1.

RECUADRO 10.1. EL POTENCIAL DEL ICMS-E EN LOS ASENTAMIENTOS DE REFORMA AGRARIA

Se pueden aplicar las transferencias del ICMS-E para apoyar a las comunidades pobres al crear RPPN en áreas de la reserva legal situadas cerca de asentamientos de reforma agraria en Paraná. Según los miembros del Movimiento de los Sin Tierra (MST), 17 asentamientos ya están en proceso de crear RPPN. Las RPPN creadas en los asentamientos de reforma agraria podrían generar transferencias del ICMS-E de aproximadamente R\$200,000 al mes a los municipios donde se localizan. El MST propone que esta suma se reparta por partes iguales entre los asentamientos y los municipios. El principal problema para poner en marcha esta

propuesta es asegurar que dicho compromiso de reparto de ingresos continúe en las administraciones municipales posteriores. El MST espera que la creación de RPPN y el desembolso subsecuente de transferencias del ICMS-E generen ingresos para el mantenimiento de los asentamientos y mejoren la imagen ecológica del grupo, el cual es criticado por la deforestación que ocurre en algunos asentamientos.

RESPUESTAS MUNICIPALES: MINAS GERAIS

El ICMS-E de Minas Gerais, aunque tiene un origen similar, empezó a ponerse en marcha un poco después que en Paraná debido a cuestiones de equidad y constitucionalidad. Sus principios estaban incluidos en una iniciativa de ley mucho más amplia que abordaba las disparidades regionales en la distribución de ingresos; por lo tanto, el intento ecológico del programa quedó un poco diluido. Sin embargo, igual que en Paraná, el ICMS-E ha proporcionado un movimiento a favor de la creación de reservas privadas que vincula la conservación más directamente con las comunidades circunvecinas de los principales parques y áreas protegidas.

ITAMONTE

Itamonte siempre ha sido uno de los principales municipios de Minas Gerais en cuanto a transferencias del ICMS-E. Hace unos años se estableció ahí una nueva APA estatal, el Parque Estatal de Montaña Papagayo. Se escogió específicamente Itamonte para estudiar la participación municipal en la creación de esta nueva UC estatal.

Características regionales

Itamonte (significa “monte rocoso”) se encuentra al sur de Minas Gerais sobre el límite de los estados de São Paulo y Río de Janeiro. Con laderas empinadas y acantilados abruptos, la zona divide las cuen-

cas de los ríos Río Grande y Paraíba do Sul (Itamonte, 1999). Es una zona lechera en proceso de convertirse en una zona importante del ecoturismo.

Actividades de conservación

Itamonte abarca parte de tres UC, la más importante de las cuales en términos de generación de ICMS es el Parque Nacional de Itatiaia con 30,000 hectáreas, 9,800 de las cuales quedan dentro de los límites del municipio.¹¹ El municipio también abarca cerca de 22,300 ha de la Sierra de Mantiqueira, un área de protección ambiental que cubre parte de 23 municipios de la región de los tres estados. Una tercera UC, el Parque Estatal de Montaña Papagayo, se creó en agosto de 1998, con alrededor de 6,500 hectáreas dentro del municipio.¹²

Transferencias del ICMS-E

Itamonte recibió una de las distribuciones del ICMS-E más altas durante el primer año del programa en Minas Gerais: el 6.4% del total de las transferencias en 1995, según Veiga Neto (2000) (véase la Tabla 10.2). No obstante, las transferencias cayeron sustancialmente en el segundo año en la medida en que se creaban nuevas UC en otros municipios. Con la creación del Parque Estatal de Montaña Papagayo, sus ingresos por el ICMS-E empezaron a aumentar de nuevo en 1999. Las posibilidades de ampliar los ingresos por el ICMS-E son pocas dado que la mayor parte del municipio ya está protegida. Los entrevistados mencionaron unos cuantos proyectos que aumentarían las transferencias, como sería la creación de un parque municipal y de una planta de reciclaje de desechos, pero ninguno ha progresado.

Percepciones de los municipios del ICMS-E

Aunque Itamonte es uno de los recipientes más importantes de recursos del ICMS-E, las autoridades municipales mostraron cierta ignorancia acerca del funcionamiento del instrumento. Su ignorancia pro-

blemente se debe a que el ayuntamiento recauda la mayoría de sus impuestos de la planta procesadora de leche Parmalat. El ICMS-E representa alrededor del 10% del total de transferencias del ICMS al municipio. La mayoría creía, equivocadamente, que el municipio recibía el ICMS-E únicamente debido a su porción del Parque Nacional de Itatiaia. De hecho, las transferencias del ICMS-E también son la consecuencia de la presencia en Mantiqueira de una APA y, desde 1998, del Parque Estatal de Montaña Papagayo. Asimismo, el alcalde creía equivocadamente que los recursos del ICMS-E habían disminuido con el tiempo (de hecho se estabilizaron en términos reales). Los habitantes locales por lo general no tienen información de la administración pública y en lo particular no saben nada del ICMS-E ni de sus beneficios potenciales (Isabel de Andrade Pinto, comunicación personal).

Aplicación de los recursos del ICMS-E

El alcalde considera que los recursos del ICMS-E son insuficientes como para permitir que el ayuntamiento realice inversiones sustanciales y, en cambio, los recursos adicionales se utilizan para mantener casi 800 kilómetros de caminos rurales que, además de mejorar la calidad de vida de la localidad, permiten el crecimiento del turismo, especialmente el turismo rural y el ecoturismo, actividades que han despertado el interés del municipio como una alternativa a la ganadería tradicional.

Nuestra hipótesis de que el municipio –uno de los mayores beneficiarios del ICMS-E en Minas Gerais– hiciera un papel importante en la creación del Parque Estatal de Montaña Papagayo no fue corroborada. La iniciativa de la creación del parque fue de la IEF y empezó antes de la creación del ICMS-E. No hubo apoyo en el municipio, ni oficial ni popular, para su creación. Por el contrario, parece que en términos generales el ayuntamiento ignora el instrumento, su potencial e incluso su valor actual. Por lo tanto, parece que ser el ICMS-E no ha cambiado ni la conducta del gobierno local ni la de los productores. Quizá cambiarían las cosas si se dieran a conocer mejor las

cantidades transferidas y las actividades realizadas con los recursos adicionales.

En contraste, en el municipio vecino de Alagoas el ICMS-E ha estimulado una actitud ambiental proactiva. Según el secretario del ayuntamiento, el municipio gasta más en el medio ambiente de lo que recibe por concepto del ICMS-E (aproximadamente R\$58,000 anuales) y considera que el ICMS-E es una de las leyes más importantes promulgadas en Brasil que responde a la tendencia del ecoturismo, una actividad que progresivamente desplaza a la industria local de lácteos. Pero su crecimiento requiere la atención de las dependencias públicas para evitar la explotación predatoria observada en otras regiones de las Montañas Mantiqueira (comunicación personal). Esta respuesta del municipio vecino sugiere que no necesariamente los recipientes de los mayores recursos responden mejor al potencial del instrumento, sino los que tienen una idea más clara de su potencial como complementario de otros recursos para la protección del medio ambiente.

ALTO CAPARAÓ

Los municipios productores de café Caparaó y Alto Caparaó se encuentran en el límite de los estados de Minas Gerais y Espírito Santo en la cabecera de la cuenca del Río Itabapoana.

Transferencias del ICMS-E

Alto Caparaó se escindió de Caparaó en 1996 y abarca la mayor parte del Parque Nacional Caparaó, lo cual explica la gran diferencia en transferencias del ICMS-E recibidas por los dos municipios, como se ve en la Tabla 10.2. El nuevo municipio tiene 4,350 hectáreas dentro del parque, el 42% de su superficie total, mientras que Caparaó sólo se quedó con 292 hectáreas dentro del parque, el 2% de su superficie total. Según el alcalde de Alto Caparaó, Delfino Emerich, la principal razón de la escisión del nuevo municipio fue el abandono que padecía con el ayuntamiento del viejo Caparaó, y no el potencial de recibir mayores transferencias del ICMS-E al retener la mayor parte del par-

que en el nuevo municipio. La nueva administración no estaba consciente de la escala de los recursos del ICMS-E que recibiría gracias al parque.

En términos de transferencias del ICMS-E, el mejor año para Alto Caparaó fue 1997. A partir de entonces, la creación de nuevas UC por cada vez más municipios de Minas Gerais resultó en una disminución de transferencias a los municipios que ya tenían UC. Los fondos significativos recibidos por Alto Caparaó hicieron que los municipios circunvecinos crearan nuevas reservas para tener acceso a los recursos del ICMS-E. El municipio principal de la región, Manhuaçu, por ejemplo, creó un parque municipal y Caparaó una APA municipal. Es imposible la creación de nuevas UC en Alto Caparaó, sean públicas o privadas, por la falta de áreas disponibles. Por lo tanto, disminuyó su porción relativa de los recursos del ICMS-E.

Aplicación de los recursos del ICMS-E

Alto Caparaó cubre sus gastos mensuales regulares con transferencias del fondo de participación municipal (otro mecanismo por separado que apoya a los municipios más pequeños; los ingresos son menos que los del ICMS-E) y utiliza los recursos del ICMS-E para realizar algunas obras necesarias. Entre las obras principales realizadas son la electrificación urbana y rural, la construcción de diques para el control de inundaciones, la pavimentación de las calles, la construcción y reparación de escuelas, un centro de salud, la red de alcantarillado y drenaje, un puente, y la adquisición de maquinaria. Fueron pocos los recursos del ICMS-E que se utilizaron para fines ambientales. Alto Caparaó dio prioridad a los gastos generales tales como la salud, la educación y la recolecta de desechos. De hecho, la alcaldía sostenía una relación poco amigable con el parque. La designación de objetivos específicos para los recursos del ICMS-E sin duda beneficiaría al medio ambiente, pero el alcalde claramente prefiere que los fondos no tengan restricciones. “Para nosotros, los alcaldes que carecemos de fondos, sería mejor si tuviéramos libertad para trabajar con el dinero [como quisiéramos]” (comunicación personal).

Caparaó se defiende

Con la escisión de Alto Caparaó, el municipio original vio una reducción de sus posibilidades de transferencias del ICMS-E, dada la pérdida de mucha de su superficie protegida. Sin embargo, desde el año 2000 Caparaó ha tenido un incremento de sus ingresos, gracias a la creación de una APA municipal. El alcalde de Caparaó, Itair Horst Pinheiro, cita el incremento de recursos municipales del ICMS-E como el objetivo primordial de la creación de la APA, junto con la protección ambiental. Considera que el papel del ICMS-E es muy importante porque es difícil justificar la creación de nuevas UC con sólo el criterio ambiental (comunicación personal). Durante las reuniones previas a la creación de la APA, les informaron a los productores de los beneficios que el municipio recibiría además de la posibilidad de la exención de impuestos prediales rurales para los que establecieran RPPN. No obstante, algunos productores del municipio que tenían sus tierras zonificadas para la protección de la fauna y flora silvestres sentían que los habían perjudicado, y consideraban que la exención de impuestos prediales rurales era demasiado pequeña. El secretario del medio ambiente, Dulio García Sepúlveda, espera destinar parte de los recursos del ICMS-E para establecer y fortalecer una dependencia de administración ambiental independiente (comunicación personal). Para lograrlo, pretende proponer que el cabildo asigne parte de los recursos del ICMS-E a un fondo municipal ambiental de reciente creación, siguiendo el ejemplo de algunos de los municipios de Paraná.

CONCLUSIONES

El impuesto sobre valor agregado ecológico adoptado por la mayoría de los estados brasileños brinda un instrumento fiscal valioso para recompensar a los gobiernos locales por su esfuerzo de proteger los bosques y los recursos biológicos únicos. Se le ha asociado con el aumento considerable que ha habido en la cantidad y extensión de las áreas protegidas en los estados que lo han adoptado, resultando

en que otros estados lo adopten como una manera de fomentar la conservación de los recursos naturales mediante la redistribución de los ingresos, en lugar de un gasto adicional. Como ha mostrado el estudio de la experiencia con el ICMS-E en Paraná y Minas Gerais, si bien el instrumento en sí es bastante uniforme en su construcción y propósitos, en la práctica su operación difiere notablemente entre los municipios y entre los estados. Parece que los recursos del ICMS-E tienen un impacto sustancial en las decisiones de conservación de algunos lugares mientras que en otros su impacto es mucho más limitado. Esta sección resume algunas de las lecciones aprendidas de esta experiencia y hace recomendaciones para mejorar los impactos en el futuro.

¿SÓLO ES UNA COMPENSACIÓN O UN ESTÍMULO PARA QUE HAYA MAYOR CONSERVACIÓN?

Mucho de nuestro trabajo para este estudio se orientó a la pregunta de si el ICMS-E constituye una simple compensación por esfuerzos ya realizados por parte de los gobiernos para proteger los bosques que quedan y otras áreas únicas, o más bien es un mecanismo que efectivamente estimula a las partes interesadas a que adopten mayores medidas de conservación. Aunque la mayor parte de los recursos todavía se distribuye a tierras que ya habían sido destinadas a la conservación y cuyo régimen se registró pronto para beneficiarse del instrumento, llegamos a la conclusión de que el ICMS-E de hecho es el precursor de nuevas alianzas entre los actores privados y públicos con fines de conservación. Con el reconocimiento de la RPPN, las APA y los *faxinais* como contribuyentes al esfuerzo público de conservación, el instrumento recompensa a aquellos municipios que hayan promovido la creación o mantenimiento de ellas como parte de un mosaico de reservas de propiedad privada y parques públicos.

¿LA ASIGNACIÓN ESPECÍFICA FORTALECERÍA LOS BENEFICIOS DEL INSTRUMENTO?

El reto en el futuro es fortalecer el incentivo creado por el ICMS-E y extenderlo a las áreas locales y privadas de conservación, y asignar

las transferencias a gobiernos locales y a terratenientes que estén de acuerdo con proteger el resto del bosque, ya sea mediante la asignación específica (como en el caso de los *faxinais* o la propuesta del MST para los asentamientos agrarios) o el suministro de los servicios prestados en especie a los propietarios de las RPPN, como es el caso en la zona de soya en Paraná. Otra aplicación importante para los recursos comprometidos sería la creación de capacidad en la administración regional sobre los usos de suelo poco regulados dentro de las APA como ocurre en la región de Varjão de Paraná y de manera incipiente en Caparaó, Minas Gerais. De hecho, algunos municipios han promulgado reglamentos que disponen que los recursos adicionales derivados del ICMS-E se apliquen a destinos específicamente ecológicos en respuesta a la agenda ambiental local.

¿QUÉ TAN IMPORTANTE ES EL FACTOR CALIDAD?

Las principales discrepancias entre Paraná y Minas Gerais en la aplicación del ICMS-E, son: la falta de regulación del factor calidad en el segundo y el hecho de que el instrumento ha existido por más tiempo en el primero. Los agentes estatales aprovechan su experiencia para redactar y aplicar los criterios de evaluación de calidad en Paraná y actualmente fomentan activamente el que los alcaldes tomen medidas para mejorar la calidad de la protección de las UC con el tiempo; de esta manera aumentará el potencial de captación de ingresos mediante el instrumento. Los agentes ambientales del Estado podrán de esta manera asumir un papel importante en la definición de la política pública municipal respecto al medio ambiente si pueden informarles a las autoridades locales efectivamente del nexo que existe entre la conservación y los ingresos municipales.

Por lo tanto, el ICMS-E puede crear un círculo provechoso que incluya al aprendizaje institucional de parte de la autoridad estatal y la creación de capacidad local. La disponibilidad de fondos adicionales ha iniciado la celebración de convenios formales entre los gerentes de los parques estatales y los gobiernos municipales, quienes disponen que una parte de estos recursos se destinen a apoyar la protec-

ción y el mantenimiento de las UC, lo cual agrega más puntos a la evaluación de la calidad.

Por otro lado, en muchos casos, el potencial del instrumento se ha reducido debido a la información insuficiente. Los municipios reciben transferencias del ICMS-E junto con transferencias recibidas de acuerdo con otros criterios del ICMS. La cantidad generada por cada UC es una suerte de “caja negra” con o sin el factor calidad. La conciencia del potencial del instrumento entre las autoridades locales es mixta, pero en términos generales es mayor en Paraná que en Minas Gerais debido a que se ha aplicado el instrumento por más tiempo en el primero y a un esfuerzo considerable del organismo de ejecución de comunicar su potencial a los gobiernos locales.

Se evalúa la aplicación del factor calidad como una manera importante de promover la efectividad del instrumento. Pero para que el factor calidad sea efectivo se le debe tratar como una característica dinámica del instrumento sujeto a una revaluación continua para estimular ciertas categorías de UC, recompensar las acciones locales e inducir el uso adecuado de los recursos y una agenda ambiental local. Actualmente, con frecuencia se considera como una “caja negra” subjetiva. Se necesita mayor transparencia para que los gobiernos y comunidades locales vean claramente por qué y cómo fueron clasificados y la manera en que pueden mejorar su categoría para recibir mayores recursos.

¿EL ICMS-E PUEDE MEJORAR LAS RELACIONES ENTRE LAS ÁREAS PROTEGIDAS Y LAS COMUNIDADES CIRCUNVECINAS?

El mejoramiento de las relaciones entre los parques y los poblados circunvecinos, es un beneficio potencial importante del ICMS-E. Una vez que las comunidades locales perciban que las UC situadas dentro de sus municipios generan recursos adicionales, la resistencia tradicional a la protección ambiental se ve reemplazada por la preocupación de movilizar mayor sinergia con el desarrollo económico local, particularmente mediante el ecoturismo. En general, la transferencia de recursos del ICMS-E ha sido una fuente importante de apoyo para

las actividades económicas tradicionales en las áreas donde los ingresos dependen de los ecosistemas amenazados, como las tierras de los *faxinais* y de los indígenas. Asimismo, algunos gobiernos locales aplican los recursos del ICMS-E a la creación de empleos para minimizar la pérdida de ingresos de las actividades tradicionales actualmente reprimidas, como es la cosecha de palmito.

¿PROMUEVE EL ICMS-E LA CREACIÓN DE NUEVAS UC?

Las dificultades de crear UC públicas, debido al alto costo financiero y, eventualmente, los costos sociales de las expropiaciones no permiten que los ayuntamientos tomen dichas medidas. El ICMS-E conlleva el incentivo de formar reservas privadas. Los convenios como los celebrados por los ayuntamientos y los productores de la zona de soya de Paraná sirven como ejemplos de la forma en que las autoridades públicas pueden repartir los beneficios resultantes de la creación de RPPN entre sus propietarios, con ganancias obvias para ambas partes y, por lo tanto, se fortalece la creación de dichas reservas privadas las cuales una gran cantidad de terratenientes rurales ven con desconfianza.

¿EL ICMS-E FAVORECE A LOS RICOS?

Hay evidencia sólida de que el ICMS-E puede servir como un mecanismo de bajo costo que afecta la conducta del propietario privado. Pero es importante hacer hincapié en el hecho de que los efectos de distribución varían, y en el caso de las RPPN, es más probable que favorezcan a los grandes terratenientes dado los costos de transacción relativamente altos del registro de las áreas de conservación perpetua. La experiencia de los *faxinais* contradice la aparente inclinación hacia la distribución tal como lo hace la propuesta del MST, la cual, si se lleva a cabo, podría beneficiar a centenares de jornaleros rurales que antes no contaban con tierras.

RECOMENDACIONES

Aunque se ha comprobado que el ICMS-E es una transferencia fiscal compensatoria efectiva que estimula esfuerzos adicionales de conservación forestal bajo ciertas condiciones, hay varias maneras de mejorarlo en la medida en que lo adopten más estados brasileños.

DEMOCRATIZAR LA INFORMACIÓN Y FORTALECER LAS AGENDAS AMBIENTALES LOCALES

El mostrar las sumas de las transferencias del ICMS-E de una manera clara, consistente y regular a la mayor cantidad posible de partes interesadas y el indicar en qué se utilizan dichas sumas, es crucial para la rendición de cuentas y la transparencia del instrumento. Las organizaciones no gubernamentales (ONG) pueden asumir más eficazmente este papel inherente del gobierno, además de una evaluación periódica de la calidad de las UC y su integración en la comunidad local.

CONSIDERAR EL DESTINAR LOS INGRESOS DEL ICMS-E A OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Un aspecto del instrumento que queda sin definir en los estados, en parte por la necesidad de una reforma a la constitución, es la promulgación de leyes locales que especifican dónde y de qué manera se gastará el ICMS-E. Otra opción que se debe explorar es el pago directo de algunos de los fondos recaudados de los propietarios de las RPPN proporcional a sus aportaciones al erario municipal. Este método ha resultado efectivo para estimular la creación de UC adicionales en la zona de soya en Paraná además de la preservación de los *faxinais* y podría establecerse de manera formal en los estados.

Seguramente la conveniencia de destinar todos los fondos a objetivos específicos requiere de una discusión más amplia, puesto que hay alcaldes que se oponen a que alguien interfiera en la distribución de los ingresos locales (las entrevistas citadas lo indican). Además, se podría reclamar que el destino especificado de los fondos beneficia por partida doble a la conservación, porque ya se habrán creado las áreas beneficiarias en respuesta a las preocupaciones del medio am-

biente y se habrán compensado (por lo menos en Paraná) proporcionalmente en la medida del esfuerzo local de conservación. Pero, por lo general, en Brasil, los incentivos fiscales están encaminados más hacia el desarrollo que a fines de conservación y la gran mayoría de las áreas protegidas son vigiladas insuficientemente y mal administradas. La reorientación de los ingresos, de las actividades económicas tradicionales hacia la conservación efectuada por el ICMS-E, marca un cambio sustancial de la política. El siguiente paso lógico es fortalecerlo para mejorar la sostenibilidad de las áreas conservadas.

AUMENTAR LA PORCIÓN ECOLÓGICA DE LAS DISTRIBUCIONES DEL ICMS-E

En la medida en que crecen el número y la superficie proporcional de las UC, su proporción relativa de los ingresos del ICMS-E se reduce. Merece reconsiderar esta paradoja fundamental. De hecho, esto ya está contemplado en los dos estados de este estudio con propuestas de aumentar la parte proporcional del reparto municipal de los ingresos del ICMS distribuida según el criterio ecológico. Dichas propuestas generan una tensión significativa porque aquellos municipios “perdedores” durante los años iniciales de la aplicación del instrumento (principalmente los grandes centros urbanos) encabezan una feroz reacción negativa que podría amenazar la supervivencia misma del instrumento. Pero estas medidas tienen gran mérito y merecen más atención del movimiento ecológico nacional en la medida en que disminuyan los recursos para adquirir los parques tradicionales.

NOTAS

1. Los autores agradecen a las numerosas autoridades municipales y estatales y demás personas que cedieron generosamente su tiempo para las entrevistas de este estudio. También reconocen el apoyo financiero del proyecto de investigación del Banco Mundial (Incentivos fiscales para la conservación [No 683-42], bajo la dirección general de Kenneth Chomitz, quien contribuyó al diseño del presente estudio). No obstante, los autores asumen la res-

pensabilidad exclusiva de todas las opiniones, interpretaciones y conclusiones, las cuales no deben atribuirse al Banco Mundial ni a ninguna dependencia brasileña. El proyecto fue administrado hábilmente por REDES de la Universidad Federal Rural de Río de Janeiro, en el Programa Posgrado sobre Desarrollo, Agricultura y Sociedad. Con el interés de divulgar la información completa, se debe tomar en cuenta que uno de los autores, William Loureiro, hizo un papel importante en establecer y administrar el sistema del ICMS-E en Paraná en representación de la IAP.

2. En el estado de Paraná, el ICMS-E también beneficia a aquellos municipios que protegen las cuencas hidrológicas; en Minas Gerais también beneficia a aquellos municipios que invierten en instalaciones para el tratamiento de desechos. No obstante, el tema de este estudio se limita al papel del ICMS-E en la conservación forestal.
3. El índice de calidad es evaluado por funcionarios regionales de la dependencia estatal del medio ambiente, teniendo en mente los siguientes criterios: calidad física; calidad biológica (flora y fauna); calidad de recursos hídricos (dentro de la UC y sus alrededores); representatividad física; calidad de planeación, ejecución y mantenimiento; cumplimiento de los convenios existentes con los municipios; acondicionamiento de las instalaciones; análisis complementario de medidas municipales respecto a la planeación urbana y de vivienda, la agricultura, la salud y los servicios sanitarios; apoyo a los productores y comunidades locales; y la cantidad y el importe de las multas ecológicas impuestas dentro del municipio por las autoridades. Se expresa la evaluación con una calificación que se toma como factor de calidad en la estimación de la distribución de ingresos. Los parámetros de cada calificación varían de acuerdo con el tipo de UC y los objetivos de la política ambiental del estado; se da más peso a la capacidad de la administración estatal del medio ambiente que a la capacidad de las dependencias municipales o federales.
4. Las RPPN son propiedades bajo dominio privado donde se identifica toda la superficie o parte de ella como primitiva, semiprimitiva, condición natural recuperada, o que cuenta con características

que justifican la recuperación por su valor escénico o porque en ellas se preserve el ciclo biológico de una especie de fauna o flora nativa de Brasil. Se debe conservar una propiedad registrada como RPPN en perpetuidad y se restringir su uso al ecoturismo, la educación y la investigación científica.

5. El parque cuenta con 1,749 hectáreas y abarca el resto de las dos biomásas forestales ya mencionadas. El parque también tiene una represa (operada por la dependencia estatal de energéticos, COPEL) con una superficie acuática de aproximadamente 11 km² (IAP, 2001).
6. El gerente del parque, Rubens Lei Pereira de Souza, es el encargado de explorar las posibles áreas para convertirlas en RPPN. Al principio, Souza trata de demostrar la importancia ambiental que el bosque tiene para el municipio como una manera de persuadir a los terratenientes para que participen (comunicación personal).
7. Por ejemplo, el propietario rural y hotelero Artur Cezar Vigillato, propietario de una RPPN en Campo Mourão (109 ha) y otra en Luiziana (71 ha), dice que el convenio con el gobierno municipal se celebró antes de la creación de las RPPN. Sin embargo, tenía en mente esta posibilidad y estaba consciente de los beneficios económicos que tendría el municipio. Por eso, ahora puede exigirles a los ayuntamientos que le presten servicio. Vigillato dice que recibió apoyo mediante tiempo de maquinaria para la construcción y mantenimiento de caminos que permiten el control de la cacería y la pesca en su reserva.
8. La reserva legal forestal del 20% requerida por el Código Forestal de 1964 en las tierras forestales del Atlántico, en la práctica emula los beneficios de conservación de las RPPN. No obstante, la servidumbre perpetua conferida en las RPPN y su uso restrictivo imponen una mayor medida de protección permanente en estas áreas que la conferida por el Código Forestal, el cual permite la explotación de los recursos en las reservas legales.
9. El Parque Nacional Ilha Grande de 78,875 hectáreas fue creado en 1997 y abarca parte de los municipios de Guairá, Altônia, São Jorge do Patrocinio, Vila Alta e Icaraíma en Paraná; y partes de

los municipios de Mundo Novo, Eldorado, Naviraí e Itaquiraí en Mato Grosso do Sul. El parque se considera una zona de transición entre el bosque temporal de Paraná (cerrado) y el pantanal de Mato Grosso do Sul, con una biodiversidad muy representativa. Además de los objetivos comunes de un parque federal, sus objetivos también incluyen la zonificación ecológica en APA. Para los municipios, el parque también ofrece la posibilidad de una mayor generación de recursos, ya sean de los ingresos del ICMS-E o del ecoturismo. Esto sólo será posible cuando se ponga en marcha el plan administrativo, lo cual repercutirá en la evaluación anual de control por la IAP y, por ende, la cantidad de recursos del ICMS-E que recibirán los municipios.

10. Los *faxinais* fueron creados por familias que se asentaron en los bosques, normalmente en terrenos planos cerca del agua. Debido a que vivían cerca unos de los otros y pastoreaban sus animales sueltos, crearon áreas colectivas de pastoreo. Dichas áreas, algunas de las cuales eran extensas, fueron cercadas fuera del perímetro más allá del cual cultivaban cosechas de subsistencia (Márcia Zarpellon, comunicación personal). Normalmente cada familia tenía dos terrenos, uno dentro del *faxinais* y el otro fuera, para los cultivos. Durante el siglo XX el sistema estaba fuertemente presionado por agricultores profesionales que codiciaban las tierras forestales planas. Muchos *faxinais* fueron vendidos o convertidos en áreas cultivables durante la década de los años 80 cuando todavía se permitía el desmonte del bosque.
11. El Parque Nacional Itatiaia, creado en junio de 1937, fue el primer parque nacional del país. Su superficie inicial de 11,943 hectáreas se amplió después, en 1982, a 30,000 ha. El parque incluye el pico más alto del sudeste de América del Sur y cuenta con una variedad de ecosistemas que va desde bosques tropicales hasta praderas alpinas. A pesar de su antigüedad e importancia, todavía no se ha regularizado por completo la situación de la tenencia de la tierra dentro del parque, ni siquiera en la parte original (Mendes, hijo, 1991)
El Parque Estatal de Montaña Papagayo fue creado el 5 de agosto de 1998 después de un proceso de diez años. Inicialmente el pro-

pietario pensaba donar el área al Estado, pero después de percibir el interés del Estado optó por vendérsela. Aunque el parque está registrado con fines de transferencias del ICMS-E, todavía no se ha nombrado la gerencia del Instituto Estatal Forestal (IEF) porque el parque todavía está en la etapa de planeación. La cría de ganado se da aún en el área porque de hecho no se ha puesto en marcha el parque, salvo en el decreto, y todavía no se le ha pagado nada al propietario.

BIBLIOGRAFÍA

- Azevedo, R.F. 1999. A Presença do Ministerio Publico na Area do Remanescente do Rio Parana.» En: J.B. Campos (ed.). *Parque Nacional de Ilha Grande: Re-conquista e Desafios*. Maringa: Instituto Ambiental do Parana.
- Bernardes, A.T. 1999. Some Mechanisms for Protection of Biodiversity in Brazil with Emphasis on Their Application in the State of Minas Gerais. Brazil Global Overlay Project. Washington: World Bank (processed).
- Campos, J B (ed). 1999. Parque Nacional de Ilha Grande: Re-conquista e Desafios. Maringa: IAP.
- Cerri, C. 1999. De Volta ao Brasil. *Globo Rural*, 14:159, January, pp. 26-33.
- Freitas, A. 1999. *ICMS Ecologico: um Instrumento Economico para a Conservacao*. Brasilia: WWF Brasil.
- Grieg-Gran, M. 2000. *Fiscal Incentives for Biodiversity Conservation: the ICMS Ecologico in Brazil*. Discussion Paper No.00-01. London: IIED.
- Instituto Ambiental do Parana (IAP). 2001. Plano de Manejo Parque Estadual Lago Azul. Maringa: IAP.
- Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturals Renovaveis (IBAMA). 2001. Floresta Nacional de Irati. Parana: IBAMA (processed).
- Itamonte. 1999. Terras Altas da Mantiqueira, Itamonte, MG. Itamonte: Galeria Serrana.
- Loureiro, W. 1998. Incentivos Economicos para Conservacao da Biodiversidade no Brasil: ICMS Ecologico. Curitiba: IAP.
- Mendes Jr, L.O., 1991. Relatorio Mantiqueira. Sao Paulo: Frente em Defesa da Mantiqueira.

Veiga Neto, EC. 2000. Análise de Incentivos Economicos nas Politicas Publicas para o Meio Ambiente - O caso do 'ICMS Ecologico' em Minas Gerais. M.A. Dissertation, CPDA. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

PERSONAS ENTREVISTADAS

Aguiar, R.M.	Asesor del alcalde. Alto Caparao City Hall, Minas Gerais
Alvarenga, R.	Comunidad Matutu, Airuoca, Minas Gerais
Andrade, J.A.	Secretario municipal de agricultura y ambiente, Reboucas, Paraná
Azevedo, R.R.- Bagao, P.	Juez de distrito, Altonia, Paraná Secretario municipal de medio ambiente, Altonia, Paraná
Barbosa, P.L. - Battilani, E. - Bezerra, C.A. - Contar, A. -	Alcalde, Ibitirama, Espirito Santo Consejero de la ciudad, Campo Mourao, Parana Empresario turístico. Alto Caparao, Minas Gerais Presidente de la Asociación Brasileira para la Defensa del Ambiente, Maringa, Paraná
Emerich, D. - Faria, de Marcos, P.	Alcalde, Alto Caparao, Minas Gerais Alcalde, Vila Alta, Parana
Fumiao, R.A. Guedes Neto, R. Kepka, Z.A.	Técnico de EMATER, Caparao, Minas Gerais Ex secretario de medio ambiente, Caxambu, Minas Gerais Secretario municipal de agricultura, Fernandes Pinheiro, Paraná
Koch, R. Loss, E.E. Marchezini, E.F.	Técnico EMATER, Fernandes Pinheiro, Paraná Alcalde, Fernandes Pinheiro, Paraná Gerente, Parque Nacional Caparao, Alto Caparao, Minas Gerais
Maria Jr, J.J.	Gerente, Parque nacional Passa Quatro, Passa Quatro, Minas Gerais
Melo, L.A.N. Mendes, R.R.	Representante estatal de IBAMA, Paraná Secretario de administración municipal, Alagoa, Minas Gerais

Milhiolo, R.J.I.	Secretario municipal de medio ambiente, Espera Feliz, Minas Gerais
Motta, M.N.J.	Gerente, Parque Nacional Ilha Grande, Vila Alta, Paraná
Nilcinei.	Agrónomo, Movimiento de los Sin Tierra (MST), Curitiba, Paraná
Oliveira, G.M.	Oficina regional de IAP, Umuarama, Paraná
Palozzi, C.	Ex alcalde, Sao Jorge do Patrocinio, Paraná
Panceri, S.L.	Vicepresidente, Cooperativa Agrícola Mourao, Campo Mourao, Paraná
Pinheiro, I.H.	Alcalde, Caparao, Minas Gerais
Pinto, I.A.	Comunidad Colina, Itamonte, Minas Gerais
Pitombeiras, M.	Gerente, Mantiqueira Federal APA, Passa-Quatro, Minas Gerais
Rezende Neto, J.	Secretario municipal de medio ambiente, Vila Alta, Paraná
Ribas, A.M.	Secretario municipal de infraestructura y medio ambiente, Campo Mourao, Paraná
Ribon Jr, M.	Director de protección de la biodiversidad, IEF, Belo Horizonte, Minas Gerais
Rodrigues, J.D.	Técnico de IEF, Carangola, Alto Caparao, Minas Gerais
Romanelli, N.	Alcalde electo, Itamonte, Minas Gerais
Saloniski, C.A.	Agricultor, Campo Mourao, Paraná
Salvador!, J.A.	Secretario de administración, Luiziana, Paraná
Samek, J.L.	Coordinador, ICMS-E para cuencas, SUDERHSA, Curitiba, Paraná.
Santos, V.M.M.	Presidente del Instituto Guardianes del Medio Ambiente, Prudentopolis, Paraná
Sepulveda, D.G.	Secretario municipal de medio ambiente, Caparao, MG
Silva, J.M.	Técnico IEF, Itamonte, Minas Gerais
Silva, L.P.	Alcalde, Itamonte, Minas Gerais
Simiano, V.R.	IAP, Curitiba, Paraná
Souza, A.	Oficina del alcalde, Sao Jorge do Patrocinio, Paraná
Souza, R.L.P.	Técnico regional de IAP, Campo Mourao, Paraná

Tanahaki, P.	Jefe de la oficina regional, IAP, Campo Mourao, Paraná
Tezelli, T.	Alcalde, Campo Mourao, Paraná
Uchoa, L.A.C.	Gerente, Bosque Nacional Irati, Irati, Paraná
Vigillato, A.C.	Agricultor y hotelero, Campo Mourao, Paraná
Witzel, R.M.	Secretario municipal de medio ambiente, Sao Jorge do Patrocinio, Paraná
Zak, L.E.	Alcalde, Reboucas, Paraná
Zarpellon, M.A.O.	Técnico regional de IAP, Irati, Paraná

CAPÍTULO XI

EL DESARROLLO DE UN MERCADO DE CARBONO FORESTAL EN LA COLUMBIA BRITÁNICA

Gary Bull, Zoe Harkin y Ann Wong¹

El incipiente mercado de carbono generado a raíz del Protocolo de Kioto, está creando oportunidades para complementar los ingresos provenientes de las actividades forestales tradicionales con ingresos derivados de la venta de servicios de emisión de carbono. La provincia canadiense de la Columbia Británica (CB), con su vasta superficie boscosa y su sofisticada industria forestal, se encuentra bien posicionada para sacar provecho de estos nuevos mecanismos. Sin embargo, los mercados de carbono no surgen espontáneamente. La creación de mercados para servicios tales como la captura de carbono requiere esfuerzos sustanciales en los ámbitos técnico, legal y comercial. Este capítulo examina los avances que se han llevado a cabo para el desarrollo de estos mercados en la Columbia Británica.

LOS BOSQUES DE LA COLUMBIA BRITÁNICA

La superficie boscosa de la CB cubre aproximadamente 59 millones de hectáreas. Estos bosques son únicos en términos de su diversidad ecológica, su alto porcentaje de tenencia gubernamental (aproximadamente 95%) y su crítica participación en la economía de la provincia. El sector forestal genera cerca de US\$10.6 mil millones del Producto Interno Bruto (PIB) anual de la provincia, y emplea directa o indirectamente 14% de la fuerza laboral (Consejo de Industrias Forestales, 2001). El volumen de aprovechamiento de madera en el año 2000 fue de 75 millones de m³ (Natural Resources Canada, 2001).

Originalmente, el manejo forestal de los bosques para la producción maderera utilizaba el principio decimonónico del rendimiento sostenido. El mayor reto del manejo de recursos forestales era generalmente entendido como la industrialización de la naturaleza: se debían construir caminos, atravesar ríos y remover grandes árboles a través de cables. Los crecientes llamados hacia un manejo forestal sustentable (Hoberg, 2001; Wilson, 2001) que comenzaron desde mediados de los años 70, demandaban métodos distintos de administración. Los objetivos del manejo forestal se han ampliado significativamente para incorporar áreas protegidas, vida silvestre, belleza escénica, pesca, agua (Consejo de Industrias Forestales, 2001) y, más recientemente, carbono. Dado lo vasto del recurso forestal y la necesidad de justificar la inclusión del carbono, el sector forestal de la CB resulta ser tierra fértil para el desarrollo de un mercado de carbono derivado del bosque.

MERCADOS PARA EL CARBONO

Un mercado potencial de carbono fue promovido inicialmente con la firma del Protocolo de Kioto en la tercera sesión de la Conferencia de las Partes (COP) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (UNFCCC) en 1997. El Protocolo de Kioto otorgó reconocimiento oficial al papel de los bosques como "sumideros" de carbono en la mitigación del cambio climático global, al reducir las concentraciones atmosféricas de CO₂, uno de los principales gases de efecto invernadero (GEI). El Protocolo de Kioto también incluye un mecanismo que permite el comercio de emisiones para lograr los objetivos de reducción de GEI a un menor costo. Después de firmar el Protocolo de Kioto, el gobierno canadiense expresó su interés en establecer mercados de carbono mediante la siembra, la conservación y el manejo forestal sustentable de los bosques (NCCP, 1999). Claramente, hay datos de que el almacenamiento de carbono en los bosques es una solución atractiva, costo-efectiva y de bajo impacto ambiental para combatir el problema del cambio climático.

No obstante, a partir de la firma del Protocolo de Kioto en 1997, los esfuerzos para desarrollar un mercado de carbono han sido limitados

por el progreso relativamente lento de las negociaciones internacionales sobre el cambio climático. De hecho, la falta de acuerdos respecto al papel que juegan los bosques en el Protocolo de Kioto, ha sido un factor significativo que ha incrementado la dificultad para lograr un consenso durante las negociaciones. Previo a la Sexta Conferencia de las Partes (COP6), las únicas actividades forestales incorporadas al Protocolo de Kioto con algún grado de certidumbre, eran la forestación y la reforestación según el artículo 3.3. Previo a la reunión de la COP6 en noviembre de 2000, celebrada en La Haya, Canadá se alineó con el denominado "Grupo Sombrilla" (organización que aglutina a países como Japón, Australia, Nueva Zelanda y Noruega) adoptando una posición controversial respecto a los sumideros, con la esperanza de recibir crédito por el aumento en la captura de carbono, tanto de manera natural como inducida, en todos los bosques con manejo forestal (Bull *et al.*, 2001). Esta posición fue fuertemente impugnada por varios países de la Unión Europea (EU), quienes argumentaron que no se debe otorgar crédito a quien capture carbono como parte integral de su política previa a la firma del Protocolo. (Bull *et al.*, 2001). Un intenso debate político se desató en abril de 2001, cuando Estados Unidos anunció que no ratificaría el Protocolo de Kioto. Como resultado, las negociaciones de COP6, que se reanudaron en Bonn, en julio de 2001, fueron de naturaleza altamente política (Bull *et al.*, 2001). La UE presionó fuertemente para que los países que quedaban en el Anexo I lograran un acuerdo y, de esta forma, la consiguiente "decisión de Bonn" puso en claro las definiciones relacionadas con los sumideros forestales y determinó que un cierto rango de actividades agrupadas bajo la amplia definición de manejo forestal reunían los requisitos para ser incluidas en el Protocolo de Kioto (Kopp, 2001). Estas definiciones fueron oficialmente aceptadas durante las negociaciones de COP7 en Marrakech en noviembre de 2001, desde entonces, muchas de las naciones participantes del Anexo 1 han anunciado su intención de ratificar el Protocolo de Kioto.

Los esfuerzos combinados de los investigadores, del gobierno y del sector empresarial en la CB facilitan la exploración de nuevas posibili-

dades para el mercado de carbono. Los actores clave en la comprensión de la ciencia y los mercados del carbono son los científicos/modeladores, las compañías forestales, las compañías de energéticos, los auditores o verificadores y los gobiernos. Este capítulo estudia el desarrollo de un mercado de carbono forestal en términos de tres elementos principales, esenciales para un mercado de servicios ambientales:

1. conocimiento científico creíble sobre los recursos forestales y de suelo;
2. políticas gubernamentales y el desarrollo de un mecanismo de mercado; y
3. medidas que faciliten el comercio de carbono entre compradores, vendedores y organizaciones no gubernamentales (ONG).

ELEMENTO UNO: DATOS Y MODELOS FORESTALES ADECUADOS

Para poder comprar o vender bienes o servicios, estos se deben cuantificar (Heal, 2000). La comprensión de las técnicas para medir los inventarios y balances de carbono en un ecosistema forestal es esencial para desarrollar un mercado de carbono. Además, es imprescindible realizar la difusión a través de escalas espaciales que sean consistentes con las herramientas de cuantificación. Esto se puede lograr al vincular directamente todos los datos y pronósticos de las escalas nacionales, regionales y operativas. Esta sección resume los datos forestales disponibles, las herramientas de los modelos de carbono, y los primeros esfuerzos para alcanzar cifras coherentes.

LOS MODELOS DE CARBONO: LOS NIVELES NACIONAL Y REGIONAL

A nivel nacional, los balances de carbono han sido estimados utilizando tanto las técnicas de sensores remotos como el Modelo de Inventario de Carbono del Sector Forestal Canadiense (CBM-CFS).

- . El Centro Canadiense de Sensores Remotos ha desarrollado técnicas de sensores remotos. Su modelo, el Modelo integrado de

balance de Carbono del ecosistema terrestre (InTEC), estima los balances de carbono de los bosques mediante los cambios atmosféricos, climáticos y bióticos (Centro Canadiense de Sensores Remotos, 2000). Estos cambios incluyen la fertilización del CO₂, la fijación del nitrógeno y las perturbaciones naturales en el crecimiento del bosque. El modelo InTEC calcula también los niveles de carbono en el suelo y la producción primaria neta de los árboles. Sin embargo, el modelo de carbono con sensores remotos todavía se encuentra en una etapa prematura ya que no mide la biomasa ni el carbono directamente sino otras características de los bosques, como la reflectancia de las copas de los árboles [albedo] (Schroeder *et al.*, 1997). Los sensores remotos no predicen adecuadamente la biomasa a nivel de especies mixtas y de dosel cerrado; sin embargo, pueden ser útiles para detectar áreas que han presentado cambios de uso de suelo o a alteraciones naturales.

El CBM-CFS es un modelo nacional más desarrollado, utilizado por el servicio forestal canadiense. El CBM-CFS estima los inventarios y flujos de carbono que se encuentran en la biomasa forestal, en los suelos y en los productos madereros, a través de los inventarios forestales, las clasificaciones de los ecosistemas, los estudios de suelo y otras estadísticas tanto gubernamentales como de la industria. El crecimiento forestal anual y la descomposición del suelo son simulados utilizando relaciones empíricas. Los efectos de los fuegos no controlados, de los ataques de insectos, y de la explotación forestal sobre la estructura de edad de los bosques y sobre las emisiones de carbono a la atmósfera y hacia los suelos de los bosques, se calculan en ciclos de cinco años (Price *et al.*, 1997). La versión inicial del CBM-CFS estimaba las reservas y los flujos de carbono para un solo año. Un modelo actualizado, el CBM-CFS2, simula el balance de carbono para cualquier periodo de tiempo entre 1920 y 1989 (Kurz *et al.*, 1992; Kurz y Apps, 1999). El modelo CBM-CFS se basa en datos históricos sobre inventarios, administraciones y perturbaciones forestales; por lo tanto, el modelo predice los balances de carbono que

habrían ocurrido en el pasado dada la información acumulada pasada y actual. No obstante, se tienen que hacer supuestos sobre el futuro manejo de los bosques y sobre los procesos forestales y utilizarlos para estimar los balances de carbono en el futuro. Hasta la fecha, el modelo CBM-CFS se ha utilizado para pronosticar los escenarios de carbono únicamente al nivel de manejo forestal y no al nivel nacional.

El modelo de cuentas canadiense del sector primario forestal (CBM-FPS) se ha desarrollado para complementar el CBM-CFS (App *et al.*, 1999). El CBM-FPS considera el carbono de la biomasa cosechada desde el comienzo del proceso de manufactura hasta que éste es liberado a la atmósfera. El CBM-FPS considera cambios en las existencias de carbono en el terraplén, en la pulpa y papel, productos de madera sólida y en reservas de leña. Asimismo, el CBM-FPS examina las emisiones durante la fabricación y el uso del producto; uso de la energía eléctrica comprada; energía hidroeléctrica auto generada; leña y energía de residuos de pulpa o de desechos de madera; y producción de energía a partir de la combustión de turbera, alcohol o desechos de madera en el sector de productos de madera. (APP *et al.*, 1999).

El modelo CBM-CFS2 ha sido utilizado a nivel regional para estimar el inventario de carbono para el periodo de 1920 a 1989 de las cuatro provincias ecoclimáticas de la Columbia Británica: la Boreal, la Cordillera, la Cordillera Interior y la Cordillera del Pacífico (Kurz *et al.*, 1996).² Estas provincias ecoclimáticas varían en extensión desde 4.7 millones hasta 32.8 millones de hectáreas. Junto con la utilización del CBM-CFS2, se ha estado probando un segundo procedimiento en la CB con el cual se calcula el balance de carbono para cada una de las 14 zonas biogeoclimáticas de las provincias (Kurz, comunicación personal).³ Los sumideros forestales y las fuentes de emisiones en estas zonas también serán analizados bajo diferentes combinaciones potenciales de reglas de contabilización y definiciones de reforestación, y bajo distintos escenarios de incendios, enfermedades y tasas de distorsión por plagas (BC MELP, 2000).

LOS MODELOS DE CARBONO: NIVEL ADMINISTRATIVO

En cada una de las seis regiones forestales de la provincia, también se lleva a cabo un procedimiento operativo para calcular el balance de carbono. Las regiones se dividen en distritos y en cada distrito hay dos unidades administrativas diferentes clasificadas ya sea como área de suministro de madera (ASM) o de licencia de manejo de árboles (LMA).⁴ En CB hay 37 ASM, cuya extensión varía desde 76,751 ha hasta 13.4 millones de ha, y 34 LMA cuya extensión varía desde 8,366 ha hasta 804,000 ha (Boyce, comunicación personal). El modelo CBM-CFS2 ha sido utilizado para pronosticar el balance de carbono para el periodo 2000 a 2032 para todas las ASM y la mayor parte de las LMA (Kurz, comunicación personal).⁵ Para el análisis de carbono se aplicaron los supuestos de la Revista Suministro de Madera ² y los lineamientos del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) (Houghton *et al.*, 1997). El análisis preliminar sugiere que los bosques de la CB serán el sumidero de 25.3 millones de toneladas de carbono anuales (tC/año) durante el primer periodo de compromiso que estipula el Protocolo de Kioto (BC MWLAP, 2001). El servicio forestal canadiense (CFS) se encuentra actualmente modificando el CBM-CFS2 para hacerlo más accesible al usuario para calcular balances de carbono a nivel operativo. Adicionalmente, la Red Forestal Canadiense Piloto y el CFS han establecido canales de comunicación para realizar más modelos de carbono en los bosques que participan en programas piloto.

Algunas compañías forestales de la CB consideran importante calcular las aportaciones de carbono al ciclo global del carbono, como parte de sus responsabilidades ambientales. Existen muchos modelos de regulación de explotación forestal⁷ utilizados por las compañías forestales que se podrían actualizar fácilmente para predecir el carbono forestal mediante la integración de los supuestos contables de carbono adecuados y los factores de conversión. Por ejemplo, Forest Ecosystem Solutions (Soluciones para Ecosistemas Forestales) aplica los factores de Penner y otros (1997) de conversión de volumen a la biomasa, en su Sistema de Optimización de Simulación Forestal (SOSF) y calcula el saldo de carbono en los productos de madera. Los

diseñadores del modelo se encuentran actualmente integrando predicciones del carbono subterráneo, lo que representa un componente adicional esencial para los propietarios de los bosques a la hora de calcular el inventario de carbono. Actualmente, se han aplicado modelos de carbono que usan SOSF en dos áreas de suministro de madera (ASM) en Columbia Británica.

Un tercer modelo, FORECAST, está en la etapa de desarrollo (Kimmins *et al.*, 1999; Seely *et al.*, 1999; Seely *et al.*, en publicación pendiente). Es un modelo ecosistémico más completo de los ciclos del carbono y del nitrógeno, y de la producción primaria neta en el bosque. En el modelo FORECAST se incluyen las reservas de carbono superficial y las de raíces, suelos, desechos y madera seca. Eventos predeterminados de perturbaciones naturales pueden ser modelados, así como una variedad de actividades de manejo como siembra, fertilización y podas; y sistemas de silvicultura como corta por aclareo sucesivo uniforme y corta a hecho. Debido a que FORECAST es un modelo a nivel de rodales, puede simular los procesos de captura de carbono a este nivel más a detalle. Sin embargo, cuando se atienden temas de gran escala, como corredores de vida silvestre y plagas de escarabajos, se requiere un modelo a nivel paisaje. Ya se han establecido vínculos entre FORECAST y otros modelos a nivel paisaje, como el SOSF. Se usa FORECAST en la ASM Arrow y la licencia LMA 48 de Productos Madereros Canadienses.

La contabilización de carbono y los procesos de carbono en un ecosistema forestal son complejos. Todavía existe un grado considerable de incertidumbre, en particular sobre las reservas subterráneas y los restos de madera seca; en la dinámica entre las reservas superficiales y subterráneas en los bosques en envejecimiento; el suelo y el carbono superficial futuro después de la cosecha, la corta a hecho, la fertilización y otras actividades de silvicultura; y los efectos en el carbono ocasionados por alteraciones naturales como insectos e incendios. Se requiere una mayor investigación para vincular los modelos de carbono a nivel de rodal con aquellos modelos de manejo de paisaje, pues la mayoría de los temas de manejo se tienen que abordar a nivel del paisaje. Asimismo, la mayoría de los modelos de car-

bono no se ha comprobado ni verificado completamente. Este es un asunto de dificultad y costo en la medición, ya que los modelos son bastante nuevos. No obstante, si un proyecto de carbono se auditara con la finalidad de beneficiarse con créditos por concepto de captura, entonces un sistema de muestreo de campo sería benéfico para medir el carbono "real", y además ayudaría a comprobar la susceptibilidad del modelo. Idóneamente, un modelo debería indicar un rango de probabilidades de la cantidad de carbono que se ha pronosticado captar (posiblemente con un nivel de confianza), lo cual ayudaría a determinar la proporción que el dueño del carbono quisiera vender.

INVENTARIOS DE BOSQUE Y BIOMASA EN CANADÁ

En el pasado, el inventario nacional de bosques de Canadá se basaba en la suma de inventarios obtenidos individualmente por cada provincia.⁸ Sin embargo, las normas y el alcance de los inventarios difieren según la provincia (Servicio Forestal Canadiense, 1999a). En 1997 se diseñó un inventario forestal nacional (IFN)⁹ basado en parcelas donde todas las provincias reportan datos similares de parcelas de muestra identificadas dentro de una red nacional de 4 x 4 kilómetros. Uno de los objetivos del IFN es recaudar datos para iniciativas internacionales como el Protocolo de Kioto, las evaluaciones de recursos forestales de la FAO y el Proceso de Montreal (Servicio Forestal Canadiense, 1999b). El IFN actualizará el último inventario nacional de biomasa realizado en 1985, usando la información existente de biomasa y los nuevos datos de las parcelas del IFN de uso de suelo, tenencia, conversión de tierras boscosas, y la biomasa de árboles, tocones, arbustos, hierbas y pedazos de madera seca gruesa. Será terminado entre 2004 y 2005. Como parte de la iniciativa del IFN, el Ministerio de Bosques de la CB planea diseñar e implementar un programa de muestreo de campo de dos años que instalaría estaciones de monitoreo en las zonas biogeoclimáticas, para actualizar los estimados de carbono del suelo del país (BC MELP, 2000). En 1996 la CB empezó el programa del Inventario de Recursos de Vegetación (IRV) para recabar datos sobre arbustos, hierbas y pedazos de madera seca, además

de los datos tradicionales de madera y suelos. Juntos, el inventario nacional de biomasa, el IFN y el IRV arrojarán datos valiosos para la contabilización de carbono en el futuro. También se han realizado numerosos estudios de biomasa y carbono en Canadá (Bonnor, 1985; Penner *et al.*, 1997; Siltanen *et al.*, 1997; Stanek y State, 1978).

ANÁLISIS

Canadá ha generado datos forestales preliminares, métodos de inventario forestal y modelos de carbono para pedecir mejor su comportamiento. La continua mejora de los inventarios y el desarrollo de modelos actualmente en progreso, mejorarán en gran medida las estimaciones.

Las reglas de contabilización de carbono requerirán de un sistema de inventario en "tiempo real" para todas las reservas de carbono y de emisiones, y todo ello se tiene que vincular con las actividades de manejo forestal. Se están adaptando modelos que permitan que los administradores de tierra exploren la relación entre el manejo forestal tanto para la generación de madera como para los resultados de balances de carbono, a la vez que se aborden muchos de los otros objetivos del manejo forestal sustentable. Esto requiere un análisis de "posibles fronteras de producción" entre el carbono y la madera, y luego la creación de diferentes escenarios que cumplan con los objetivos más generales del manejo forestal en un área operacional. Este tipo de inventario también permite explorar diferentes escenarios de manejo, por ejemplo, si se aplican fertilizantes a un bosque para acelerar el crecimiento y así obtener niveles más altos de explotación, ¿cuáles serán las implicaciones para el bosque como sumidero de carbono? La combinación de buenos inventarios y modelos robustos es la base esencial para el monitoreo y verificación de los balances de carbono.

El manejo forestal con objetivos de captura de carbono, requiere que la ciencia detrás de las dinámicas y los modelos de los ecosistemas forestales sean entendidos ampliamente por el mayor número de actores involucrados. Adicionalmente es necesario crear consensos y normas para vincular las reglas de contabilización de carbono, la re-

colección de información, el modelaje de carbono, el monitoreo de carbono, y la verificación a nivel operacional, regional y nacional. Es particularmente importante el establecer normas para los amplios requerimientos de reportes de la certificación forestal, criterios e indicadores resumidos en el Proceso de Montreal (Grupo de Trabajo del Proceso de Montreal, 1998).

ELEMENTO DOS: LA POLÍTICA GUBERNAMENTAL Y EL DESARROLLO DE MECANISMOS DE MERCADO

A pesar de los pasos preliminares para establecer un mercado de comercio de emisiones en 1995 (BC MELP, 1995), el desarrollo de mercados de carbono en la CB se ha restringido por la incertidumbre de las reglas relacionadas con los sumideros de carbono y con el comercio internacional de emisiones. A pesar de dicha restricción, los gobiernos provincial y federal, así como la industria privada, han presionado a favor de la creación de mercados de carbono, en cuatro áreas específicas:

1. el establecimiento de una plataforma para el comercio de emisiones;
2. la creación de un registro nacional de carbono;
3. incentivos para fomentar la implementación de proyectos de carbono en la CB; y
4. el desarrollo de la legislación necesaria para identificar la propiedad del carbono en la CB.

Se discuten a continuación estas formas de desarrollo del mercado de carbono.

LAS INICIATIVAS DE LA PROVINCIA PARA ESTABLECER UNA PLATAFORMA DE COMERCIO DE EMISIONES EN LA CB

En 1995, empezaron los primeros trabajos hacia el establecimiento de una plataforma para el comercio de emisiones en la CB con el

lanzamiento del Plan de Acción Invernadero (BC MELP, 1995). El plan sugería que la creación de permisos de emisiones negociables era una opción política viable para mitigar el cambio climático, favoreciendo el camino para un informe sobre el comercio de emisiones al Ministro del Medio Ambiente, Tierras y Parques y al Ministro de Empleo e Inversiones, que analizó las opciones de diseño para un programa provincial piloto de comercio para la reducción de emisiones. (BC MELP y MEI, 1997). Se examinaron dos modelos potenciales para el comercio de emisiones: "límites y comercio"¹⁰ y "punto de referencia y crédito".¹¹ Los autores del informe llegaron a la conclusión de que el sistema de comercio de "punto de referencia y crédito" sería más adecuado para la CB porque: permitiría la inclusión de fuentes variadas de emisiones; estaría mejor acondicionado para un programa voluntario de reducción de emisiones; permitiría la compatibilidad entre las tolerancias de emisión y los créditos; y proporcionaría incentivos inherentes para comprar las reducciones de emisiones (BC MELP, 1998). El informe del comercio de emisiones también incluyó reglas para el programa piloto de punto de referencia y comercio de créditos de emisión. En 1998 se reemplazó el trabajo hacia la plataforma provincial de comercio de emisiones, cuando por un acuerdo de cooperación más amplio con el gobierno federal se conformó una plataforma nacional de comercio de emisiones.

INICIATIVAS FEDERALES PARA ESTABLECER UNA PLATAFORMA DE COMERCIO DE EMISIONES EN CANADÁ

Los elementos clave derivados del diseño del Programa Piloto de la CB para la Contrapartida de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y el Proyecto Piloto de Ontario para el Comercio de Reducción de Emisiones (PPOCRE) se fusionaron para la creación de un sistema piloto canadiense de comercio de emisiones, el programa piloto de Comercio de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (CREGEI) (Caton, comunicación personal). El CREGEI, iniciado en 1998, ha permitido que muchas empresas canadienses adquieran experiencia en el comercio de emisiones al cumplir sus

compromisos voluntarios de reducción de GEI sin penalizaciones por actividades iniciales de reducción (Rosenbaum, 2001). Otra iniciativa para brindar experiencia adicional en el comercio doméstico de emisiones es la iniciativa Piloto de Eliminación y Reducción de Emisiones y Aprendizaje (PEREA) actualmente en la etapa de consulta. El PEREA es un proyecto conjunto entre los gobiernos federal y provincial donde el gobierno federal distribuirá fondos para proyectos aprobados de reducción de emisiones de GEI a cambio de la compra de créditos de carbono a bajo costo (Grupo de Trabajo del PEREA, 2001). No es probable que las plataformas piloto del comercio de emisiones como CREGEI, PPOCRE y PEREA sean reemplazadas por un sistema definitivo de comercio de emisiones en Canadá hasta que se ratifique el Protocolo de Kioto (Hasselknippe y Hoibye, 2000).

INICIATIVAS PRIVADAS PARA ESTABLECER UNA PLATAFORMA DE COMERCIO DE EMISIONES

El avance lento pero constante de un sistema nacional de comercio de emisiones, refleja la tendencia global de reticencia gubernamental. En respuesta a ello, las empresas privadas intervienen para proceder en alianza con las iniciativas gubernamentales. Aunque no ha surgido ninguna plataforma privada para el comercio de emisiones en la CB,¹² ClimatePartners emula un sistema de comercio de emisiones a escala comercial que permite que los individuos aporten donaciones para proyectos selectos de contrapartida de emisiones en la CB. ClimatePartners, fundada en 1999, ha logrado exitosamente poner en marcha un proyecto de convenios entre automovilistas particulares de rondas (turnar y transportar) para reducir las emisiones de vehículos y en la actualidad reúne fondos para un proyecto de forestación en el norte de la CB con el potencial de captar hasta un millón de toneladas de carbono (ClimatePartners, 2001).

Hasta que se amplíe el sistema canadiense de comercio de emisiones, las compañías canadienses también cuentan con la opción de participar en varias plataformas globales de comercio de emisiones que han creado las grandes firmas multinacionales de contabilidad y auditoría. Una es CO2e.com lanzada por Cantor Fitzgerald y

PricewaterhouseCoopers en noviembre de 2000 (CO2e.com, 2001). CO2e.com, una de las primeras plataformas de comercio de emisiones en línea, funciona en una gama de capacidades, incluyendo el comercio de emisiones, asesoría administrativa, verificación y monitoreo, servicios de registro, asesoría financiera y jurídica, y seguros (CO2e.com, 2001). Ya se han comercializado aproximadamente 160 millones de toneladas métricas de equivalentes de CO₂ (CO2e.com, 2001).

CO2e.com es representativo de la creciente tendencia de modernizar una variedad de servicios de comercio de emisiones dentro de una plataforma que abarca todo el comercio de emisiones. La preferencia de plataformas de comercio de emisiones con múltiples servicios es evidente. Trexler & Associates dirigió su primer proyecto de contrapartida de emisiones hace más de diez años y recientemente estableció ClimateServices.com. Igual que CO2e.com, ClimateServices.com ofrece una variedad de servicios incluyendo el comercio de emisiones, la creación de políticas, monitoreo y evaluación, y representación ante las autoridades reguladoras (ClimateServices.com, 2001). En noviembre de 2000, el Despacho Internacional de Asesoría DIA inauguró EmissionStrategies.com, una plataforma de comercio en línea para facilitar la compra y venta de GEI, así como de óxido de nitrógeno (NO_x) y dióxido de azufre (SO₂). EmissionStrategies.com representa una plataforma grande e integradora de comercio, incluyendo el comercio en línea de emisiones, asesoría sobre estrategias de mitigación en cambio climático, asistencia con inventarios de GEI, monitoreo, evaluación y verificación, y asesoría financiera y en mercadotecnia (EmissionStrategies.com, 2001). Otras grandes plataformas incluyen: el Chicago Climate Exchange, Ctrade.org, The Universal Carbon Exchange y el Emissions Market Development Group. Aunque ya está instalada la infraestructura de estas plataformas de comercio en línea, el número de operaciones que se han realizado es mínimo en esta etapa preliminar y son las operaciones bilaterales las que predominan hasta la fecha (Donnelly, comunicación personal).

DESARROLLO DE UN REGISTRO DE CARBONO PARA CANADÁ

Con el fin de cumplir con los requerimientos de informes del Protocolo de Kioto, cada país del Anexo B tiene la obligación de establecer un registro nacional que documente el comercio de emisiones (FCCC, 2000). Las contrapartidas de emisiones son un bien intangible, por lo que es crítico el documentar de manera cuidadosa la captura, emisión y compraventa de carbono en un registro nacional a fin de prevenir actividades fraudulentas, como la venta de la misma contrapartida de emisión en más de una ocasión. Canadá ha avanzado en su registro nacional con el establecimiento de Desafío Voluntario y Registro (DVR), en 1994. DVR es una organización sin fines de lucro que pretende registrar, rastrear y ofrecer incentivos para las reducciones voluntarias de GEI. A pesar del hecho de que el registro es completamente voluntario, DVR ha recibido apoyos por un total de 772 registrados que representan más del 75% de las emisiones de GEI derivados de negocios y fuentes industriales de Canadá (Heal, 2000). La motivación principal para registrarse incluye el deseo de lograr reducciones de emisiones iniciales en anticipación de un futuro con emisiones restringidas, y por razones de relaciones públicas (Russell, 2002). Para poder calificar como registrado, se requiere que los negocios presenten un inventario de emisiones de un año base y un plan de acción para la reducción de GEI. Después de registrarse, los negocios deben presentar informes de progreso anuales. La Iniciativa de Protección de Punto de Referencia está afiliada a DVR y ofrece un medio para reportar y documentar las reducciones de emisiones. La iniciativa, anunciada en enero de 2001 como parte del proceso nacional del cambio climático, elimina los incentivos negativos para acciones voluntarias iniciales de reducción de las emisiones de GEI al permitir a los registrados tomen su nivel de emisiones de 1990 como punto de referencia, en el supuesto la cantidad de emisiones tolerada se base en el método de *grandfathering* (adjudicación directa de permisos de emisiones con base en algún referente histórico) (Buckley, 2001).¹³

POLÍTICAS DE LA CB SUSTENTADAS EN INCENTIVOS

La primera declaración importante de principios sobre el cambio climático en la CB se presentó en el Plan de Acción de GEI de la CB (BC MELP, 1995). Este Plan reconoció la evidencia del calentamiento global y aceptó el papel de los bosques en la mitigación del cambio climático. Como parte de su política de cambio climático "sin remordimientos",¹⁴ el gobierno de la CB prometió llevar a cabo trabajo adicional para el diseño de modelos de balance de carbono en los bosques de la provincia; promover la captura vía la consecución de objetivos de sustentabilidad forestal; y ofrecer incentivos para el uso más eficiente de los residuos de la explotación forestal (BC MELP, 1995).

En septiembre de 1997, un informe del Foro de Gases de Efecto Invernadero de la CB señalaba que "son costos significativos pero posiblemente innecesarios para las acciones iniciales." (BC MELP, 1997). En 1998, el mismo grupo publicó una serie de informes sobre las acciones iniciales. Reconoció el potencial de captación de carbono mediante programas de forestación, pero no recomendó acciones agresivas hasta que se definieran las reglas y lineamientos internacionales para el tratamiento de los sumideros (BC MELP, 1998).

En octubre de 2000 se publicó el Plan Empresarial de Cambio Climático a tres años, respaldado por US\$8.4 millones en nuevos fondos para proyectos de reducción de GEI. El plan identificó a los bosques y a la agricultura en conjunto como una de las cinco áreas clave de acción, y esbozó tres objetivos generales para la mitigación del cambio climático en este sector (BC MELP, 2000). El primero es aprender más de la ciencia y el manejo de los sumideros de carbono mediante el financiamiento de proyectos enfocados en los procesos subyacentes de la captura, en los procedimientos para diseñar modelos de carbono, monitoreo, y las normas de reportes y verificación. Como se mencionó anteriormente, esto llevó al acuerdo de cooperación con el servicio forestal canadiense (CSF) para desarrollar estimaciones de presupuesto de carbono a nivel provincial, utilizando el modelo CBM-CFS2. El segundo objetivo es facilitar la puesta en práctica de actividades de captura de carbono adicionales, incluyendo una subvención

de US\$3.7 millones para implementar un programa de forestación a gran escala.¹⁵ Esta iniciativa está a la espera de orientación por parte del gobierno federal (BC MWLAP, 2001). El tercer objetivo descrito en el plan es examinar métodos para reducir las emisiones de GEI del sector agrícola, tales como la agricultura sin labranza y un mejor manejo de los fertilizantes (BC MELP, 2000). Los materiales informativos para los talleres se han elaborado, pero hasta la fecha se ha celebrado únicamente un taller interno (del gobierno) (BC MWLAP, 2001).

Se han demorado los esfuerzos de ejecutar la política forestal de cambio climático debido al cambio de gobierno (NRTEE, 2001). A consecuencia de ello, muchos de los programas mencionados todavía están en revisión (Beattie, comunicación personal).

LEGISLACIÓN DE LA PROPIEDAD DEL CARBONO DERIVADO DEL BOSQUE

El Plan Empresarial de Cambio Climático de la CB de 2000 reconoció que es crítico el establecimiento de la propiedad del carbono para lograr su comercialización exitosa. La base teórica de este procedimiento fue propuesta por Ronald Coase, quien dijo que se puede abordar el problema del agotamiento de los recursos del depósito común¹⁶ al asignar derechos de propiedad al recurso (VanKooten, 1993). Esto permite que el recurso tenga propietario y, por lo tanto, se pueda comprar o vender (Heal, 2000). La asignación de derechos de propiedad sobre el carbono permite que los beneficios atmosféricos proporcionados por el bosque sean vendidos por separado del bosque mismo o de la tierra. También se requiere legislar la propiedad del carbono para establecer la responsabilidad civil en caso de una pérdida de carbono. El establecimiento de los derechos de propiedad sobre el carbono es un tema particularmente pertinente en la CB, donde las tierras boscosas son propiedad del gobierno provincial, pero la compañía explotadora del bosque con tenencia de las tierras boscosas, tiene derechos de propiedad sobre la madera extraída del bosque (Ministerio de Bosques de CB, 1999). Con la legislación actual, ambas partes tienen derecho legítimo a reivindicar los beneficios atmosféricos proporcionados por el bosque. Además,

se complica la propiedad del carbono con las negociaciones continuas con las "naciones originarias" (los pueblos indígenas) respecto a los derechos y títulos (Procuraduría General de CB, 2001). Un equipo de investigación de la Universidad de Columbia Británica presentó un marco legislativo de la propiedad del carbono al gobierno provincial, que toma como precedente la enmienda de ley para reformar los derechos de carbono presentada por el estado australiano de Nueva Gales del Sur (Harkin y Bull, 2000b). La legislación recomienda el establecimiento de derechos de carbono con límite de tiempo en Canadá, al adoptar los derechos de propiedad tradicionales *profit a prendre* (el derecho a tomar recursos de tierras ajenas)¹⁷ limitados a 100 años. De este modo se distingue entre la propiedad de los beneficios de captura de carbono del bosque y de la tierra, pero se da un plazo realista para fomentar las inversiones.

ANÁLISIS

El factor decisivo que frena el establecimiento de una política gubernamental y de los mecanismos de mercado que faciliten el comercio de carbono, es la incertidumbre de las negociaciones del Protocolo de Kioto. Previendo un futuro con restricciones de emisiones, los gobiernos y empresas han tratado de establecer una plataforma nacional para el comercio de emisiones y un registro nacional de carbono. Es probable que la participación en las iniciativas de comercio de emisiones de CREGEI, PPOCRE y PEREA y en el DVR siga siendo voluntaria dada la incertidumbre de la ratificación del Protocolo de Kioto por Canadá. Tanto el gobierno federal como el provincial han publicado numerosos informes que detallan programas de reducción de GEI, pero se requiere un esfuerzo mayor si Canadá pretende cumplir con la reducción requerida del 6% de los niveles de emisiones de 1990, antes de terminar el primer periodo de compromiso. Actualmente, se pronostica que las emisiones van a aumentar en más del 20% por encima de los niveles de 1990 (unas 770 megatoneladas) para 2010 (Russell, 2002). En otras palabras, Canadá tiene que encontrar una solución del 26% si quiere cumplir las metas de Kioto.

El avance en la legislación de la propiedad del carbono será un paso importante hacia la facilitación de los mercados de carbono en la CB. El sistema actual proporciona pocos incentivos para poner en marcha actividades de captura de carbono adicionales.

ELEMENTO TRES: ACCIONES PARA FACILITAR EL COMERCIO DE CARBONO A TRAVÉS DE COMPRADORES, VENDEDORES Y ONG

En vista de los márgenes restringidos de rentabilidad, el sector forestal de la CB cada vez más busca diversificar las fuentes de ingresos para competir en el mercado internacional de la madera (Cashore *et al.*, 2001). El sector forestal de la CB, por lo tanto, está ansioso de generar ingresos adicionales vía el establecimiento de mercados de carbono. Previendo un futuro en el que se restrinjan las emisiones, las grandes empresas generadoras de electricidad también se muestran ansiosas de comprar contrapartidas de emisión porque el costo de captura de carbono con frecuencia es más barato que la reducción de las emisiones en la planta (Climate Change Central, 2001b). He aquí los elementos fundamentales de cualquier mercado: oferta y demanda. Esta sección examina las medidas tomadas por compradores, vendedores y ONG para facilitar el comercio de carbono en la CB.

COMPRADORES POTENCIALES

Hasta la fecha no hay ventas registradas de carbono de los bosques de la CB. El mercado ha sufrido de la proverbial Captura 22: la excesiva precaución de los compradores potenciales deriva en insuficientes incentivos para que los productores forestales ofrezcan el carbono. Hay dos razones por las que los compradores deben tener precaución. La primera, es incierto el papel de los sumideros de carbono en el Protocolo de Kioto.¹⁸ La segunda, el carbono de la CB actualmente es relativamente mal cuantificado en términos de propiedad legislada y de la precisión del inventario de carbono.

A pesar de la precaución de los compradores potenciales, la demanda de contrapartidas de emisiones cuantificables y verificables

en la CB excede por mucho la oferta. Sin embargo, la falta de una oferta doméstica de contrapartidas basadas en los bosques puede haber orillado a los compradores a buscar contrapartidas de emisiones en el extranjero (Donnelly, comunicación personal). Tres organizaciones que han expresado mucho interés en invertir en proyectos de contrapartidas de GEI en la CB son GEMCO, Suncor Energy y BC Hydro.

El Consorcio de Manejo de Emisiones de GEI (GEMCO, por sus siglas en inglés) es una organización de 12 compañías canadienses energéticas cuyos objetivos clave incluyen el desarrollo de proyectos de contrapartidas de GEI y el comercio de emisiones de bajo costo. GEMCO invirtió en un proyecto sustentado en sumideros biológicos: un acuerdo de compra de 2.8 millones de toneladas de CO₂ provenientes de granjas de Iowa, a través de la implementación de prácticas sustentables de manejo agrícola (GEMCO, 1999). GEMCO también pretende invertir en un proyecto de sumidero de carbono en Canadá (Donnelly, comunicación personal).

Suncor Energy, es una compañía canadiense de energía sustentada en el petróleo, que ha sido particularmente proactiva en el área de mitigación del cambio climático desde que se inscribió en DVRen 1996 (Suncor, 2000). Además de tomar medidas para manejar sus propias emisiones, Suncor ya tomó medidas para compensar sus emisiones al comprar contrapartidas de emisión a la compañía estadounidense de energía, Niagara Mohawk. Asimismo, Suncor ha expresado su interés en invertir en un proyecto de carbono en Canadá, a la vez que invirtió en un proyecto de reforestación en Australia y en un proyecto de protección forestal en Belice (Suncor, 2000).

BC Hydro ha sido otro contribuyente importante a la evolución de un sistema de comercio de emisiones en la CB. BC Hydro fue uno de los participantes clave en la transición del Programa Piloto de la CB hacia CREGEI (BC MELP, 1997), y se comprometió a reducir en 50% las emisiones en sus nuevas centrales eléctricas para el 2010 (BC Hydro, 2001a). Para alcanzar esta meta, BC Hydro está comprometida con la reducción interna de GEI e invertir en proyectos externos de reducción de emisiones. Para este fin, BC Hydro lanzó una convocatoria de propuestas a principios de 2000 y de nuevo en enero de 2002

con el fin de invertir en proyectos canadienses o internacionales de mitigación del cambio climático, para compensar 5.5 millones de toneladas de CO₂ (BC Hydro, 2001b). Asimismo, hace poco BC Hydro lanzó una oferta para servicios de asesoría sobre la adquisición de créditos de proyectos de forestación (BC Hydro, 2001b).

Las empresas canadienses como GEMCO y Suncor Energy han declarado su disposición de invertir en proyectos de sumideros de carbono en la CB siempre y cuando se cumplan tres criterios. Primero, debe haber instalado un sistema de inventario forestal reconocido y creíble (McIntosh, 2001). Segundo, el inventario de carbono debe estar sujeto a verificación por un tercero independiente y autorizado. Tercero, el proveedor debe brindar garantías de la duración del almacenaje del carbono (Donnelly, comunicación personal).

VENEDORES POTENCIALES

Parece que la actividad limitada del mercado de carbono se debe en gran parte a la oferta limitada de contrapartidas de carbono. La oferta de contrapartidas de carbono en la CB ha sido limitada por dos razones principales:

1. la reciente incertidumbre del papel que los sumideros de carbono representan en el Protocolo de Kioto no permite que el sector forestal invierta en actividades de captura de carbono adicionales; y
2. la porción relativamente limitada de terrenos forestales, elegible para ser incluida en el Protocolo de Kioto.

Esta última restricción es resultado de que aproximadamente las dos terceras partes de la CB están clasificadas como "tierras forestales" (Ministerio de Bosques de la CB, 1999). Los únicos bosques que reunían con certeza los requisitos del Protocolo de Kioto previos a la decisión de Bonn de julio de 2001, eran los bosques que se habían establecido después de 1990 sobre tierras que anteriormente no contaban con cobertura forestal (NCCP, 1999). Bajo este criterio, el alcan-

ce de la industria forestal para mitigar el cambio climático era relativamente restringido. Sin embargo, después del Acuerdo de Marrakech de noviembre de 2001, una variedad de actividades de manejo forestal son elegibles para ser incluidas bajo el Protocolo de Kioto, lo que resulta en una superficie mucho más grande de bosques de la CB elegibles según el Protocolo de Kioto. Asimismo, una mayor certidumbre en cuanto al papel que los sumideros forestales juegan en el Protocolo, reduce el riesgo de las inversiones en actividades incrementales de captura de carbono. Esto probablemente resulte en una mayor oferta de contrapartidas forestales de emisión en la CB en el futuro cercano.

Los precios bajos en el mercado de carbono también han restringido la oferta, sobre todo porque hay costos significativos asociados con el inventario forestal, el establecimiento del proyecto y el mejoramiento de modelos y transacciones. En esta etapa de desarrollo del mercado, GEMCO ofrece pagar alrededor de US\$3 por tonelada de carbono. En el pasado este precio ha resultado demasiado bajo para compensar los costos adicionales de la puesta en marcha de proyectos de carbono en la CB (Donnelly, comunicación personal).

La confusión en torno al proceso requerido para diseñar y poner en marcha un proyecto de carbono puede ser un factor importante que no permite que los pequeños propietarios de bosques establezcan proyectos de carbono en la CB. Para resolver este problema, la Universidad de Columbia Británica desarrolló un marco de contabilización de carbono paso a paso, específicamente para los bosques de la CB (Harkin y Bull, 2000; Harkin y Bull, 2001a). También ha tomado medidas para educar a los propietarios de bosques en la ciencia elemental de captura de carbono y en las actividades de silvicultura que pueden aumentar el almacenaje de carbono en los bosques (Bull y Wong, 2001). Hay información general de la ciencia de captura de carbono fácilmente disponible en las páginas web de la Red de Cambio Climático del Servicio Forestal Canadiense, el Proceso Nacional de Cambio Climático, el Ministerio de Medio Ambiente de Canadá (Environment Canada), la División de Cambio Climático del Gobierno de Canadá, y el Centro Canadiense para Modelos y Análisis Climáticos.

INSUMO DE LAS ONG

La mayor parte de los grupos ambientalistas y no gubernamentales son escépticos del desarrollo del mercado de carbono. En un informe, la Fundación David Suzuki y la Fundación de Investigación sobre Derecho Ambiental de la Costa del Este (WCEL, por sus siglas en inglés) esbozaron tres temas básicos relacionados con los sumideros de carbono: la permanencia, la capacidad de verificación y la adicionalidad (Anderson *et al.*, 2001). El tema de permanencia se refiere a la preocupación de que el almacenaje de carbono es reversible en el evento de que el bosque es explotado, quemado o sencillamente mal administrado. Ya se mencionó el tema de capacidad de verificación: el carbono es relativamente mal cuantificado en términos de propiedad legislada y la precisión del inventario del carbono. Las preocupaciones de adicionalidad tienen que ver con la importancia de asegurar que todas las contrapartidas de emisiones deben ser generadas por la captura forestal de carbono en exceso a la captación normal. El Club Sierra de Canadá tomó una perspectiva similar a la de la Fundación David Suzuki y la WCEL haciendo hincapié en el tema de capacidad de verificación (Corbett *et al.*, 197). Algunas ONG canadienses como Greenpeace se oponen a la inclusión de los sumideros forestales en el Protocolo de Kioto bajo el supuesto de los tres argumentos señalados anteriormente, así como el temor de que los bosques de edad madura sean reemplazados por plantaciones con una captación de carbono altamente activa, y de que los bosques tienen el potencial de contrarrestar una porción significativa de los compromisos de reducción de GEI totales de Canadá.

ANÁLISIS

Hay potencial significativo para desarrollar y comercializar el carbono en la CB: el sector forestal busca ávidamente nuevas fuentes de ingresos y varias compañías de energía con un alto grado de emisiones desean adquirir contrapartidas de emisiones basadas en los bosques a un bajo costo. De nuevo, se ha frenado el progreso en gran

parte debido a la incertidumbre del papel de los sumideros de carbono en las recientes negociaciones del cambio climático. Dicha incertidumbre ha encerrado a los compradores y vendedores potenciales en una situación contradictoria: los compradores son demasiado precavidos para invertir en contrapartidas de emisiones basadas en los bosques, lo cual resulta en una falta de financiamiento para poner en marcha proyectos de carbono y, por lo tanto, escasea la oferta. También es limitada la oferta por los bajos precios iniciales de las contrapartidas de emisiones. El escepticismo de algunas ONG también puede haber frenado el crecimiento del mercado. El mercado de carbono en la CB todavía está en su infancia, pero ya hay claras manifestaciones de interés tanto de los vendedores como de los compradores.

CONCLUSIÓN

En Canadá, el sector privado reconoce claramente que enfrentamos un futuro con emisiones restringidas, y que se tienen que tomar medidas para encontrar soluciones basadas en el mercado que incluyan a los bosques como sumideros de carbono. Desde el punto de vista científico, es claro que la medición, los modelos y la contabilización de todos los depósitos de carbono de hecho significan procesos complejos, pero gracias a las investigaciones excepcionales realizadas durante la últimas dos décadas y el rápido desarrollo de nuevas herramientas tecnológicas de compilación y diseminación de información, podemos dar respuestas creíbles a los problemas complejos asociados con el almacenaje de carbono. Desde el punto de vista de la política, todavía existe la necesidad de definir los derechos de propiedad, implementar normas adecuadas de medición, modelos y verificación, y otorgar permisos para las emisiones y el almacenamiento de carbono. Lo importante en este momento es aprender sobre la marcha, y los gobiernos y las industrias ya tienen proyectos piloto para lograr un mayor entendimiento sobre los retos económicos y de política que se deben enfrentar. También hay una serie de iniciativas de políticas y de mercado a lo largo de Canadá que se aplican actualmente para trabajar con una amplia gama de partes interesadas, pero

claramente existe la necesidad de crear más capacidad en los sectores científico, industrial, gubernamental y no gubernamental.

Quizá la parte más apasionante del desarrollo del mercado de carbono sea que un servicio ambiental que presta el bosque, la captura de carbono, formará parte integral de la planeación forestal. Este nuevo producto forestal claramente es una expresión práctica de la expansión de los objetivos administrativos en armonía con el concepto demanejo forestal sustentable.

NOTAS

1. Agradecemos a Forest Renewal British Columbia por su apoyo financiero. Asimismo reconocemos la cooperación entusiasta de los siguientes organismos: Forest Ecosystem Solutions, Inc., el Ministerio de Bosques de la Columbia Británica, Lignum, Ltd., el Grupo de Simulación del Ecosistema Forestal de la Universidad de la Columbia Británica y el Servicio Forestal Canadiense.
2. El CBM-CFS2 utilizó la clasificación ecológica y climática de Canadá de 1989, la cual contenía las cuatro provincias ecoclimáticas de la CB a las que se ha hecho referencia. Desde entonces fue revisada y las provincias ecoclimáticas son similares a las zonas ecológicas del actual marco ecoclimático.
3. La Clasificación Biogeoclimática de Ecosistemas (BEC, por sus siglas en inglés) es un sistema jerárquico que toma el clima, el suelo y la vegetación característica para agrupar ecosistemas en diferentes niveles, incluyendo el regional, el local y el cronológico (Ministerio de Bosques de la CB, 2001a).
4. Un área de suministro de madera (ASM) es un área de tierras de la Corona definida de acuerdo con la Ley Forestal, basada principalmente en un patrón establecido de flujo de madera desde el bosque hacia las industrias primarias que consumen madera (Ministerio de Bosques de la CB, 1999). Una licencia de manejo de árboles (LMA) es un acuerdo celebrado con el gobierno provincial que permite el establecimiento, manejo y explotación de madera por intereses privados en un área definida de tierras de la

- Corona de acuerdo con la Ley Forestal (Ministerio de Bosques de CB, 1999).
5. El modelo CBM-CFS2 también se ha aplicado al Bosque Piloto de Foothills en la provincia vecina de Alberta (Price et al., 1997). Se compararon 17 escenarios de balances de carbono que difieren respecto a los niveles de manejo, explotación, protección contra insectos e incendios, y los ciclos de disturbios naturales para el periodo de simulación de 1958-2238.
 6. El programa de Revisión de Suministro de Madera actualiza y evalúa la madera en pie que puede estar lista para explotarse a corto y largo plazo por cada ASM y LMA. Por ley, en la CB se debe predeterminedir la corta anual permitida por lo menos cada 5 años (Ministerio de Bosques de la CB, 1999). Los supuestos de la Revisión de Suministro de Madera 2 difieren en cada ASM y LMA. Abarcan supuestos de curvas de crecimiento y producción y restricciones administrativas debido a factores como la biodiversidad, la calidad del agua y recreación. Se puede encontrar más información en informes individuales o en "paquetes de datos" de <http://for.gov.bc.ca/tsb/tsr2/tsr2.htm>.
 7. Los modelos de planeación de recursos forestales disponibles y que se han aplicado en la CB incluyen: COMPLAN (Olympic Resource Management, 2001), Sistema de Optimización de Simulación Forestal (Forest Ecosystems Solutions, 2001), y diferentes programas de simulación por Timberline Forest Inventory Consultants (TFIC, 2001).
 8. El inventario forestal nacional más reciente (y el último practicado con el viejo proceso de inventario nacional) fue el inventario de 2001 (Gillis, comunicación personal).
 9. Con fotos aéreas, imágenes de satélite y datos de parcelas de campo se determinará el Inventario Nacional Forestal (INF). La meta es levantar la agrimensura de un mínimo de 1% de la superficie terrestre de Canadá o aproximadamente 22,000 parcelas de muestra. En un periodo de 10 años se volverá a levantar la medición, durante la cual una décima parte de todas las parcelas de muestra volverán a ser medidas cada año (Servicio Forestal Canadiense, 1999b).

10. El sistema de "límite y comercio" incluye la limitación estricta de unidades de emisión y permite comercializarlas. El límite, que es asignado a las partes en la forma de "unidades de emisión permitibles", normalmente se establece como una fracción de los niveles históricos de emisión (CO2e.com, 2001). Al terminar el periodo de cumplimiento, se comparan las emisiones reales de la compañía con la cantidad de unidades de emisión permitidas. Las partes con emisiones más bajas que su límite pueden vender el exceso; asimismo, las partes con emisiones mayores que su límite tendrán que comprar permisos de emisión permitida y estarán sujetas a una multa por incumplimiento (CO2e.com, 2001). La principal ventaja de este método es que hay una agenda cuantificable de reducción de emisiones para cada compañía y, por lo tanto, el método es compatible con las metas de reducción de emisiones especificadas en el Protocolo de Kioto (Russell, 2002).
11. Con el sistema comercial de "punto de referencia y crédito", a cada compañía se le asigna un punto de referencia de unidades de emisión permitida que es equivalente a sus emisiones bajo condiciones normales. Si la compañía produce menos emisiones (o capta más carbono) que su punto de referencia asignado, puede vender el exceso de emisiones como créditos de carbono en el mercado. La diferencia entre este sistema y el de límite y comercio es que no hay restricciones en la cantidad de emisiones que cada parte puede emitir, siempre y cuando tenga suficientes permisos para contrarrestar sus emisiones (Harkin y Bull, 2000). La principal desventaja de este método es que no hay una meta pre-determinada de la reducción de emisiones; por lo tanto, el sistema de punto de referencia y crédito es menos compatible con el Protocolo de Kioto (Russell, 2002).
12. Actualmente se establece la primera plataforma de comercio de emisiones a escala comercial de Canadá en la provincia de Alberta. Se constituyó la Central de Cambio Climático (Climate Change Central) en noviembre de 1999 la cual representa una alianza de los sectores privado y público. Sus principales responsabilidades

- son las de correduría y banca de compensación para los proyectos de mitigación del cambio climático (Climate Change Central, 2001a). Para realizar esta función, se lanzó una convocatoria de propuestas en abril de 2001 para establecer en Canadá la primera simulación de comercio de emisiones en línea. La simulación, efectuada en alianza con CO2e.com, se llevó a cabo en los primeros días de septiembre de 2001.
13. Con el enfoque "grandfathering", la asignación inicial de emisiones permitidas se basa en los niveles de emisiones en el pasado (NCCP, 2001).
 14. Una política de cambio climático "sin remordimientos" generalmente ofrece una variedad de otros beneficios además de la mitigación del cambio climático. Por ejemplo, la política de cambio climático también podría mejorar la eficiencia económica, mejorar la calidad del aire local y fomentar el desarrollo sostenible (BC MELP, 1995).
 15. También reconoce que el Ministerio de los Bosques investigaba los cambios legislativos necesarios para facilitar el comercio del carbono (BC MELP, 2000).
 16. Los recursos de depósito común (CPR) son bienes y servicios propiedad del público en general y son accesibles para ser usados por todos los ciudadanos (Heal, 2000).
 17. Los derechos Profit a prendre permiten a un individuo entrar a un terreno de propiedad ajena y obtener recursos del mismo, en este caso el carbono (Findlay y Hillyer, 1994).
 18. Después del consenso respecto al papel de los sumideros forestales en las negociaciones de la COP7 en Marrakech en noviembre de 2001, es probable que aumente la confianza de los compradores en el uso de créditos de carbono como contrapartidas de emisiones en el futuro.

BIBLIOGRAFÍA

- Australian Greenhouse Office (AGO). 1999. *National Emissions Trading: Crediting the Carbon*. Discussion Paper No.3. Canberra: AGO.

- Anderson, D., R. Grant y C. Rolfe. 2001. *Taking Credit: Canada and the Role of Sinks in International Climate Negotiations*. Vancouver: David Suzuki Foundation and West Coast Environmental Law.
- Apps, M.J., W.A. Kurz, S.J. Beukema y J.S. Bhatti, 1999. Carbon Budget of the Canadian Forest Product Sector. *Environmental Science and Policy*, 2, pp.2541.
- BC Hydro. 2001a. Request for Greenhouse Gas Offset Proposals. Vancouver: BC Hydro (processed).
- . 2001b. BC Hydro: GHG Offsets. Invitation for Proposals (Consulting Services) BC Hydro - Corporate Sustainability Group. Hydro Reference No.GHG- 2002-01. Vancouver: BC Hydro (processed).
- BC Ministry of Attorney General. 2001. The BC Treaty Commission Process. Victoria: Treaty Negotiations Office.
- BC Ministry of Environment, Lands and Parks (MELP). 1995. British Columbia Greenhouse Gas Action Plan. Victoria: BC Ministry of Environment, Land and Parks.
- . 1997. British Columbia Greenhouse Gas Forum: Report to the British Columbia Ministers of Environment, Lands and Parks and the Minister of Employment and Investment on the Elements of the Kyoto International Climate Change Protocol. Victoria: BC Ministry of Environment, Land and Parks.
- . 1998. British Columbia Greenhouse Gas Forum: Plan For Early Action. Victoria: BC Ministry of Environment, Land and Parks.
- . 2000. British Columbia Climate Change Business Plan 2000-2003. Victoria: BC Ministry of Environment, Land and Parks.
- . 1997. GHG Emission Reduction Pilot: Backgrounder. Victoria: BC Ministry of Environment, Land and Parks.
- BC Ministry of Forests (MF). 1999. Timber Supply Review: Backgrounder. Victoria: BC Ministry of Forests (processed).
- . 2000. Forest Act. Victoria: BC Ministry of Forests.
- . 2001a. Biogeoclimatic Ecosystem Classification. Victoria: BC Ministry of Forests.
- . 2001b. Determining an Area Harvest Level Using Optimum Rotation Length. Victoria: BC Ministry of Forests.
- BC Ministry of Water, Land and Air Protection (MWLAP). 2001. British Columbia Climate Change Measures (Forestry and Agriculture Sectors): Status Report. Victoria: BC Ministry of Water, Land and Air Protection.

- Bonnor, G.M. 1985. *Inventory of Forest Biomass in Canada*. Ottawa: Canadian Forest Service.
- Buckley, C. 2001. Baseline Protection Initiative. Paper presented at the BC Greenhouse Gas Forum workshop on Greenhouse Gas Emission Trading, Vancouver, BC, June 20, 2001.
- Bull, G.Q., Z.E. Harkin y A. Wong. 2001. *What Role Should Forest Management Play in the Global Climate Change Regime?* Vancouver: University of British Columbia (processed).
- Bull, G.Q. y A. Wong. 2001. Carbon Accounting for Small Woodlot Owners. Paper presented at the British Columbia's Small Woodlands Conference - Steps to Sustainability, Richmond, BC, February 15-16.
- Canada Centre for Remote Sensing (CCRS). 2000. BEPS - Net Carbon Absorption/Release by Plants and Soils: Net Ecosystem Productivity (NEP). Ottawa: Canada Centre for Remote Sensing.
- Canadian Forest Service. 1999a. *Overview: The Forest Inventory*. Ottawa: Canadian Forest Service.
- . 1999b. *A Plot-based National Forest Inventory Design for Canada*. Ottawa: Canadian Forest Service.
- Cashore, B., G. Hoberg, M. Hewlett, J. Rayner y J. Wilson. 2001. *In Search of Sustainability - British Columbia Forest Policy in the 1990's*. Vancouver: UBC Press.
- Climate Change Central. 2001a. Strategic Plan 2000-2010. Calgary: Climate Change Central.
- . 2001b. Alberta Emissions Trading Simulation: Final Report. Calgary: Climate Change Central.
- ClimatePartners. 2001. Welcome to Climate Partners. <http://www.climatepartners.com/>. Victoria: Climate Partners Network Inc.
- . 2001. Climate Services. <http://www.climateservices.com>. Portland: Trexler and Associates.
- CO2e.com. 2001. "CO2e.com." <http://www.co2e.com/>. Toronto: CO2e.com, Canada.
- Corbett, L., R. Hornung y C. Rolfe. 1997. Third meeting of the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Delegation report. Ottawa: Sierra Club of Canada (processed).
- Council of Forest Industries. 2001. Report: Forestry Facts. Vancouver: Council of Forest Industries.

- Emission Strategies. 2001. Emission Strategies. <http://www.emissionstrategies.com>. Fairfax: ICF Consulting.
- Environment Canada and Agriculture y Agri-Food Canada. 2000. *A National Ecological Framework for Canada*. Hull: Environment Canada.
- Framework Convention on Climate Change (FCCC). 2000. Mechanisms Pursuant to Articles 6, 12 and 17 of the Kyoto Protocol - Registries. Presented at COP6, The Hague, Netherlands. FCCC Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice and Subsidiary Body for Implementation. Bonn: FCCC Secretariat (processed).
- Findlay, B. y A. Hillyer. 1994. *Here Today, Here Tomorrow: Legal Tools for the Voluntary Protection of Private Land in British Columbia*. Vancouver: West Coast Environmental Law Research Foundation.
- Forest Ecosystem Solutions Ltd. 2001. Forest ecosystem solutions Ltd. <http://www.forestecosystem.com/>. North Vancouver: Forest Ecosystem Solutions.
- GEMCO. 2001. BC Greenhouse Gas Forum Workshop on Greenhouse Gas Emission Trading. Victoria: GEMCO (processed).
- . 1999. GEMCo Members Agree to Buy Emission Reduction Credits From Iowa Farmers. Press release, October 19. Victoria: GEMCO (processed).
- Harkin, Z.E. y G.Q. Bull. 2000. Development of a Forest Carbon Accounting Framework for Forests in British Columbia. Paper No. IR-00-46. Laxenburg: International Institute for Applied Systems Analysis (processed).
- Harkin, Z.E. y G.Q. Bull. 2001a. An International Forest Carbon Accounting Framework: A System for Managing, Measuring, Reporting and Trading Forest Carbon from an Operational to an International Scale. En: B. Schlamadinger, S. Woess-Gallasch y A. Cowie (eds.). *Greenhouse Gas Balances of Biomass and Bioenergy Systems*. Proceedings of the Workshop on carbon accounting and emissions trading related to bioenergy, wood products, and carbon sequestration, Canberra, March 26-31. Graz: IEA Bioenergy Task 38.
- Harkin, Z.E. y G.Q. Bull. 2001b. Development of a Legislative Framework in Anticipation of Forest Carbon Trade in Canada. Draft. Vancouver: University of British Columbia (processed).
- Hasselknippe, H. y G. Hoilbye. 2000. Meeting the Kyoto Protocol Commitments. Summary-Domestic Emissions Trading Schemes. Oslo: Confederation of Norwegian Business and Industry (processed).

- Heal, G.M. 2000. *Nature and the Marketplace. Capturing the Value of Ecosystem Services*. Washington: Island Press.
- Hoberg, G. 2001. Don't Forget the Government Can Do Anything: Policies Toward Jobs in the BC Forest Sector. En: B. Cashore, G. Hoberg, M. Hewlett, J. Rayner, y J. Wilson (eds.). En: *Search of Sustainability*. Vancouver: UBC Press.
- Houghton, J.T, L.J. Meira Filho, B. Lim, K. Treanton, I. Mamaty, Y. Bonduki, D.J. Griggs y B.A. Callender (eds.). 1997. *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. IPCC/OECD/IEA. Bracknell: UK Meteorological Office.
- Kimmins, J.P., D. Mailly y B. Seely. 1999. Modelling Forest Ecosystem Net Primary Production: the Hybrid Simulation Approach used in FORECAST. *Ecological Modelling*, 122:3, pp.195-224.
- Kopp, R.J. 2001. An Analysis of the Bonn Agreement. Weathervane, Feature No.134. Washington: Resources for the Future (processed).
- Kurz, W.A. y M.J. Apps. 1999. A 70-year Retrospective Analysis of Carbon Fluxes in the Canadian Forest Sector. *Ecological Applications*, 9:2, pp.526-547.
- Kurz, W.A., M.J. Apps, P.G. Comeau y J.A. Trofymow. 1996. The Carbon Budget of British Columbia's Forests, 1920-1989: Preliminary Analysis and Recommendations for Refinements. FRDA report: 0835-0752. Victoria: BC Ministry of Forests.
- Kurz, W.A., M.J. Apps, T.M. Webb y P.J. McNamee. 1992. The Carbon Budget of the Canadian Forest Sector: Phase I. Information Report No.NOR-X-326. Edmonton: Canadian Forest Service.
- McIntosh, E. 2001. Carbon Trading and the Small Woodlands Program. Prince George: Small Woodlands Program of BC (processed).
- Ministry of Attorney General. 2001. The BC Treaty Commission Process. Victoria: Treaty Negotiations Office.
- Montreal Process Working Group. 1998. Criteria and Indicators for the Conservation and Sustainable Management of Temperate and Boreal Forests. Ottawa: Montreal Process Liaison Office.
- National Climate Change Process. 1999. Sinks Table Options Paper: Land Use, Land Use Change and Forestry in Canada and the Kyoto Protocol. Ottawa: National Climate Change Secretariat (processed).
- . 2001. Baseline Protection: Opening of the Baseline Protection Registries. Ottawa: National Climate Change Secretariat (processed)

- National Round Table on Environment and Economy (NRTEE). 2001. Canada's Options for a Domestic Greenhouse Gas Emissions Trading Program. Ottawa: NRTEE.
- Natural Resources Canada. 2001. *The State of Canada's Forests 2001*. Ottawa: Canadian Forest Service.
- Olympic Resource Management. 2001. SOFTWARE - COMPLAN. Vancouver: ORM Canada.
- Penner, M., K. Power, C. Muirhead, R. Tellier y Y. Wang. 1997. Canada's Forest Biomass Resources: Deriving Estimates from Canada's Forest Inventory. Information Report No. BC-X-370. Victoria: Canadian Forest Service.
- PERRL Working Group. 2001. Pilot Emission Removals, Reductions and Learnings (PERRL) Initiative. Consultation Document, PERRL Working Group; 2001 May 16.
- Price, D.T, D.H. Halliwell, M.J. Apps, W.A. Kurz y S.R. Curry. 1997. Comprehensive Assessment of Carbon Stocks and Fluxes in a Boreal-Cordilleran Forest Management Unit. *Canadian Journal of Forest Research*, 27: 12, pp. 2005-2016.
- Rosenbaum, K.L. 2001. Climate Change and the Forestry Sector: Possible Legislative Responses for National and Subnational Governments. FAO Legal Papers Online No. 14. Rome: FAO.
- Russell, D. 2002. Emissions Trading: The Basics. Paper presented at the National Round Table on Environment and the Economy seminar, 'The ABC's of Emissions Trading: An overview', January 24, 2002. Vancouver, BC.
- Schroeder, P., S. Brown, J. Mo, R. Birdsey y C. Cieszewski. 1997. Biomass Estimation for Temperate Broadleaf Forests of the United States using Inventory Data. *Forest Science*, 43:3, pp.424-434.
- Seely, B., J.P. Kimmins, C. Welham y K. Scoullar. 1999. Defining Stand-level Sustainability and Exploring Stand-level Stewardship. *Journal of Forestry*, 97:6, pp. 4-10.
- Seely, B., C. Welham y H. Kimmins. (de próxima aparición). Carbon Sequestration in a Boreal Forest Ecosystem: Results from the Ecosystem Simulation Model, FORECAST. Forest Ecology and Management.
- Siltanen, R.M, M.J. Apps, R.M. Zoltai y W.L. Strong. 1997. A Soil Profile and Organic Carbon Data Base For Canadian Forest and Tundra Mineral Soils. Edmonton: Natural Resource Canada, Canadian Forest Service.

- Stanek, W, and D. State. 1978. Equations Predicting Primary Productivity (Biomass) of Trees, Shrubs and Lesser Vegetation Based on Current Literature. Report No. BC X-183. Victoria: Pacific Forest Research Centre.
- Suncor. 2000. Taking Action on Global Climate Change. Calgary: Suncor Energy (processed).
- Timberline Forest Inventory Consultants. 2001. Resource Planning and Analysis. Vancouver: TFIC (processed).
- Van Kooten, G.C. 1993. *Land Resource Economics and Sustainable Development: Economic Policies and the Common Good*. Vancouver: UBC Press.
- Wilson, J. 2001. Experimentation on a Leash: Forest Use Planning in the 1990's. En: B. Cashore, G. Hoberg, M. Hewlett, J. Rayner y J. Wilson (eds.), *In Search of Sustainability*. Vancouver: UBC Press.

CAPÍTULO XII

EL APOYO A LA PARTICIPACIÓN DE CAMPESINOS INDÍGENAS EN EL MERCADO INTERNACIONAL DE SERVICIOS DE CARBONO: EL CASO DE *SCOLEL TÉ*

*Richard Tipper*¹

Durante la última década se ha producido un avance significativo en el desarrollo de los mercados de contrapartidas de carbono. Este avance parte de los esfuerzos para poner en práctica la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) firmada en Río de Janeiro en 1992 durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (UNCED). Aunque el mercado se encuentra en una etapa inicial, las iniciativas que han surgido recientemente alrededor del mundo sugieren que las contrapartidas forestales pueden jugar un papel cada vez más importante en alcanzar las metas de reducción de emisiones acordadas por los signatarios del Protocolo de Kioto de 1997.

Las discusiones sobre el papel potencial de los bosques tienden a enfocarse en los proyectos de la industria forestal a gran escala. El papel de la capacidad que los campesinos representan ha recibido poca atención, no se ha tomado en cuenta su aporte potencial a la solución de los problemas del cambio climático global, y de paso se les ha cerrado la posibilidad de obtener ingresos adicionales. Sin embargo, es cierto que involucrar a los campesinos en el mercado internacional emergente de servicios de carbono no es tarea fácil. Este capítulo examina un esfuerzo de esta índole: el proyecto *Scolel Té* en el sur de México.

EL MERCADO INTERNACIONAL DE SERVICIOS RELACIONADOS
CON EL CARBONO

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) identificó una brecha probable de aproximadamente 800 millones de toneladas de carbono (tC) al año entre las emisiones estimadas de gases con efecto de invernadero de los países industrializados (suponiendo que se mantiene el ritmo de emisiones actual) (Anexo 1) y el límite de emisiones con los que se comprometieron para el periodo 2008-2012 en el marco del Protocolo de Kioto (Watson *et al.*, 2000). Es probable que dicha brecha pueda cubrirse a través de proyectos de reducción de emisiones realizados en países en desarrollo, mediante el instrumento conocido como Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM). La reforestación es una de las actividades que cumplen con los requisitos del CDM.

Además de los mercados de carbono oficiales, regulados por las instituciones de la UNFCCC, también hay un mercado creciente basado en los compromisos voluntarios de empresas privadas e individuos que desean compensar por los impactos ambientales que generan, entre ellos las emisiones de gases con efecto invernadero (GEI). Por ejemplo, la Federación Internacional de Automóviles (FIA) desea compensar por las emisiones asociadas con la Fórmula 1 y el Campeonato Mundial de Rallys.

Tanto el CDM como el mercado de contrapartida de emisiones tienen objetivos que van más allá de la captación de carbono. De acuerdo con el artículo 12 del Protocolo de Kioto, los proyectos del CDM también deben contribuir a los objetivos de desarrollo sostenible de los países anfitriones, lo cual incluye, en muchos casos, la reducción de la pobreza o el mejoramiento del nivel de vida de las zonas rurales. Varias de las iniciativas voluntarias han ido más allá y pretenden relacionar la captura de carbono con proyectos forestales que tengan “un rostro humano”.

Dichos mercados internacionales de servicios de carbono, todavía en desarrollo, plantean una serie de preguntas importantes respecto a las opciones disponibles para los campesinos y las comunidades

acerca del cómo, cuándo y bajo qué términos deben participar en dichos mercados.

- . ¿De qué manera deben los proyectos de uso de suelo del CDM involucrar a las comunidades rurales de tal suerte que se mejore el nivel de vida rural y se reduzca la pobreza?
- . ¿Cuáles son los derechos de los individuos y comunidades respecto a la generación y transferencia de los activos de carbono?²
- . ¿Podrán los campesinos y comunidades competir con los proyectos a gran escala de la industria forestal?
- . ¿Qué tipos de actividades de monitoreo, administración y apoyo satisfacen las necesidades de la gente local y los requerimientos para generar créditos de carbono bajo los reglamentos del CDM?

EL PROYECTO DE *SCOLEL TÉ*

El proyecto de *Scolec Té* es uno de los primeros que aborda estas preguntas a través de la participación de campesinos y comunidades, esto es, de los proveedores potenciales del servicio de carbono. El proyecto empezó en 1996, después de un estudio de factibilidad realizado por investigadores británicos y mexicanos, en colaboración con representantes de los campesinos indígenas de la parte norte de los altos de Chiapas.

Desde el principio, el enfoque adoptado por el proyecto de *Scolec Té* se distinguió de otros estudios previos, que se habían concentrado en estimar el potencial biológico o económico de captura de carbono en las regiones tropicales, desde la perspectiva de los países industrializados. En lugar de preguntar cuánto carbono se podría capturar a un costo dado, el proyecto de *Scolec Té* partió de las actividades de uso de suelo que las comunidades querían poner en marcha, y luego se planteó cómo se podrían empaquetar los beneficios de la captura para comercializarlos, con el fin de obtener capital para financiar su puesta en marcha.

Actualmente, el proyecto está en marcha en más de 20 comunidades de la sierra central y norte de Chiapas, y se está expandiendo hacia las planicies del este del estado.

EL SITIO DEL PROYECTO

Chiapas, el estado más al sur de México, tiene una superficie de 7.5 millones de hectáreas y una población de 3.6 millones de habitantes. La mayor parte de la población rural está conformada por campesinos indígenas a pequeña escala, quienes en su mayoría viven y operan en sistemas de propiedad comunal de diverso tipo. Las familias cultivan la mayor parte de las tierras agrícolas, mientras que los bosques y las tierras de pastoreo son manejados por las autoridades comunitarias. La agricultura de subsistencia, basada en el sistema de milpas, provee de maíz y frijol. El café, la ganadería, las artesanías y el trabajo por jornales proveen ingresos complementarios.

Se escogió el estado como sitio para el proyecto de investigación debido a los vínculos existentes entre los investigadores y las organizaciones campesinas locales, así como a la disponibilidad de datos sobre el almacenaje de carbono de varios tipos de vegetación encontrados en el estado.

Durante los últimos 20 años ha habido un crecimiento demográfico acelerado en la mayoría de las zonas rurales (cerca del 4% al año). Dicho crecimiento parece ser uno de los factores responsables de la degradación generalizada de los recursos forestales (de Jong *et al.*, 1999). La zona de los altos experimenta la corta de bosques de pino y encino con la extracción de los pinos maderables de calidad, la corta de encino para carbón y leña, y el pastoreo de borregos. La zona baja padece de un desmonte generalizado del bosque tropical húmedo para el pastoreo de ganado. El paisaje resultante es un complejo de parches de vegetación secundaria y agricultura en diferentes etapas de regeneración y cultivo.

El estudio más reciente de las emisiones de CO₂ asociadas con el cambio de uso de suelo de los 2.5 millones de hectáreas de la región del proyecto de *Scolec Té*, estima que se emitieron cerca de 140 millones de tC entre 1974 y 1996, una cifra comparable con el total de emisiones generadas por el Reino Unido en un solo año (Hellier *et al.*, 2002).

EL DESARROLLO

El proyecto tuvo su origen en 1994, cuando investigadores de la Universidad de Edimburgo y de El Colegio de la Frontera Sur, en Chiapas, recibieron financiamiento de la Unión Europea (UE) y del gobierno de México para llevar a cabo una evaluación inicial de las opciones técnicas de captura de carbono empleando sistemas agroforestales (de Jong *et al.*, 1995). Los investigadores conformaron un grupo de personas interesadas en el proyecto, entre ellas campesinos de la zona, provenientes principalmente de uno de los grupos que operan en la región: la Unión de Crédito *Pajal Ya Kac' Tic*.

El objetivo específico de la primera fase (1996-1999) era estudiar los requerimientos de un sistema para planear y administrar la producción y venta de servicios de carbono por parte de los campesinos, de manera que la actividad resultara congruente con el objetivo de mejorar el nivel de vida rural. El proyecto fue financiado por el Programa de Investigación Forestal del Departamento de Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID) y por el Instituto Nacional de Ecología (INE) de México.

Durante el breve estudio, el investigador y el grupo de personas interesadas identificaron cuatro principios clave en los que se fundamentaría el proyecto y el sistema de planeación que desarrollaron durante los cuatro primeros años de operaciones.

- . Transparencia. Tanto los productores como los compradores de servicios de carbono deben tener un claro entendimiento de sus funciones, derechos y responsabilidades.
- . Simplicidad. Los productores de pequeñas cantidades de activos de carbono requieren procedimientos sencillos y estandarizados para planear, registrar, poner en práctica y monitorear las actividades de captación de carbono.
- . Flexibilidad. Los productores desean prestar diferentes cantidades de servicios de carbono, con diferentes sistemas forestales y en diferentes periodos. La capacidad para implementar un sistema que considere todas las posibilidades requiere de tiempo.

- Comprobación. La calidad y credibilidad del sistema debe basarse en evidencias verificables y documentadas, registros contables, información publicada y estadísticas oficiales.

Se cree que estos principios son de igual importancia, tanto para los campesinos participantes, como para los compradores de los servicios de carbono.

El estudio de factibilidad también cuantificó los beneficios de la captación de carbono de un número de prácticas agrosilvícolas y de administración forestal que fueron identificadas por los campesinos participantes como potencialmente atractivas y útiles para las comunidades de la zona estudiada. Algunos de estos sistemas se enumeran en la tabla 12.1.

Paralelamente al esfuerzo de investigación en el campo, el Centro Edimburgo para la Administración de Carbono (ECCM) ha estado trabajando en crear un comercio de carbono verdadero sobre una base voluntaria piloto con ventas de “prototipos de créditos de reducción de emisiones” a la FIA y a otras organizaciones. Estos esfuerzos crearon una demanda de los créditos de carbono en la época previa al Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM).

EL MECANISMO Y SUS INSTITUCIONES

Después de identificar algunas de las principales oportunidades técnicas y condiciones para una operación aceptable, el equipo del proyecto procedió a establecer un programa piloto que pudiera comenzar el comercio de carbono sobre una base experimental, con el propósito de aprender sobre la marcha. Los participantes iniciales, campesinos de seis comunidades tzeltales y de cuatro comunidades tojolobales en los municipios de Chilón y Comitán, escogieron el nombre *Scolel Té*, una expresión tzeltal (también entendida por la mayoría de los tojolobales) que significa “el árbol que crece”.

Se constituyó un fondo fiduciario, el Fondo Bioclimático, que fungía como la cuenta bancaria del proyecto y como una cámara de compensación para los créditos de carbono generados por los sistemas agríco-

las. Actualmente, el Fondo es una entidad no registrada, bajo la vigilancia de un comité administrativo que incluye a los representantes de las organizaciones campesinas, un instituto de investigación local y el ECCM. Una compañía local de silvicultores, agrónomos, asesores de la comunidad y administradores conocida como Ambio lleva a cabo la administración y el trabajo técnico cotidianos.

Se elaboró y puso en práctica una serie de procedimientos operativos que cubren las funciones de administración, planeación, monitoreo y operaciones. Después de unas pruebas iniciales, se consolidaron los procedimientos en un sistema administrativo llamado Plan Vivo.

Según el sistema del Plan Vivo, la mayoría de los contactos entre el equipo del Fondo y las comunidades locales se realizan a través de las numerosas organizaciones campesinas y otras organizaciones que operan en la región. Después de las pláticas preliminares con los contactos de dichas organizaciones, se convoca a reuniones con las comunidades o grupos. Con frecuencia los grupos que participan en las reuniones iniciales consisten en campesinos autonombrados activos en las organizaciones locales, o que tienen un interés específico en los proyectos de carbono. Durante dichas reuniones iniciales se presentan los conceptos básicos del cambio climático, la captación de carbono por vegetación y la prestación de servicios de carbono, y se explican los términos y condiciones de las operaciones de carbono a través del Fondo.

Sólo cuando se ha logrado entendimiento y consenso suficientes, una comunidad puede ser aceptada en el programa activo del Fondo. Con trabajo individual o en grupos, los campesinos elaboran planes sencillos que describen los sistemas de silvicultura o de agrosilvicultura que quieren desarrollar, dónde estarán situados, qué prácticas actuales y qué vegetación serán modificadas y cuánta mano de obra y materiales necesitarán. El Fondo proporciona capacitación y apoyo durante el proceso de planeación y ayuda a los campesinos a considerar las diferentes opciones posibles en la zona para asegurar la inclusión de la información pertinente al plan. El propósito de planear a tal detalle es asegurar que los campesinos desarrollen sistemas de silvi-

TABLA 12.1 POTENCIAL DE CAPTACIÓN DE CARBONO EN SISTEMAS SELECTOS DE RESTAURACIÓN FORESTAL Y DE AGROSILVICULTURA EN CHIAPAS, MÉXICO

SISTEMA	DESCRIPCIÓN RESUMIDA	ALMACENAJE ADICIONAL DE CARBONO A LARGO PLAZO*
<i>Áreas bajas (menos de 1,500 metros de altitud sobre el nivel del mar)</i>		
Taungya	Cultivo de pequeñas plantaciones de árboles frondosos de alto valor como el cedro español con el cultivo intercalado de maíz durante los cuatro primeros años	120-150
Regeneración mejorada de los bosque dañados	Liberación, corta de claros y cultivo intercalado de vegetación secundaria para fomentar la restauración de árboles forestales valiosos	80-120
<i>Los altos (más de 1,500 metros de altitud sobre el nivel del mar)</i>		
Restauración de pino-encino	Regeneración de bosques degradados de pino y encino mediante el control de inventario y cultivos intercalados selectos	70-100
Plantaciones de pino	Establecimiento de plantaciones de pino en tierras de pastoreo sin usar	70-120

Nota: * Calculado como el aumento promedio de inventario de carbono por encima de la superficie y productos explotados durante un periodo de 100 años, relativo a la vegetación ya existente.

Fuente: de Jong *et al.* (1995).

cultura benéficos y sostenibles a largo plazo, pero también factibles de ponerlos en marcha a corto plazo.

Los planes terminados se presentan al Fondo Bioclimático, normalmente a través de un representante del pueblo, quien ya habrá recibido capacitación para asegurar que se hayan incluido adecuadamente los detalles básicos. Luego, el equipo técnico del Fondo revisa los planes y decide si son técnicamente factibles las actividades propuestas y estima los beneficios de captación de carbono de cada plan.

Se facilita dicha evaluación al agrupar los planes de acuerdo con las “especificaciones técnicas”: las descripciones detalladas de los requerimientos ecológicos y técnicos para los sistemas de agrosilvicultura más comunes de la zona del proyecto. Las especificaciones también incluyen los estimados del potencial de captación de carbono y las directrices del monitoreo. El mantenimiento y mejoramiento de las especificaciones técnicas es una tarea que ocurre paralela al proceso básico del Fondo e involucra la inclusión de información científica y técnica además de la información generada por el monitoreo y la revisión interna de actividades.

Una vez aprobado un plan, se emite una carta de oferta al solicitante, en la que se establecen los resultados de la evaluación, la cantidad de carbono que se espera captar y los términos y condiciones para recibir el pago por la prestación de servicios de carbono. Actualmente, las principales condiciones son las siguientes:

- . Los solicitantes deben poner en marcha las actividades de la manera establecida en el plan.
- . Deben hacer un “esfuerzo razonable” para asegurar la permanencia del sistema de silvicultura o agrosilvicultura propuesto (se define “permanencia” como un plazo de 100 años).
- . En caso de que deje de funcionar el esquema, el 5% del valor de los productos maderables serán asignados al Fondo.
- . Las modificaciones al plan deben sujetarse a la aprobación del equipo técnico.
- . Los solicitantes deben facilitar y ayudar en los procesos de monitoreo del Fondo.
- . Se deben reportar al equipo técnico los problemas que haya en la ejecución del plan.

Si los solicitantes aceptan los términos y condiciones, se les otorga el estatus de solicitante “activo”.

El Fondo estructuró sus transacciones de la siguiente manera, con el fin de hacer coincidir la oferta con la demanda de servicios de carbono. La activación de un Plan Vivo detona la creación de una

“cuenta de carbono” individual o de grupo y una cuenta correspondiente de dinero en el Fondo. Se les entrega a los cuenta-habientes una libreta donde se asientan los siguientes tipos de operaciones:

- . acuerdos a plazo, donde el Fondo acepta comprar una cantidad específica de carbono al cuenta-habiente dentro de cierto plazo a un precio específico. Si el cuenta-habiente genera dicho carbono dentro del plazo acordado, entonces el vendedor está obligado a vender y el comprador está obligado a comprar; y
- . movimientos reales, que incluyen el abono a la cuenta después de terminar el monitoreo y el débito de carbono asociado con la venta. Cuando se asienta el débito de carbono en la cuenta, se efectúa un abono a la cuenta de dinero del campesino y éste podrá retirar efectivo del Fondo.

La figura 12.1 ilustra la información incluida en las libretas que se entregan a todos los nuevos participantes en el Fondo.

Algunos campesinos de la zona manejan libretas similares para sus cuentas de depósito en los bancos locales. Sin embargo, muchos campesinos tienen dificultades para entender los detalles del actual sistema contable y el equipo administrativo sigue trabajando para simplificarlo. El tema de contabilidad de carbono es un área del proyecto donde seguimos explorando el equilibrio entre una flexibilidad máxima para los participantes y un sistema transparente y entendible.

Como medida de control de riesgo, se les pide a los cuentahabientes que mantengan un crédito de carbono positivo en las libretas que ascienda al 10% de la cantidad total vendida. Probablemente se revise esta “protección contra riesgos” con el tiempo.

El sistema actual de abonar carbono a las cuentas de los productores se diseñó para el mercado voluntario, el cual, por lo general, reclama el beneficio del carbono al momento de establecer el bosque que entrará al programa (en contraste con hacer los pagos una vez realizada la absorción de carbono).³ Esta asignación de créditos *ex ante* se abona a la cuenta de carbono del productor en tres etapas durante los primeros diez años de la administración. En general, el 20% de los

FIGURA 12.1 EJEMPLO DE INFORMACIÓN INCLUIDA EN LAS LIBRETAS DEL SISTEMA DEL PLAN VIVO

Nombre del propietario									
Zona:									
Clave:									
Acuerdo de compra a plazo									
Cantidad de C (t)	Precio (\$/tC)	Comprador	Fecha de entrega	Firmado y fechado					
65.4	8	FIA	1998-2000						
Movimientos de la cuenta									
Cuenta de carbono (tC)					Cuenta de dinero (\$)				
Fecha	Tipo de movimiento	C abonado	C vendido	Comprador	Saldo	Precio de C US\$/tC	\$ abonado	\$ retirado	Saldo
	Venta de C		21.8	FIA	-21.8	8	175	0	175
	\$ retirado							175	0
	Monitoreo de C	38			16.2				
	Venta de C		21.8	FIA	-5.6	8	175		175
	\$ retirado							175	0
	Monitoreo de C	38			32.4				
	Venta de C		21.8	FIA	10.6	8	175		175
	\$ retirado						175	175	0

créditos de carbono que se espera devengar del plan, se abona a los campesinos participantes una vez que se activa el plan, para que los pagos que se reciben por los créditos proporcionen una fuente de capital de trabajo. Comúnmente, el 50% del total del trabajo de establecer y mantener los sistemas de silvicultura se concentra en los primeros 18 meses, lo cual genera una necesidad importante de financiamiento inicial. Una vez que el sistema cumple 10 años, los beneficios, en términos de producción de leña, postes y productos no maderables, por lo general rebasan el costo anual de mantenimiento.

El resto de los abonos a los cuentahabientes se realiza después de ejercer el monitoreo anual. La estructura del monitoreo es la siguiente:

- . Se conforman equipos locales entre los participantes en el Fondo, quienes efectúan el monitoreo en todos los sitios. Se les da una breve capacitación (uno o dos días) respecto a los indicadores específicos que deben vigilar, y se les comisiona a una serie de sitios. Ha llegado a ser una práctica común que los participantes de un pueblo hagan el monitoreo de un pueblo vecino. Se pagan los costos de mano de obra del monitoreo con el presupuesto técnico y administrativo del Fondo.
- . El propio personal técnico del Fondo muestrea entre el 10 y el 20% de los sitios, dependiendo de la experiencia del equipo local, para revisar la consistencia y la precisión de las mediciones.
- . Actualmente, se desarrollan procedimientos para la verificación independiente del sistema de monitoreo, basándose en las recomendaciones de un estudio reciente del Sistema Plan Vivo realizado por los servicios de verificación SGS.

También se discuten, cada seis meses, los avances y refinamientos de los sistemas de planeación y administración . En esas reuniones también se discuten temas estratégicos, como la oferta y demanda de créditos de carbono, sucesos pertinentes de la política internacional y acontecimientos locales.

EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Durante los últimos seis años el proyecto *Scolet Té* ha crecido constantemente: de ser un concepto algo vago, se ha convertido en una empresa pequeña pero viable, basada en el desarrollo y la comercialización de activos de carbono. Actualmente hay más de 400 participantes de casi 30 comunidades, donde están representados cuatro grupos étnicos diferentes y una amplia variedad de sistemas agrícolas. La tasa de abandono ha sido de menos del 5% durante los últimos tres años.

El Fondo actualmente vende carbono a US\$12 por tC (US\$3.3 per tCO₂). Los ingresos que se esperan de la venta de servicios de carbo-

no para 2002 son de cerca de US\$180,000. Este precio de venta considera los costos de arranque de la mayoría de los sistemas de silvicultura que establecen los participantes, pero también toma en cuenta los precios de carbono cotizados por otros proyectos del sector forestal (que varían entre US\$1 a 4 por tCO₂).

Aunque el proyecto es reconocido por los gobiernos mexicano y estadounidense bajo sus respectivos programas piloto de "actividades conjuntas puestas en marcha para la mitigación del cambio climático", en términos jurídicos las unidades que se intercambian no son documentos reconocidos por la ley y tienen la misma validez que un certificado de regalo, pase de transporte público o pagaré que puede emitir cualquier empresa. No existe el correspondiente cambio de soberanía de los créditos de carbono entre los gobiernos (como sería el caso según el Protocolo de Kioto).

Del precio de venta de US\$12, el 60% (US\$7) es para que los campesinos y comunidades inviertan directamente en las actividades de silvicultura y agrosilvicultura planteadas en su plan. El otro 40% del precio de venta se destina a cubrir los costos de asistencia técnica para los campesinos (incluyendo captura, evaluación de planes administrativos, identificación de fuentes de semillas, supervisión de obras preliminares y enlaces con las instituciones reguladoras), la administración de las cuentas de carbono individuales y las cuentas del Fondo, enlaces con compradores y monitoreo y presentación de informes. Existe algo de margen para aumentar el porcentaje del pago directo a los campesinos en la medida en que la empresa crezca. No obstante, las comparaciones de los costos administrativos con otros proyectos deben elaborarse con cuidado porque las actividades de silvicultura y agrosilvicultura requieren de un presupuesto grande para ofrecer asistencia técnica a pequeños grupos de campesinos frecuentemente dispersos.

Una valoración económica independiente acerca de los beneficios de los sistemas de silvicultura fomentados por el proyecto, realizada por la consultoría de DTZ Pieda (2000), encontró que los beneficios descontados para la mayoría de los participantes se encuentran entre -US\$110/ha y + US\$1700/ha. Dichos estimados toman en cuenta todos los insumos de mano de obra y las ventas de créditos de carbo-

no, pero no incluyen otros posibles beneficios relacionados como la conservación del suelo, la diversificación de ingresos y la disponibilidad de productos forestales secundarios (por ejemplo, bromelia para usos ceremoniales, plantas medicinales y postes para cerca). En promedio, representan un mejoramiento modesto pero significativo de los ingresos locales (entre US\$300 y US\$1800 al año por familia).

Todos los compradores de carbono del Fondo actualmente lo hacen de manera voluntaria, sin incentivos fiscales o legales. El comprador más importante de créditos de carbono es la FIA. Entre otros compradores están el Foro Económico Mundial, el grupo de rock Pink Floyd, y Future Forests, una empresa comercializadora de carbono.

El sistema de Plan Vivo implementado por el Fondo Bioclimático, actualmente está a prueba en otros dos proyectos piloto, uno en el sur de la India y otro en Mozambique. Una ventaja de este método es la capacidad de iniciar un sistema activo de comercio de carbono a una escala sumamente pequeña. Parece que el sistema es lo suficientemente robusto como para funcionar con recursos mínimos; cada proyecto funciona con una dirección administrativa y técnica de entre dos y cuatro personas con el apoyo y asesoría periódicos de la agencia coordinadora (ECCM). En Chiapas, se desarrolló el sistema durante una época de considerable tensión y conflicto rurales, pero al parecer ha sido aceptado por múltiples grupos políticos y étnicos.

Todavía es muy pronto para emitir un juicio sobre la sustentabilidad a largo plazo de los sistemas iniciados por el proyecto *Scolet Té*. No obstante, la experiencia hasta la fecha da cabida al optimismo: hay una disposición significativa y creciente de parte de las comunidades y organizaciones dentro de la región (además de estados y países vecinos) de participar en el proyecto o de duplicar sus sistemas. Asimismo, tenemos confianza en que los campesinos y comunidades que han participado en el proyecto han realizado mayores esfuerzos al planear sus actividades forestales que el caso de los anteriores programadores de forestación y administración forestal del estado o financiados por el Estado.

Un efecto secundario importante del proyecto es el nivel de capacitación y potenciación producidas por el contacto con las ideas aso-

ciadas con el comercio de servicios ambientales. Muchos campesinos han aprendido conocimientos técnicos específicos de agrimensura, cartografía, planeación financiera y silvicultura. Algunos de los representantes de los campesinos tuvieron la oportunidad de participar en conferencias y talleres internacionales sobre la mitigación del cambio climático y lograron un entendimiento más profundo de los vínculos entre las políticas internacionales y los temas de progreso local.

Las ONG locales comprenden mejor ahora las consecuencias de los instrumentos internacionales como el CDM, y hay más conciencia de que los interesados rurales necesitan pensar estratégicamente la forma de desarrollar y usar los activos potenciales de carbono derivados de la administración de los ecosistemas de agricultura y silvicultura.

Los comentarios de los campesinos participantes también pueden indicar la clase de beneficios derivados del proyecto; es difícil analizarlos en términos cuantitativos:

La restauración de este bosque significa que mi familia ya no tendrá que caminar tan lejos para juntar leña para cocinar. También tendremos una buena provisión de vigas y postes para cercas, los cuales son muy difíciles de encontrar hoy en día.
(Campesino de Jusnajib, cerca de Comitán).

Si estos cedros crecen igual que los que están en el siguiente pueblito, entonces para cuando mi hijo esté en edad de ir a la universidad, deberán valer lo suficiente como para pagar su colegiatura y manutención.
(Campesino de Muquenal, cerca de Palenque).

NOTAS

1. Esta publicación es resultado del proyecto de investigación financiado por el DFID en beneficio de los países en desarrollo (DFID, Proyecto de Programa de Investigación de la Silvicultura). Las opiniones expresadas no son necesariamente las del gobierno del Reino Unido.

2. Se define un activo de carbono como una reducción cuantificable y verificable de emisiones de GEI apropiable por una entidad jurídica.
3. Actualmente el ECCM desarrolla un sistema para convertir los créditos de carbono *ex ante* en créditos *ex post*, con el fin de que sean compatibles con el marco contable del carbono del CDM.

BIBLIOGRAFÍA

- dejong, B.H., M.A. Cairns, N. Ramirez-Marcial, S. Ochoa-Gaona, J. Mendoza-Vega, P.K. Haggerty, M. Gonzalez-Espinosa y I. March-Mifsut. 1999. Land-use Change and Carbon Flux between the 1970s and 1990's in the Central Highlands of Chiapas, Mexico. *Environmental Management*, 23:3, pp. 373-385.
- dejong, B.H.J., G. Montoya-Gomez, K. Nelson, L. Soto-Pinto, J. Taylor, and R. Tipper. 1995. Community forest Management and Carbon Sequestration: A Feasibility Study from Chiapas, Mexico." *Interciencia*, 20:6, pp. 409-416.
- DTZ Pieda. 2000. An Evaluation of FRP's Carbon Sequestration Project in Southern Mexico. Consulting Report for Department for International Development. London: DTZ Pieda (processed).
- Hellier, G., M.H. Castillo y R. Tipper. 2002. The Causes of Land Use Change and CO2 Emissions from Chiapas, Southern Mexico. Submitted to Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change.
- Watson, R.T, I.R. Noble, B. Bolin, N.H. Ravindranath, D.J. Verardo y D.J. Dokken (eds.). 2000. *Land Use, Land-Use Change, and Forestry. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.

CAPÍTULO XIII

INVERSIONES EN LOS SERVICIOS AMBIENTALES
DE LOS BOSQUES AUSTRALIANOS

David Brand

Hay cada vez más reconocimiento del papel clave que juegan los bosques en abordar los retos ambientales del siglo XXI: el cambio climático global, la conservación de la biodiversidad y la reversión de la degradación de los recursos de agua y tierra. Pero se siguen perdiendo y degradando los bosques y no se aprovechan las oportunidades de la reforestación para resolver estos temas ambientales clave, en gran parte porque no se remunera el valor de los servicios ambientales que prestan los bosques (Brand, 2001). No obstante, las negociaciones internacionales multilaterales del Protocolo de Kioto bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) brindan una oportunidad importante para fijar precios y comerciar un servicio ambiental importante que proporcionan los bosques: la captación de carbono.

Este capítulo discute el trabajo que realiza el Grupo Hancock de Recursos Naturales (HNRG) para crear nuevos instrumentos que ayuden a atacar este problema. Estos instrumentos responden a la demanda creciente de herramientas para ayudar a las empresas a manejar las emisiones de gases con efecto invernadero (GEI). Particularmente las corporaciones de los sectores de energía, minería, transporte, construcción y manufactura tienen una necesidad identificada para realizar inversiones estratégicas que les ayuden a manejar sus emisiones de GEI. El Grupo Hancock de Recursos Naturales pretende ofrecerles a los inversionistas una cartera de proyectos de reforestación que captarán, de manera sistemática y redituable, el dióxido de car-

bono (CO_2) de la atmósfera. Se pueden considerar dichas inversiones como “fondos para infraestructura natural” porque pretenden restablecer bosques que contribuirán al cambio climático, la conservación de la biodiversidad y la reversión de la degradación de la tierra, además de suministrar productos de madera o de energía biológica a largo plazo. Es importante el diseño de estas inversiones porque la conservación futura de los ecosistemas del mundo depende en gran parte de nuestra capacidad de establecer tipos de inversiones que repongan o conserven el medio ambiente en lugar de degradarlo. El enfoque de este capítulo es la situación de Australia donde la oportunidad comercial y las exigencias ambientales para este tipo de inversión son particularmente significativas.

LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS BOSQUES AUSTRALIANOS

Australia es un continente único en términos biológicos. Evolucionó en aislamiento por más de 60 millones de años y representa la flora y fauna tipo “Gondwanan” que incluye una gama de aproximadamente 700 especies de eucaliptos, canguros, uombat, ornitorrincos, martín cazador y muchas otras especies endémicas bien conocidas. Por lo general, el continente es árido y sujeto a sustanciales variaciones climáticas cíclicas, incluyendo la Oscilación Austral de El Niño (ENSO).

El establecimiento de asentamientos permanentes de europeos en Australia a partir de 1788 resultó en la introducción de los métodos agrícolas europeos a gran escala como el sistema predominante de administración de la tierra. Durante los últimos 200 años se desmontaron aproximadamente 95 millones de hectáreas de vegetación forestal y silvestre para el pastoreo y cultivos agrícolas. Incluso en épocas más recientes, Australia continúa desmontando vegetación nativa para ampliar la producción agrícola. A consecuencia de ello, el sector forestal y de uso de suelo de Australia fue un emisor neto de CO_2 en 1990, el año de referencia del Protocolo de Kioto. Entre el 15 y el 20% de las emisiones de GEI de Australia proviene del desmonte continuo de bosques y vegetación silvestre (Oficina Australiana de Efecto Invernadero, 2001). La salinidad de las tierras áridas a conse-

cuencia de dicha deforestación sigue amenazando a millones de hectáreas de tierras agrícolas productivas (Comisión de la Cuenca Murray-Darling, 1999).

La consecuencia de estas tendencias es un continente que enfrenta importantes retos ambientales, incluyendo los siguientes:

- . Una reserva de carbono agotada donde grandes cantidades de vegetación se han oxidadas en la atmósfera;
- . Un sistema hidrológico desestabilizado donde la pérdida de transpiración de la vegetación en el paisaje resulta en mantos freáticos más altos y la lixiviación de sales desde las profundidades del perfil del suelo que se llevan a los ríos y otros recursos de agua dulce (AFFA, 2001); y
- . La colonización sustancial de la biota australiana por plantas y animales exóticos, incluyendo sapos comunes, conejos, gatos, cerdos, camellos, caballos, zorros, perros, laurel alcanforero, hiniesta, arto africano, verbena y sauces con el resultado de una interrupción de los ecosistemas nativos y una amenaza para la biodiversidad.

En el pasado no se hacía caso a esta situación o se aceptaba como la consecuencia indeseable pero inevitable del desarrollo. Sin embargo, estos problemas siguen creciendo junto con el reconocimiento público de su importancia.

EL DESARROLLO DE MERCADOS PARA LOS SERVICIOS AMBIENTALES FORESTALES EN AUSTRALIA

A pesar de la urgencia de los problemas, el gobierno estatal y federal de Australia obviamente son incapaces de asignar suficientes fondos para la tarea de resolverlos debido a prioridades rivales como la salud pública y la educación, y a la renuencia de la gente a aceptar grandes aumentos en los impuestos. Una opción más prometedora es la de movilizar el capital privado. Antes era difícil justificar la inversión privada en bosques porque los largos periodos de rotación requeridos

y las tasas de rendimiento interno relativamente bajas dificultaban el que la silvicultura compitiera con otros activos alternativos. No obstante, las inversiones que generan un flujo de efectivo de los servicios ambientales y todavía ofrecen ingresos estables a largo plazo de la madera pueden ser mucho más atractivas.

El Grupo Hancock de Recursos Naturales HNRG es pionero del esfuerzo de enfrentar el reto de crear nuevos incentivos positivos para la conservación de la vegetación y la reforestación en Australia. El HNRG realizó una investigación de mercado para evaluar la demanda de productos financieros relacionados con la captación de carbono. A consecuencia de dicha investigación, el HNRG anunció su propósito de establecer el Grupo Hancock de Recursos Naturales y de diseñar productos de inversión relacionados con la captación de carbono y otros servicios ambientales forestales.

La meta final es el establecer productos de inversión para armar una cartera de diferentes bosques con diferentes perfiles de captación de carbono, beneficios de rehabilitación de tierra y agua, producción de madera y otros réditos. Dichas inversiones podrán colocar los créditos de carbono en un fondo común y establecer flujos múltiples de efectivo o beneficios para el inversionista.

Varios proyectos recientes contemplan la inversión directa en la reforestación de Australia como la base para mejorar la captación de carbono. Dichos proyectos son significativos porque indican un modelo de silvicultura diferente donde la captación de carbono proporciona un flujo de beneficios durante los años en que el bosque crece mientras que los ingresos periódicos generados por la madera transfieren hacia el futuro la inversión que se hizo en el bosque.

Los reglas del Protocolo de Kioto, particularmente las disposiciones del artículo 3.3, son un estímulo importante para este nuevo mecanismo financiero. El artículo 3.3 dispone que los gobiernos nacionales de los países industrializados del Anexo 1 rindan cuentas de los incidentes de forestación, reforestación y deforestación que hayan ocurrido desde 1990. El Acuerdo de Bonn de 2001 confirmó que los proyectos que reúnan los requisitos necesarios para créditos pertinentes a las metas acordadas de emisión de CO₂ incluirían a aquellos

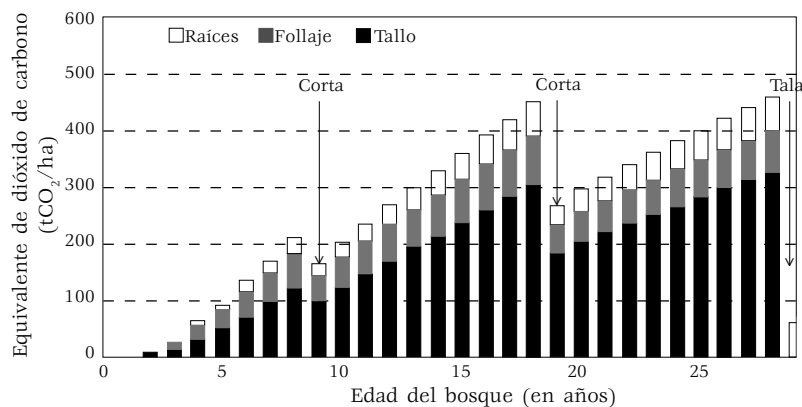
donde ya hubiera ocurrido el cambio de uso de suelo de no forestal a forestal.

Aunque estas reglas crearon la posibilidad de usar los bosques para captar carbono, también imponen restricciones. El método contable que se debe usar se basa en el proceso de cambio de inventarios donde el inventario de carbono aumenta con el crecimiento del bosque pero disminuye con la explotación forestal (véase la figura 13.1). El diagrama muestra toneladas acumulativas de equivalentes de CO₂ captadas por hectárea cada año (1997-2007). Nótese la aportación relativa del tallo, follaje y raíces al presupuesto total de carbono y el efecto de las cortas y la tala final en el inventario del carbono captado. Esto significa que mientras crecen los bosques, actúan como sumideros de carbono. Por otro lado, la tala forestal reduce el inventario de carbono y, por lo tanto, se trata como una emisión a la atmósfera.

Con el fin de tomar en cuenta el patrón cíclico de captación y emisión de carbono, la administración del inventario de carbono probablemente reunirá en un fondo común varios proyectos de reforestación que se caractericen por cambiar ciclos y regímenes silvícolas. Esto se ilustra en la figura 13.2 que muestra la manera en que un fondo común de carbono puede integrar diferentes tipos de bosques y regímenes silvícolas en un sistema integral de contabilidad de carbono. Las cuentas de carbono que aparecen al lado derecho se convierten en la contabilidad del cambio de inventario y se pueden ajustar con el abono de créditos de exceso (expresados aquí en toneladas de equivalentes de CO₂).

Los esfuerzos iniciales para apoyar la comercialización de estos servicios ambientales forestales fueron hechos en Australia. A fines de 1998, el parlamento estatal de Nueva Gales del Sur aprobó la legislación de los derechos de carbono que permite que los inversionistas registren en los títulos de propiedad la pertenencia de los derechos de captación de carbono en los bosques. De esta manera se permite el ser propietario por separado de la tierra, los árboles y los derechos de carbono. Hace poco, en enero de 2002, el gobierno de Nueva Gales del Sur indicó que, como parte de su meta de reducir las emisiones netas de gases con efecto invernadero el 5% per cápita de los niveles

FIGURA 13.1 ILUSTRACIÓN DEL MÉTODO CONTABLE DE INVENTARIO DE CARBONO PARA UN PROYECTO DE REFORESTACIÓN DE EUCALIPTOS



Fuente: datos proporcionados por los Bosques Estatales de Nueva Gales del Sur.

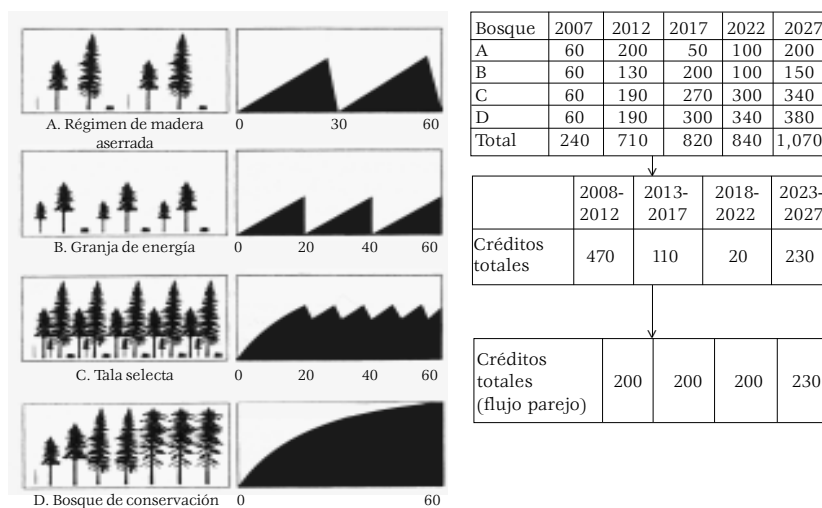
de 1989-1990, impondrá una multa de 10 a 20 dólares australianos (A\$) por tonelada de emisión excesiva de CO₂. Asimismo, el gobierno de Nueva Gales del Sur indicó que los créditos por captación de carbono pueden usarse como contrapartidas contra este compromiso, y dio a conocer un documento detallado respecto a los sistemas contables, de registro y comercio de los créditos de carbono (Ministerio de Energía y Servicios Públicos, 2001).

Desde la perspectiva socioeconómica, es importante que los cambios de uso de suelo ocurran en lugares donde actualmente hay actividades de cultivo o pastoreo marginales. La recuperación de estas superficies para la silvicultura ayuda a diversificar la economía local y aumenta el producto económico a largo plazo de muchas zonas.

EL PROGRAMA HANCOCK DE NUEVOS BOSQUES: GENERALIDADES

El Programa Hancock de Nuevos Bosques es un intento inicial de introducir esta nueva clase de “inversiones en la infraestructura na-

FIGURA 13.2 LA CONSTRUCCIÓN DE UNA RESERVA COMÚN DE CARBONO



tural". El programa se basa en la premisa de que podemos estructurar productos de inversión que combinen la captación de carbono y otros flujos de crédito ambiental con los mercados tradicionales de productos de madera o de energía biológica. Hay un fondo australiano que ilustra la manera de operar de las nuevas inversiones.

Se anunció públicamente el fondo de Nuevos Bosques Australia de Hancock (HNFA) en julio de 2001. Se estructura el fondo como una sociedad no cotizada en bolsa y las acciones se ofrecen a inversionistas con mucha experiencia como es el caso de las corporaciones y de los inversionistas institucionales. Se está comercializando el fondo en el momento en que se escribe este libro y todavía no se cierra la suscripción.

Se diseñó el HNFA para aprovechar el capital obtenido en la empresa para invertirlo en una cartera de proyectos de reforestación de especies nativas a lo largo de Australia. Sus propósitos son establecer o adquirir proyectos de reforestación que sistemáticamente capten CO_2 de la atmósfera y que tengan el potencial adicional de aumentar

el valor de los bosques a largo plazo. El aumento de valor se basa en el flujo de efectivo futuro descontado de los ingresos de madera en pie o de energía sostenibles. Conforme crezcan los bosques y lleguen al punto donde puedan ser talados, aumentará su valor.

Se utiliza una cartera de plantaciones de especies nativas para integrar otros valores sociales y ambientales a la inversión. Al enfocarse en la silvicultura con rotación a largo plazo con el fin de producir madera aserrada de alto valor, las inversiones propuestas estimularán el fomento de la industria regional y la generación de empleos. El método de cartera también beneficia al inversionista porque permite diversificar la inversión con una variedad de condiciones climáticas y de mercado, por ende, reduce la volatilidad tanto de las condiciones del mercado de madera como de las tasas de captación de carbono, sobre todo en Australia donde el fenómeno El Niño (ENSO) podría afectar el crecimiento de árboles durante los periodos de compromiso futuros según el Protocolo de Kioto, la diversificación de los activos es una mejor estrategia que la inversión directa en un solo proyecto de silvicultura en un solo sitio.

Se diseñó la cartera de inversiones con el fin de generar la captación de carbono neta positiva por un lapso de aproximadamente 20 años. Después de este periodo el inventario de carbono se estabilizará y se limitará la tala para que sea menos o igual al crecimiento forestal. De esta manera la inversión se convierte en una reserva de carbono perpetua y sigue cumpliendo la obligación de mantener el inventario de carbono, aun cuando los inversionistas puedan salirse en lo individual si venden las acciones que tengan en la compañía.

Como parte del método de cartera, el HNFA también pretende incluir beneficios forestales, además de la captación de carbono. En Australia, uno de los beneficios más importantes es el control de la salinidad de las tierras áridas (recuadro 13.1). Asimismo, el HNFA pretende establecer un marco de referencia y un proceso de monitoreo de la conservación de la biodiversidad y hace intentos por desarrollar un índice de biodiversidad comerciable. El fin último es tener sistemas de referencia para la captación de carbono, la calidad del agua y los valores de conservación de la biodiversidad a escala de paisaje.

Con el fin de manejar los créditos de captación de carbono y potencialmente otros créditos ambientales, el HNFA creará un mecanismo de reserva común. Se efectuará la contabilidad de carbono en todos los proyectos y se equilibrará el crecimiento futuro con la tala de madera en pie. La meta es crear una producción relativamente consistente de créditos de carbono sobre una base anual. Las proyecciones actualmente indican que la producción de carbono será alrededor de 43,000 toneladas al año durante 20 años por cada A\$10 millones (US\$5 millones) invertidos.

El HNFA contratará a proveedores locales de servicios forestales para establecer y administrar los bosques. Se espera que los proveedores locales de servicios trabajen con las comunidades circunvecinas en el establecimiento de un marco de mediciones de rendimiento para cada proyecto. La meta es lograr inversiones que sean sostenibles ambiental, social y comercialmente.

El HNFA tendrá todas las características de un fondo de inversión institucional bien estructurado. Los inversionistas recibirán estados de cuenta trimestrales de los egresos, y estados de cuenta anuales debidamente auditados. Asimismo, cada año los bosques estarán sujetos a evaluaciones independientes por terceros para que los inversionistas puedan registrar en libros el valor de la inversión con el tiempo. También, anualmente se ajustará el precio del crédito de carbono a las condiciones del mercado para facilitar el registro del valor del crédito de carbono en los libros. Esto debe resultar en el concepto de contabilidad ambiental y permitir que las empresas midan y reporten los pasivos y activos relacionados con las emisiones de GEI y otros temas ambientales. El asignarles precios a estos bienes ambientales, a la larga permitirá que la administración ambiental llegue a formar parte de los resultados de la empresa.

RECUADRO 13.1 MERCADOS DEL CONTROL DE SALINIDAD

El HNFA también pretende establecer proyectos de reforestación en la región de la cuenca de Murray-Darling que ayudarán a volver a equilibrar las condiciones hidrológicas de zonas clave. Se diseñarán dichos proyectos para poner a prueba el concepto de créditos de salinidad mediante el cual los inversionistas privados reciben pagos por los servicios ambientales prestados por la reforestación de zonas previamente desmontadas.

El procedimiento basado en el mercado para reforestar la salinidad de tierras áridas requiere de un enfoque más regional. El gobierno estatal y federal de Australia acordaron que la salinidad de tierras áridas es un asunto de interés nacional (AFFA, 2001). Se necesitan recursos significantes para revertir la tendencia a aumentar de los mantos freáticos y la salinidad del suelo con ellos asociada, y la lixiviación de la sal hacia los cauces. Se estima que se necesita la reforestación de entre 1 millón y 9 millones de hectáreas únicamente de la cuenca de Murray-Darling para detener la propagación de la salinidad, a un costo entre A\$6 – 60 mil millones (US\$3 – 31 mil millones). Un boletín de prensa reciente de la Fundación Australiana de Conservación y la Federación Nacional de Granjeros pidió que el gobierno australiano proporcionara A\$60 mil millones (US\$31 mil millones) para combatir la salinidad de tierras áridas durante los próximos diez años (Fundación Australiana de Conservación, 2002).

Las tasas de precipitación en la cuenca de Murray-Darling varían entre 1,000 mm al año en la cabecera y la pequeña cantidad de 50 mm en la parte occidental de Nueva Gales del Sur (cerca de Broken Hill). Los programas de reforestación deben orientarse a las zonas de precipitación pluvial mediana, entre 500 y 800 mm anuales. En dichas zonas los árboles de raíces profundas reducirán la recarga de los niveles de agua subterránea pero no transpirarán el escurrimiento potencial que los consumidores de agua corriente abajo necesitan. Sin embargo, se tiene poca experiencia con la silvicultura de menos de 700 mm de precipitación pluvial y todavía menos experiencia con la reforestación comercial en estas regiones. El ciclo de El Niño (ENSO) también significa que habrá periodos de sequía grave durante la vida de cualquier plantación de árboles y, por lo tanto, se deben plantar especies con buena tolerancia a la sequía.

EL DISEÑO DEL PROYECTO

El HNFA acatará el artículo 3.3 del Protocolo de Kioto, que le servirá de base en sus decisiones de inversión. Aunque la ratificación definitiva y la entrada en vigor del Protocolo parecen inciertas al momento de escribir el presente libro, existe un apoyo relativamente generalizado para las actividades de reforestación como créditos contra las emisiones. En particular, en los casos donde los ingresos proporcionados por créditos de carbono pueden fomentar la reforestación de tierras degradadas, se crean beneficios ambientales adicionales.

Las disposiciones del artículo 3.3 requieren que se evalúe cada propiedad en términos de su uso de suelo en 1990. Solamente las tierras donde no había bosque pueden contribuir a la contabilidad de cambio de inventario. Con fotografías aéreas o con imágenes de satélite de alta resolución de 1990 se pueden determinar las tierras que eran boscosas en 1990 y que fueron desmontadas posteriormente, para eliminarlas de la contabilidad. Luego se pueden identificar las tierras restantes con un sistema de datos geográficos y vincularlos con modelos que proyecten inventarios de carbono con el tiempo de la superficie de cada plantación.

Se realizará la modelización del inventario de carbono de cada zona con los modelos de simulación vinculados con el inventario forestal tradicional. La agrimensura forestal ha perfeccionado métodos para proyectar el crecimiento y rendimiento del tronco del árbol. Las ecuaciones alométricas pueden ampliar estos modelos para incluir el crecimiento de la biomasa arbórea total. Por último, se pueden convertir las estimaciones de la biomasa en inventarios de carbono al aplicar las mediciones de gravedad específica y el conocimiento del contenido molecular de carbono de los árboles. La gravedad específica puede variar desde 300 kg por metro cúbico (m^3) en las especies como el álamo hasta 1000 kg/m^3 en las especies más pesadas como las especies de eucalipto de las tierras áridas ("River red gum" o "Ironback", por ejemplo). El contenido molecular de carbono es relativamente constante y varía entre el 47 y el 53% del peso seco del árbol.

Ya que se hayan reforestado las áreas, se empleará un sistema regular de inventario para medir el crecimiento de los árboles y confirmar y actualizar los modelos contables de carbono de manera sistemática. Será necesario realizar un inventario detallado y la verificación de terceras personas al comienzo y al final de cada periodo de compromiso, en el supuesto caso de que el Protocolo de Kioto entre en vigor. Dichos inventarios permiten el establecimiento de marcos de referencia para la contabilidad del cambio de inventario por cada periodo de compromiso.

Hasta hoy no hay ningún registro oficialmente autorizado de los inventarios de carbono en ninguna parte del mundo. Sin embargo, cuando los gobiernos aplican políticas para fomentar las medidas voluntarias para el cambio climático y posteriormente para regular las emisiones de gases con efecto invernadero (GEI), se tienen que abordar los aspectos legales de la captación de carbono. Los aspectos clave de crear un crédito de carbono homogéneo y fungible incluyen:

- . la definición del producto, incluyendo la capacidad de contar con el título de propiedad o derechos de captación;
- . métodos estandarizados para medir y contabilizar los inventarios de carbono;
- . procesos independientes para verificar las cuentas de carbono y acreditar a los verificadores; y
- . mecanismos para seriar (asignar números únicos), identificar la cosecha (señalar el año en que una tonelada de carbono se vuelve activa y aprovechable), registrar (rastrear la propiedad y estado de cada crédito) y certificar cada tonelada como un crédito comerciable (proporcionar un instrumento negociable).

El HNRG ha estado activo al aportar el diseño y la ejecución de una política pública al respecto. Al poner en marcha programas como el del HNFA, se pueden identificar y abordar muchos de los temas de captación de carbono de una manera práctica. En este sentido existe la expectativa de que los proyectos establecidos por el fondo contribuyan a mejorar políticas nacionales e internacionales relacionadas con la captación de carbono.

RENDIMIENTO FINANCIERO

Como instrumento de inversión, el HNRG no garantiza el rendimiento financiero ni la productividad de los instrumentos de captación de carbono del HNFA. No obstante, con el fin de ofrecer asistencia a los inversionistas potenciales que evalúan el fondo, se construyó un modelo financiero para ilustrar los rendimientos financieros y de crédito de una cartera hipotética de proyectos australianos de reforestación. El modelo toma un conjunto de proyectos con sede en Queensland, en Nueva Gales del Sur, Victoria y el sur de Australia para evaluar el rendimiento potencial de una serie de futuras inversiones en la silvicultura.

Cada proyecto que se modeliza se basa en datos de los proveedores locales de servicios forestales, incluyendo el precio del terreno, los costos de reforestación, la tasas de crecimiento, los honorarios profesionales de los administradores y los precios en el mercado de madera en pie. Con los modelos de crecimiento y rendimiento, el HNRG también calculó las posibles tasas de captación de carbono. Asimismo, el modelo proporciona un cálculo del estado de pérdidas y ganancias y de los impuestos para que los inversionistas potenciales vean las tasas de rendimiento interno después de impuestos.

El rendimiento total del fondo dependerá de la naturaleza de la cartera de inversiones realmente logradas. Se pronostica una tasa nominal de rendimiento interno anual del 10.6%, descontados los impuestos, calculada durante un periodo de 50 años. Sin embargo, esta tasa de rendimiento supone un valor cero de los créditos de carbono. Si se comercializan los créditos de carbono, calculados como equivalentes de toneladas de CO₂, a un precio de US\$5 por tonelada, la tasa nominal de rendimiento interno aumentaría al 12% anual descontados los impuestos (al suponer una tasa de inflación en el futuro de aproximadamente 3% anual en Australia).

Se espera una producción anual de créditos de carbono de aproximadamente 40,000 – 45,000 toneladas de CO₂ equivalentes durante 20 años por cada A\$10 millones de inversiones (US\$5.2 millones). La distribución de los créditos de carbono empezará a partir del año 3

hasta el año 23 de la vida del fondo y luego se estabilizará. De nuevo, los modelos de carbono indican que existe un nivel sustancial de carbono en la reserva común pero dependerá de la combinación particular que se haga de los proyectos adquiridos o establecidos por el HNFA.

El concepto del HNFA es que con el tiempo es probable que el perfil de los inversionistas cambie. Cuando el fondo deje de distribuir más créditos de carbono, podrán surgir los inversionistas corporativos y los inversionistas institucionales podrán comprar bloques de acciones para obtener el flujo de efectivo de la tala de la madera en pie. No obstante, es importante señalar que el HNFA está estructurado como una entidad perpetua y seguirá siendo administrado de manera sostenible, protegiendo los inventarios de carbono en el futuro. En el caso de que desaparezca la compañía y se liquiden sus activos, habría una responsabilidad asumida de saldar o reemplazar los créditos de carbono ya distribuidos.

La manera de administrar el fondo, a fin de cuentas, depende de los valores relativos en el mercado de la madera en pie, de los productos energéticos, de la captación de carbono y de otros servicios ambientales. En todos los casos, el administrador tratará de actuar a favor de los intereses de los inversionistas. En este sentido, el HNRG tiene una responsabilidad fiduciaria para con los inversionistas en el HNFA y proporcionará estados financieros auditados y avalúos anuales independientes de los activos con el fin de apoyar al inversionista en su evaluación del rendimiento de las inversiones y dar transparencia a la calidad administrativa del HNRG.

TENDENCIAS FUTURAS

Cada vez hay mas aceptación de que los servicios ambientales deben tener un precio cotizado para ser protegidos con eficacia. Aunque los gobiernos pueden imponer reglamentos para proteger los bosques o crear áreas protegidas adicionales, la magnitud misma del impacto humano en los bosques inevitablemente resultará en un impacto continuo en el medio ambiente, ya sea mediante el cambio atmosférico,

la degradación de la tierra y el agua, o por la continua homogenización de los ecosistemas debido a la maleza o también a la presencia de animales salvajes.

Uno de los impedimentos clave para la comercialización de los servicios ambientales es la falta de definición, acreditación y registro de estos bienes y servicios. Muchas veces es difícil decidir si debe haber primero un mercado y el producto después, o a la inversa; pero en este caso no puede haber un mercado sin la definición del producto. En el caso de los servicios ambientales, no basta definir el servicio, deben también quedar estructurados en un producto que se puede llevar efectivamente al mercado.

Hay optimismo generalizado que la captación de carbono puede ser el primero de estos bienes ambientales negociables internacionalmente. Se han realizado esfuerzos significativos para definir la naturaleza del producto y cada vez más existe un consenso respecto al procedimiento de la contabilidad de carbono. Los productos financieros fomentados por el Programa Hancock de Nuevos Bosques también proporcionarán mecanismos para captar inversiones en el mejoramiento de dichos servicios ambientales. No obstante, se necesita más trabajo de parte de los gobiernos para facilitar el progreso continuo en este frente. Los gobiernos pueden promulgar leyes que regulen y registren el comercio de estos nuevos productos. El endoso gubernamental aumentará las garantías para el comprador e incrementará el valor para el vendedor.

Una vez que estén funcionando estos mercados y se establezcan los indicadores de precio y las curvas de éste a plazo, veremos que el capital institucional asume un papel de líder y presta servicios como la captación de carbono, la administración de cuencas y el mejoramiento de la biodiversidad. Si estos fondos pueden competir con las inversiones que explotan o degradan el capital natural para obtener rendimientos, entonces nuestros problemas ambientales empezarán a disminuir. Sin embargo, a fin de cuentas, probablemente veremos una integración de estas inversiones ambientales con el suministro tradicional de materia prima y servicios públicos como la energía, el agua y los bienes de consumo.

BIBLIOGRAFÍA

- Agriculture, Fisheries and Forestry Australia (AFFA). 2001. *Our Vital Resources. A National Action Plan for Salinity and Water Quality in Australia*. Canberra: Agriculture, Fisheries and Forestry Australia.
- Australian Conservation Foundation. 2002. Conservationists, Fishers and Scientists Unite to Stop Truckloads of Salt. Press Release. Melbourne: Australian Conservation Foundation.
- Australian Greenhouse Office (AGO). 2001. *National Carbon Accounting System: A Progress Report*. Canberra: AGO.
- Brand, D.G. 2001. Mechanisms to Encourage Private Capital Investment in the Environmental Services of Forests. Paper presented at the International Workshop on financing sustainable forest management, Oslo, Norway, 22-25 January, 2001.
- Ministry of Energy and Utilities. 2001. Greenhouse Gas Emissions from Electricity Supplied in NSW. Framework for the Use of Carbon Sequestration to Offset Emissions. Sydney: Ministry of Energy and Utilities.
- Murray-Darling Basin Commission. 1999. *The Salinity Audit of the Murray-Darling Basin: A 100-year Perspective*. Canberra: Murray-Darling Basin Commission.

ASEGURANDO LOS SUMIDEROS FORESTALES

Phil Cottle y Charles Crosthwaite-Eyre ¹

Para que la silvicultura pueda participar en el emergente mercado global de carbono, se necesitan nuevas inversiones en proyectos que demuestren los principios estrictos del manejo de carbono. Dichas iniciativas requieren de inversiones que sólo se podrán justificar si producen rendimientos financieros a largo plazo, competitivos respecto de inversiones alternativas del capital. En comparación con la mayoría de los negocios de seguros, los proyectos forestales enfrentan requerimientos de administración de riesgos a largo plazo poco comunes. A pesar de que existe un mercado bien estructurado para los seguros forestales convencionales, los seguros de proyectos a largo plazo, que involucran contrapartidas de carbono, plantean un reto mayor. Este capítulo describe algunos de los temas relevantes de la administración y aseguramiento de los riesgos en proyectos de carbono forestal. Asimismo, ilustra dichos temas en el marco del Proyecto de Acción Climática Noel Kempff Mercado, en Bolivia.

La administración de riesgos es un tema crítico para todos los aspectos del sector forestal. Los esfuerzos tendientes a mitigar los riesgos pueden conferir una amplia gama de beneficios económicos, ambientales y sociales. De la misma manera en que el sector forestal desarrolla mecanismos innovadores para el manejo de carbono, los sectores financieros y de seguros también generan nuevos productos para administrar los riesgos de una manera competitiva y costo-efectiva .

Los proyectos forestales elaborados de acuerdo con las reglas del Protocolo de Kioto necesitan producir beneficios de mitigación de ga-

ses de efecto invernadero (GEI) que sean tangibles, contables, suplementarios, verificables, y consistentes con el desarrollo sustentable. Adicionalmente, el costo de la reducción de emisiones mediante la silvicultura debe poder competir con medios alternativos para lograr dichas reducciones; por ejemplo, mediante mejoras de los procesos industriales. Si dichos proyectos van a generar ingresos adicionales por la venta de contrapartidas de carbono, exigirán un nuevo nivel de seguridad, tanto financiero como del proyecto. Aun si los crecientes requisitos de manejo que exigen los sistemas de certificación forestal reducen los riesgos asociados a las acciones de silvicultura, no pueden proteger a los proyectos contra algunos riesgos que podrían amenazar tanto la integridad ambiental como la factibilidad financiera. Si las contrapartidas de carbono se van a vender bajo alguno de los mecanismos flexibles previstos por el Protocolo de Kioto, como el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM, por sus siglas en inglés) o el de Ejecución Conjunta (JI, por sus siglas en inglés), y en particular, si estas contrapartidas se venden a plazo (acreditadas por adelantado), los beneficios potenciales de transferencias de riesgo y de seguros pueden ser considerables.

LOS MERCADOS DE SEGUROS Y EL CARBONO FORESTAL

No tenemos conocimiento de que existan seguros (disponibles actualmente para los inversionistas) que cubran específicamente los riesgos asociados a la captura de dióxido de carbono (CO_2) como fuente de reducciones de emisiones comerciadas. Aun si existe un comercio limitado de reducción de emisiones, todavía no se han desarrollado los seguros que garanticen la entrega, ni que proveen una indemnización sobre las transacciones futuras de reducción de emisiones. Las coberturas de indemnización financiera se pueden obtener ocasionalmente en otros sectores. Conforme emerge la creación de políticas sobre el comercio tanto internacional como nacional de emisiones, se están redactando pólizas genéricas de pérdidas o daños materiales para incluir temas específicos nacionales del comercio de emisiones. Es probable que se diseñen coberturas y soluciones de seguros bajo las bases

del concepto de proyecto por proyecto. En consecuencia, actualmente son los patrocinadores de proyectos o quienes los financian los que absorben el riesgo (al grado que los bancos toman en cuenta dichos riesgos al determinar las reservas del crédito).

Desde la firma del Protocolo de Kioto en 1997 en la tercera Conferencia de las Partes (COP3) para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC), la industria de seguros ha estado trabajando en la elaboración de instrumentos de transferencia de riesgos para los diversos tipos de proyectos de cambio climático que cumplan con los requisitos del Protocolo. Sin embargo, las negociaciones intergubernamentales de las metas, los tiempos y actividades nacionales de reducción de emisiones, han resultado extremadamente polémicas. La incertidumbre aumentó frente a la falta de un acuerdo entre los países en la COP6 en noviembre de 2000 seguida por el rotundo rechazo de los Estados Unidos a ratificar el Protocolo de Kioto.

Como consecuencia de la incertidumbre que permanece sobre la eventual elegibilidad de los proyectos forestales de captura de carbono, muchos inversionistas pospusieron el desarrollo de proyectos en los cuales la fuente clave de ingresos iba a ser la venta de contrapartidas de carbono forestal. A su vez, para el sector de seguros fue cada vez más difícil justificar inversiones importantes en tiempo y personal en proyectos que incluían al carbono forestal.

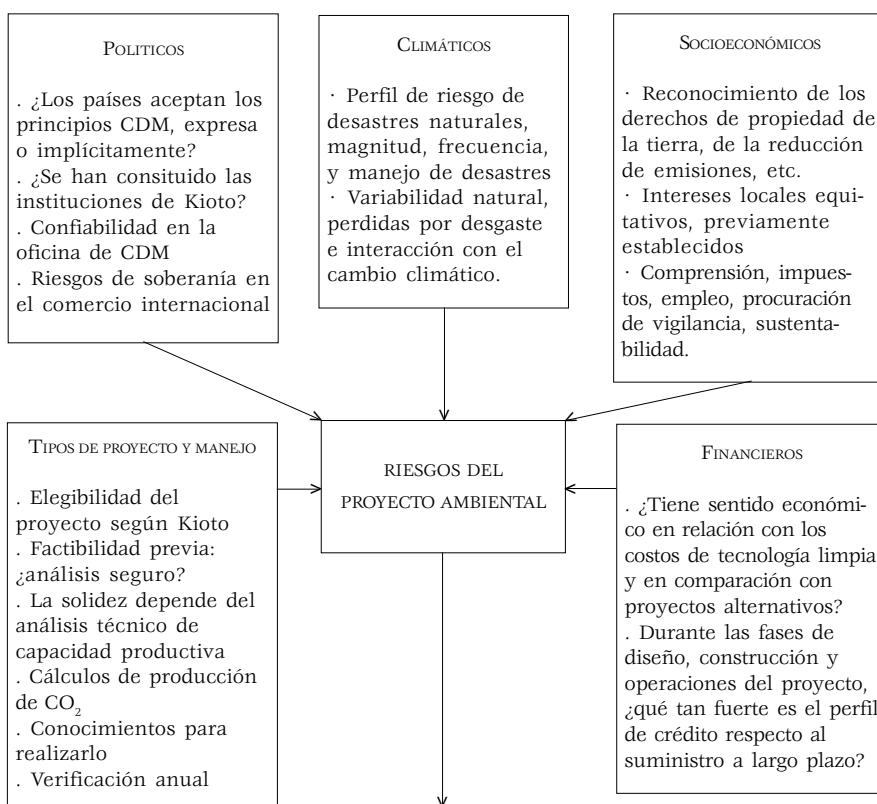
Los últimos acuerdos de Bonn en julio de 2001 y Marrakech en noviembre de 2001 revitalizaron el proceso y renovaron el interés de promotores y aseguradoras, a pesar de que el papel de la silvicultura en el mecanismo de desarrollo limpio (CDM) permanece incierto.

¿CUÁLES SON LOS RIESGOS DE LOS PROYECTOS DE CARBONO FORESTAL?

Toda actividad económica corre riesgos. En general, los riesgos que enfrentan los proyectos de carbono forestal se pueden agrupar en: riesgos políticos, institucionales, comerciales y del proyecto mismo. La figura 14.1 resume los diferentes tipos de riesgos asociados a los proyectos de carbono forestal. Se reconoce ampliamente que los ele-

mentos de riesgo institucional y político de los proyectos climáticos son comunes a todas las inversiones en el sector de carbono mientras que los riesgos comerciales y del proyecto mismo son específicos a ciertas iniciativas.

FIGURA 14.1 RIESGOS QUE ENFRENTAN LOS PROYECTOS DE CARBONO FORESTAL



EL RIESGO POLÍTICO

El riesgo político abarca la incertidumbre relacionada con la ratificación del Protocolo de Kioto, además de la reputación que cada país tenga en el mundo financiero respecto a la estabilidad del gobierno, la consistencia en cuanto a sus obligaciones internacionales, las estructuras jurídicas y los marcos financieros nacionales donde operan los inversionistas. El seguro contra riesgos políticos es un sector relativamente maduro; varias agencias especializadas generan las clasificaciones de riesgo político de cada país. Sin embargo, dichas clasificaciones por lo general no reflejan los riesgos asociados con la ratificación del Protocolo de Kioto, los cuales no son asegurables porque no representan un gradiente de riesgo, sino que son de “sí” o “no”. Las primas de riesgo político reflejan las clasificaciones crediticias de los países y la probabilidad de que el gobierno altere o actúe fuera de la ley respecto a los derechos de propiedad y la repatriación de utilidades. La estabilidad política y financiera nacional tiene un impacto significativo en la capacidad y la disposición de los inversionistas por celebrar contratos a largo plazo. Por lo tanto, las pólizas convencionales de seguros políticos se limitan a una duración de unos cuantos meses.

EL RIESGO INSTITUCIONAL

Las actividades forestales vinculadas con el comercio de GEI requieren de compromisos de largo plazo. También requieren que los inversionistas tengan el apoyo de la normatividad jurídica y de los lineamientos de política económica, nacional e internacionalmente. Un tema crítico es el título legal a los créditos de carbono. Para las aseguradoras se tiene que establecer claramente la propiedad de los créditos de carbono según las leyes nacionales. Asimismo, para que haya comercio internacional, debe haber un marco institucional que abarque tanto al país anfitrión del proyecto como a los compradores extranjeros si van a aceptar los créditos de carbono para fines de cumplimiento. Por eso, es probable que el comercio sea bilateral al principio ya que esto reduce la incertidumbre del comprador.

Los grupos de trabajo especializado en el UNCFFF son los que definen los métodos contables de carbono de los proyectos forestales (incluyendo el registro, el avalúo y la verificación de captación, la acreditación y el monitoreo por auditores). Sin embargo, la aplicación de estos procedimientos será responsabilidad de los gobiernos nacionales. Los gobiernos que representan compradores potenciales necesitan estar satisfechos con respecto a la integridad ambiental de cada proyecto, además de la calidad de las instituciones del país anfitrión y al proceso de verificación.

Las aseguradoras considerarán la administración y transferencia de riesgos sólo cuando se resuelvan dichos temas medulares. Si los proyectos pretenden vender créditos de carbono a futuro y solicitan a las aseguradoras que garanticen la reposición de créditos perdidos a consecuencia de un riesgo asegurado, las aseguradoras necesitan estar convencidas de que entienden la naturaleza precisa del crédito de reposición en términos de su idoneidad como instrumento de cumplimiento y las prácticas y normas contables prevalecientes. Entre más posibilidades de intercambio haya entre las diferentes fuentes de reposiciones de créditos de carbono, más probabilidad habrá de que las aseguradoras ofrezcan dicha garantía.

LOS RIESGOS COMERCIALES

Se realizarán muchas de las operaciones de emisiones por anticipado con contratos a futuro, los cuales permiten que las empresas con restricciones y obligaciones fijen los costos de cumplimiento. Dependiendo de las estructuras de los contratos, puede haber diferencias importantes de la responsabilidad contractual entre el comercio a futuro de subvenciones de emisión (es decir, topes corporativos) y las reducciones de emisiones relacionadas con proyectos. Se puede esperar que el comercio de subvenciones (distribuciones gubernamentales) tenga menos riesgo de falta de entrega que las reducciones de emisiones. En el comercio a futuro de reducciones de emisiones, los compradores asumen los riesgos asociados con la falta de entrega de reducciones a consecuencia de la insolvencia del patrocinador, del

fracaso del proyecto o del rendimiento bajo. Los perfiles de riesgos geográficos y regionales, la fortaleza financiera y la capacidad de pago de los patrocinadores de proyectos, junto con los riesgos de rendimiento asociados con la tecnología y el diseño del proyecto, tendrán que formar parte del proceso de fijación de precios y la evaluación del riesgo del comprador. Debe incluirse en el contrato de compraventa y reflejarse en el precio, el riesgo de la falta de entrega de reducciones de emisiones debido al bajo rendimiento del proyecto. Naturalmente, los compradores favorecen las reducciones de emisiones competitivas con precios relativamente atractivos ajustados al riesgo.

El riesgo general de incumplimiento al cual la empresa queda expuesta después de celebrar contratos comerciales que involucran subvenciones o reducciones de emisiones (es decir, el riesgo residual del cumplimiento corporativo) se reflejará en la fortaleza de su estrategia de reducción de emisiones y su cartera de operaciones comerciales. Se pueden mitigar dichos riesgos al tener una gama de proveedores de subvenciones y de alianzas de proyectos confiables para aumentar la probabilidad de que las subvenciones de emisiones o reducciones contratadas se entreguen.

LOS RIESGOS DEL PROYECTO

Los peligros naturales son una amenaza constante a nivel global. Los incendios, vientos, fauna nociva, enfermedades, animales, terremotos y factores socioeconómicos son las principales causas de la pérdida de bosques en el mundo. Los administradores forestales y profesionistas del sector entienden muy bien la naturaleza de los riesgos forestales, pero esto no significa que sean capaces de cuantificar la gravedad y la frecuencia de dichos riesgos.

- . El incendio es la principal causa de pérdidas de las aseguradoras en la mayoría de las zonas forestales del mundo. Aunque el impacto del incendio cuando se trata de grandes operaciones forestales no necesariamente sea catastrófico, es devastador para los proyectos forestales pequeños. Por lo tanto, aunque las tasas pro-

medio de pérdidas parezcan bajas, un solo evento puede ser fatal para una empresa sin protección.

El viento es un peligro catastrófico con una gravedad y una frecuencia muy diferentes a las de los incendios. Las pérdidas a causa del viento varían mucho de un país a otro, y los países de latitudes medianas y altas son más proclives al riesgo. El viento puede resultar en pérdidas importantes de madera en pie, que pueden significar importantes emisiones de GEI según las reglas contables de carbono. Asimismo, además del impacto inmediato de la madera en pie perdida, la madera seca y soplada por el viento presenta condiciones ideales para brotes de incendios e insectos, una amenaza para los bosques no afectados por las tormentas mismas.

UN CASO PRÁCTICO: EL PROYECTO DE ACCIÓN CLIMÁTICA NOEL KEMPF MERCADO

En 1997 se forjó una alianza única entre el gobierno de Bolivia, la Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN) de Bolivia, The Nature Conservancy (TNC), dos empresas de luz y fuerza de los Estados Unidos (American Electric Power y PacifiCorp) y una importante empresa petrolera internacional (BP Amoco). Acordaron trabajar juntos para proteger casi 4 millones de acres de bosques tropicales amenazados en el Departamento de Santa Cruz, Bolivia, por un periodo mínimo de 30 años. El objetivo principal del proyecto –ubicado en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado– es captar CO₂ y almacenar carbono que de otra manera se libera a consecuencia de las actividades de explotación forestal en la región. Paralelamente, el proyecto preserva uno de los ecosistemas biológicos más diversos y de los más ricos del mundo, y fomenta el desarrollo sostenible de las comunidades locales. De su tipo, es el proyecto más grande del mundo y sirve como ejemplo de un método innovador y redituable para abatir las emisiones de GEI. En esta sección describimos la manera en que se analizó este proyecto de carbono forestal en términos de la administración de riesgos potenciales y de seguros.

El Proyecto de Acción Climática Noel Kempff Mercado (PACNKM) pretende evitar emisiones de 7 a 10 millones de toneladas de carbono, o de 25 a 36 millones de toneladas de CO₂ durante los 30 años de vigencia del proyecto. Antes del Proyecto, el parque estaba bajo la amenaza inminente y demostrable de la explotación forestal y la conversión en tierras agrícolas. Por lo tanto, el principal generador de contrapartidas de carbono del proyecto es la terminación de las concesiones existentes de explotación forestal junto con medidas para asegurar que la explotación forestal no se desplace a otros lugares.

El proyecto tiene varios componentes diferentes, entre otros: la ampliación y protección del parque, el ecoturismo, el mejorar a las comunidades locales, una empresa con fines lucrativos que genera ingresos para el parque (Canopy Botanicals), actividades de monitoreo y verificación, y apoyo para el programa de cambio climático del gobierno de Bolivia. Las contribuciones directas en efectivo de la industria y donaciones de TNC y otros patrocinadores suman \$10 millones de dólares durante la vida del proyecto, con una aportación anual acordada del Gobierno de Bolivia de US\$250,000. El proyecto cuenta con la aprobación de los gobiernos de los Estados Unidos y Bolivia. Se detallan los socios principales y su papel en la tabla 14.1.

EL PAPEL DE LOS SEGUROS EN EL PACNKM

Con el fin de ser viable comercial y políticamente a largo plazo, el PACNKM necesita lograr una producción mínima de contrapartidas de carbono. Los seguros pueden ayudar a garantizar este objetivo.² Un beneficio potencial de asegurar la producción de carbono es el creciente valor en el mercado de las contrapartidas de carbono certificadas cuya entrega es garantizada por los seguros. Otro es que los seguros permitan que los administradores aparten una reserva de protección para los riesgos no previstos, y de esta manera reducen los costos y aumentan al máximo los ingresos a corto plazo.

Los seguros adecuados para el PACNKM no necesitan cubrir todos los eventos posibles que pudieran reducir las contrapartidas de carbono anualmente; sería caro en grado prohibitivo, probablemente impo-

sible y no muy útil, puesto que el rendimiento máximo anual (el volumen de producción de contrapartidas de carbono) no es lo crítico. Lo crítico es el rendimiento a la larga.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Con el fin de lograr los objetivos del proyecto, los administradores del PACNKM necesitan considerar todos los riesgos significativos que pudieran afectar la producción de carbono, incluyendo incendios y peligros relacionados con ellos; fauna nociva y enfermedades; vientos; sequías (déficit acumulados de agua y humedad del suelo); robo de madera; terremotos; daños intencionales; huelgas, disturbios y altercaciones civiles; riesgos políticos y socioeconómicos (acciones gubernamentales o de los habitantes locales); y riesgos crediticios.

Se pueden usar escenarios hipotéticos para determinar la manera en que se podrían frustrar los buenos resultados y dónde se requiere de mayor administración o recursos para reducir el riesgo. Donde haya un límite económico o práctico de lo que puede hacer el proyecto para mitigar el riesgo, una solución alternativa factible puede ser la transferencia externa del riesgo mediante seguros. Un criterio clave para la decisión serán los costos relativos de la transferencia externa del riesgo en comparación con las acciones internas para lograr el mismo nivel de protección. Los administradores del proyecto también necesitan considerar si las medidas internas pueden brindar protección contra los riesgos de poca probabilidad, pero potencialmente catastróficos.

Los documentos del PACNKM ofrecen unas estimaciones de la probabilidad de diferentes riesgos sobre una base anual y su impacto probable en la producción de carbono. Esta información se integra en una estimación de la producción total de carbono durante la vida del proyecto. Es interesante que en 1998 se esperaba que el proyecto produjera 18 millones de toneladas de carbono captado pero para 2001 la cifra publicada en el sitio de web del proyecto se había reducido a 10 millones de toneladas, reflejando una reevaluación del perfil de riesgo del proyecto.

Uno de los riesgos que enfrenta el proyecto es la continua tala ilegal dentro o fuera de los límites del proyecto; por lo tanto, esta madera en pie está perdida para el proyecto. Se puede describir este riesgo como un robo y medir la pérdida en términos del rendimiento reducido de contrapartidas de carbono. No es probable que el robo resulte en pérdidas importantes a menos que no haya ninguna protección interna en absoluto. Sin embargo, los documentos del proyecto revelan que la tala de un volumen dado de árboles resulta en la destrucción de 2.48 veces el volumen en la biomasa adyacente. Por lo tanto, el robo desenfrenado podría afectar la producción anual de créditos de carbono en varios puntos porcentuales.

Otro riesgo significativo que enfrenta el PACNKM es la pérdida de madera en pie debido a los incendios forestales. En otras partes del mundo el incendio afecta a los bosques nativos a una tasa anual entre 0.1% y 0.5% de la superficie total, en promedio.

También se considera que el riesgo de sequía es potencialmente importante, pero más difícil de evaluar. Un método sería analizar los efectos de sequía a largo plazo en términos de la reducida tasa de crecimiento de la biomasa o de la mortalidad promedio más alta de los árboles, lo cual resultaría en un aumento de emisiones de carbono. Se consideran que otros peligros naturales presentan riesgos menores al proyecto.

Note usted que con muchos de los peligros, aunque las pérdidas anuales medias pueden ser pequeñas, los eventos catastróficos sí ocurren. Las consultas con los habitantes locales y una revisión de los datos históricos pueden indicar la magnitud de los eventos importantes de pérdidas. Respecto a la mortalidad de árboles a consecuencia de incendios forestales, viento, fauna nociva o enfermedad, es importante prevenir pérdidas en el futuro con la recuperación de árboles muertos (si esto se permite para generar una fuente de ingresos por mitigación). Se debe realizar la recuperación de tal manera que no impida la recuperación rápida de la flora mediante la regeneración natural.

Además de los peligros naturales, hay cierto riesgo político asociado con el PACNKM. Un cambio de actitud del gobierno respecto al

TABLA 14.1 PROYECTO DE ACCIÓN CLIMÁTICA NOEL KEMPEFF MERCADO

SOCIO	ACTIVIDAD/INTERÉS	INVERSIÓN EN EL PROYECTO	BENEFICIO DEL PROYECTO
American Electric Power System (AEPS)	Generación de electricidad con los Estados Unidos de América. Participante en el Programa Voluntario de Retos Climáticos del Departamento de Energía de los Estados Unidos de América.	AEPS y TNC se encargaron de reunir la mayor parte de los \$US7 millones. Registraron de proyecto CDM y compartieron los costos de verificación.	5% de contrapartidas en recompensa por su contribución al proyecto. Del restante 95%, la distribución se da a continuación (como 100% del 95%)
BP America Pacific Corp.	Beneficios de relaciones públicas. Experiencia en este tipo de proyecto.	Contribuyó con los US\$7 millones requeridos	2% de contrapartidas de carbono. 49% de contrapartidas de carbono.
The Nature Conservancy (TNC)	Identificar, proteger, y mantener los mejores ejemplares de comunidades, ecosistemas y especies amenazadas del mundo natural	Establecer un sistema de administración de parques efectivo. Donación de US\$0.8 millones; US\$1 millones mediante patrocinadores.	Lograr la misión de un uso costo-efectivo de los recursos. Credibilidad
Fundación Amigos de la Naturaleza	Ayudar al GDB a preservar la diversidad biológica nacional	Establecer un manejo efectivo del sistema de parques.	Pago de los costos de operación más resultados exitosos del proyecto Ingresos provenientes del ecoturismo
Gobierno de Bolivia	Experiencia en este tipo de proyectos. Reconocimiento internacional de las actividades ambientales Desarrollo socioeconómico de los poblados remotos de Bolivia. Desarrollo de instituciones apropiadas relacionadas con el carbono	Aporta el bosque. Aporta al año US\$2.5 millones	49% de contrapartidas de carbono Beneficios políticos derivados de la participación Desarrollo socioeconómico de las comunidades remotas
Bolivianos que viven en las inmediaciones del parque	Desarrollo económico continuo y capacidad para ganarse la vida con actividades en el parque o de sus productos	Posible terminación de la explotación forestal y otras actividades en el parque	Mejor nivel de vida

proyecto podría ser catastrófico si, por ejemplo, se limitan o se revocan las licencias, las concesiones o el financiamiento central. Aunque el gobierno de Bolivia ha asumido el financiamiento de los costos operativos de la superficie original del parque durante la vida del proyecto, dicho financiamiento podría ser reducido o terminado a menos que se vea que el proyecto avance hacia sus objetivos. La probabilidad de dichas reducciones de financiamiento puede aumentar cuando la administración del parque se revierta al Gobierno de Bolivia después de diez años.

Por último, existe la posibilidad de que los compradores de contrapartidas de carbono se vuelvan insolventes y no logren liquidar el precio contractual contra entrega. También se debe manejar este riesgo comercial.

ASEGURAR LOS PELIGROS DEL PACNKM

Para que un riesgo en particular sea asegurable, debe ser un evento mensurable, no afectado por la conducta del asegurado, que puede ocurrir o no, y debe poderse pronosticar la probabilidad con alguna medida de precisión. Es bastante variable la precisión con que se pueden pronosticar los riesgos específicos. Aunque es posible asegurarse contra ciertos eventos usando para ello la información de su frecuencia en entornos parecidos de otros lugares, las estimaciones de riesgo resultantes pueden ser incorrectas y resultar en una fijación de precio ineficaz de la transferencia del riesgo.

Hay ciertos riesgos que sólo pueden ser asegurados después de acordar ciertos “detonadores” bien definidos con el asegurado. Un “detonador” es un conjunto de circunstancias acordado y especificado que, cuando ocurre, se convierte en un evento asegurable. Con frecuencia se usan detonadores en las pólizas que cubren riesgos políticos y crediticios, fauna nociva, enfermedades o sequía los cuales de otra manera serían difíciles de asegurar. Por ejemplo, los “eventos” políticos tienden a no suceder de repente sino que se desarrollan durante un periodo de tiempo durante el cual deben ocurrir actividades para reducir el riesgo (las negociaciones) y así poder minimizar las

pérdidas potenciales. En general, no es posible asegurarse contra cambios en las políticas gubernamentales a largo plazo y es poco lo que pueden hacer los administradores de bosques para mitigar dichos riesgos. Una opción práctica es buscar garantías parciales del riesgo, que ofrecen ciertas instituciones financieras internacionales.³ Otro ejemplo de detonadores: la fauna nociva y las enfermedades siempre están presentes en los bosques pero causan pérdidas sólo cuando rebasan ciertos umbrales. Un evento de umbral puede ser la consecuencia de condiciones climáticas especiales como demasiada humedad, altas temperaturas o lluvia excesiva o prolongada. En este último caso, se pueden tomar las condiciones climáticas mismas como detonadores cuantitativos acordados con las aseguradoras como precursores de pérdidas subsecuentes causadas por fauna nociva y enfermedades.

DEFINICIÓN DE INTERESES ASEGURABLES

El “interés asegurado” es la materia de un contrato de seguros. En el caso del PACNKM, representa una medición de rendimiento del proyecto que determina los resultados financieros de la entidad asegurada (el tenedor de la póliza). Sin tomar en cuenta por el momento quién o cuál sería la entidad asegurada del PACNKM, podemos identificar varios intereses asegurados potenciales. Respecto a la captación de carbono, podrían incluirse:

- . el volumen de producción de madera en pie o contrapartidas de carbono;
- . el valor de la madera en pie o contrapartidas de carbono;
- . el costo amortizado de los créditos de carbono por tonelada durante la vida proyectada del proyecto (los costos de inversión); o
- . el valor neto presente de la venta de créditos de carbono durante los siguientes 30 años.

Otros intereses asegurados van más allá del alcance de este capítulo pero incluyen varios productos y servicios ambientales tales como:

- . el capital inicial (los costos de inversión para establecer una base legal para el proyecto);
- . el presupuesto administrativo anual;
- . la misma madera en pie del bosque;
- . la pérdida de ingresos de turistas del ecoturismo;
- . la pérdida de beneficios para los habitantes aguas abajo como la calidad del agua y el control de inundaciones;
- . la pérdida de biodiversidad y valor genético;
- . el valor de reposición de servicios públicos y equipo destrozados por un peligro asegurado;
- . el costo de reforestación del proyecto después de un evento destructivo; y
- . los costos directos de tareas de extinción (que excedan el presupuesto anual de protección).

Se requiere una consideración detallada de las diversas medidas de productividad del proyecto para determinar cuáles de ellas representan mejor los intereses de los inversionistas y, por lo tanto, deben ser aseguradas (es decir, “el interés asegurado”). Algunos de los puntos enumerados en el párrafo anterior son variaciones del mismo tema y el seguro tendría que ser para sólo uno porque no se permite la doble indemnización. No obstante, otros puntos son complementarios y pueden ir en secciones separadas de una sola póliza.

Por ejemplo, el seguro de los costos de los trabajos de extinción puede ser una manera eficaz de proteger al bosque una vez que quede instalado un sistema de protección contra incendios y de alerta. Al darse cuenta de un incendio, este tipo de cobertura permitiría que los administradores del proyecto dispusieran de los recursos adicionales necesarios sin preocuparse del tamaño del presupuesto para combatir incendios. Dicha cobertura podría ser en adición de un seguro de las contrapartidas de carbono.

Si el interés asegurado es la producción de contrapartidas de carbono, puede ser que las pérdidas no sean mensurables de inmediato. Normalmente, uno tendría que esperar el monitoreo y la verificación anuales para determinar si hubo una reducción en las contrapartidas

de carbono, si la diferencia entre lo previsto y el resultado se debe al evento de peligro y, de ser así, cuál es la naturaleza y la magnitud de la pérdida.

VALORES ASEGURADOS

Las aseguradoras por lo general son flexibles respecto al método usado para avaluar a las empresas forestales de los clientes. La clave de los avalúos es que siguen un proceso lógico que se puede explicar, auditar y repetir. En el caso de los créditos de carbono, puede ser posible adaptar los métodos normalmente usados para avaluar la madera en pie; por ejemplo:

- . los costos acumulativos de inversión (producción) hasta el momento de la pérdida;
- . el valor comercial actual menos los costos de comercialización;
- . el valor neto presente de las ventas de crédito de carbono en el futuro; o
- . el costo estimado de reposición.

Dos de estos métodos requieren información del valor de la contrapartida de carbono. Actualmente es imposible estimar este valor porque no hay un mercado de futuros ni spot de carbono confiable que permita fijar el precio o cubrir el riesgo. Aunque es posible acordar un precio con la aseguradora, dicho precio puede resultar demasiado bajo para compensar las pérdidas potenciales del proyecto o demasiado alto que resulte en el riesgo de incentivos perversos (“peligro moral” y fraude de seguros). Esta última posibilidad incomoda a las aseguradoras por temor de que las pérdidas no sean minimizadas en las circunstancias donde el valor potencial de la reclamación de seguros excede el valor de las contrapartidas de carbono subyacentes.

La alternativa es fijar precios artificiales basados en alguna alternativa conocida, como un impuesto sobre el carbono o castigos (multas) por el incumplimiento. En el mercado estadounidense de permisos de emisión de dióxido de azufre, las multas eran US\$2000/tonelada por el

incumplimiento de los límites obligatorios de emisión. No obstante, en el caso de las contrapartidas de carbono, quedan por resolver las multas. En COP7 en Marrakech, los castigos por el incumplimiento de los compromisos de Kioto se acordaron en 130% del volumen de incumplimiento nacional para los países participantes del Anexo 1. Desafortunadamente no se resuelve el tema de los avalúos.

Ante la ausencia de precios comerciales conocidos o derivados lógicamente, los valores asegurados se tienen que basar en los costos de producción o reposición de los créditos de carbono, o en los medios para producirlos. Los costos de producción deben incluir los costos administrativos e iniciales además de los costos marginales si se va a lograr una indemnización verdadera.

UN PRODUCTO CONCEPTUAL DE SEGUROS DE CARBONO

La discusión previa ilustra las dificultades de cuantificar las pérdidas potenciales e identificar los riesgos asegurables de los sumideros forestales de carbono. Asimismo, el PACNKM también debe considerar el riesgo de incumplimiento de pago de los compradores contratados de las contrapartidas de carbono.

En las circunstancias actuales, un producto práctico de seguros evitaría la necesidad de establecer el valor de las contrapartidas de carbono. Un método sería asegurar el volumen de contrapartidas de carbono que se entregarán a un comprador que haya firmado un contrato de entrega futura o que haya comprado una opción de futuro. Como vendedor, el PACNKM debe garantizar dichas entregas de carbono para una fecha especificada en el futuro. Una póliza de seguros emitida por una aseguradora reconocida puede agregar un valor considerable a las contrapartidas de carbono en venta al estandarizar tanto el precio como el riesgo.

Si no se puede cuantificar el riesgo preciso, es especialmente importante que las aseguradoras manejen su riesgo reuniéndolos en una cartera de alta calidad y geográficamente dispersa. De esta manera pueden dispersar los riesgos de peligros políticos, crediticios y naturales por una gama de entornos diferentes. Todos los proyectos

de este tipo de cartera de seguros deben adherirse (más o menos) a las mismas normas técnicas y de auditoría. Se deben medir los puntos de referencia del carbono y las tasas de captación de una manera estándar para asegurar que sean aceptables a los compradores como instrumentos de cumplimiento. Lo siguiente es, lógicamente, que las contrapartidas de reposición garantizada deben tener la misma utilidad como instrumentos de cumplimiento para el asegurado. Desafortunadamente, hasta que se establezcan las reglas nacionales e internacionales respecto al comercio de emisiones, esto será un problema insuperable porque todavía no queda claro si las contrapartidas forestales serán aceptables en todas partes para los fines de cumplimiento.

A fin de cuentas, las aseguradoras tendrán que administrar los riesgos de su cartera de pérdidas potenciales mediante la reposición de reducciones de emisión y contrapartidas comerciadas. La aseguradora puede requerir que los proyectos asegurados proporcionen una cobertura física al reservar una porción del rendimiento potencial de contrapartidas de carbono para reflejar el riesgo global del proyecto. De esta manera la aseguradora puede reponer las contrapartidas de carbono reclamadas a consecuencia de pérdidas con otros proyectos. Con el tiempo, la aseguradora puede adquirir su propio fondo de proyecto de clima y usar sus propias contrapartidas de carbono para cubrir las pérdidas. Con el paso de muchos años, los pasivos de la aseguradora disminuirán (el total de los riesgos disminuye cuando se entregan las contrapartidas) y podrá permitir una reducción de las reservas y ventas adicionales de contrapartidas. La cantidad y la selección de participantes en este tipo de instrumento serán críticas para su rendimiento y costo.

La mayoría de los contratos de seguros duran un año. En el caso de riesgos políticos y crediticios, los seguros podrán operar sólo unos pocos meses. Para otros riesgos, se puede acordar una serie de contratos de un año con cláusulas de cancelación o “rompimiento” para evitar las graves desventajas para cualquiera de las partes si cambian las condiciones drásticamente. De vez en cuando las aseguradoras acuerdan contratos continuos de tres, cinco u ocho años.

Un contrato de seguros efectivamente hace que la aseguradora sea responsable por todo el término del contrato. Para los proyectos

climáticos que pretenden vender contrapartidas de carbono en los años 2008 a 2012, los contratos elaborados hoy necesitan garantizar las fechas de entrega futura. Dichos compromisos a largo plazo son una preocupación no sólo para las aseguradoras sino también para los compradores potenciales, políticos y administradores de proyectos. ¿Cuáles de las muchas partes del contrato seguirán existiendo al final del proyecto? Las condiciones económicas actuales indican que hasta la corporación con la más alta clasificación crediticia puede caer de gracia. Las deudas corporativas de alta calidad pueden hundirse al estatus de bono basura casi de un día para otro.

Después del desastre del Centro de Comercio Mundial (las Torres Gemelas) en septiembre de 2001, muchas aseguradoras se inclinan aún menos a aceptar responsabilidades a largo plazo. No obstante, el aumento de las primas y la clasificación crediticia más precavida, el incremento de la capitalización, la posibilidad de mejores rendimientos de capital, y las obligaciones reducidas o modificadas en otros rubros pronto empezarán a restaurar la confianza de las aseguradoras y reaseguradoras internacionales. Por lo tanto, las condiciones actualmente duras del mercado de seguros podrán mejorar justo a tiempo que los nuevos proyectos empiecen a operar después de la ratificación del Protocolo de Kioto en 2002.

CONCLUSIONES

Los sumideros forestales de carbono son proyectos que conllevan riesgos y que necesitan seguros igual que cualquiera otra actividad humana. Como vimos en este capítulo, el rendimiento de los proyectos de carbono forestal no depende sólo de los riesgos físicos sino también de una gama de otros factores. Ningún inversionista en silvicultura, comprador de carbono o aseguradora que considere adoptar algún proyecto de captación de carbono puede darse el lujo de no tomar en cuenta estos riesgos. No obstante, con la información adecuada y un diálogo franco, se pueden diseñar y poner en marcha seguros redituables u otras soluciones administrativas del riesgo financiero.

NOTAS

1. Los comentarios de los autores se basan en sus propias experiencias profesionales y no reflejan necesariamente la política o la estrategia corporativa de sus respectivos empleadores .
2. Al leer y entender de los autores, el PACNKM no se acercó a ninguna aseguradora durante la creación del concepto ni en ningún momento antes de comenzar el proyecto. Sin embargo, los autores fueron invitados por TNC a comentar el proyecto en 1999.
3. Se proporcionan garantías parciales de riesgo para cubrir riesgos específicos derivados del incumplimiento de las obligaciones contractuales del gobierno que son críticas para la viabilidad del proyecto. Las garantías parciales de riesgo mitigan los riesgos específicos que los financieros privados generalmente encuentran difíciles de absorber o manejar. Dichas garantías generalmente cubren los riesgos derivados de acciones gubernamentales, la falta de entrega de insumos o el incumplimiento de pago por los productos de parte de una dependencia estatal, los cambios del marco reglamentario acordado, y causas de fuerza mayor políticas. También se puede cubrir el riesgo de transferencia de divisas en los proyectos que las generan. La garantía del Banco Mundial a favor del sector privado fortalece la credibilidad de los desempeños contractuales con gobiernos. También se pueden proporcionar contra garantías gubernamentales para reafirmar la aceptación del gobierno de sus obligaciones, respaldadas por el Banco Mundial.

CÓMO LOGRAR QUE LOS MECANISMOS BASADOS
EN EL MERCADO FUNCIONEN PARA
LOS BOSQUES Y LOS PUEBLOS

Stefano Pagiola, Natasha Landell-Mills y Joshua Bishop

La destrucción de bosques a lo largo del mundo representa riesgos considerables. Los bosques no sólo son una fuente de productos valiosos, maderables y no maderables, sino que también proveen servicios ambientales importantes que ayudan a conservar la vida en la Tierra. No obstante, los beneficiarios rara vez pagan por los servicios que reciben, lo cual ocasiona que haya pocos incentivos para conservar los bosques y limita además el surgimiento de nuevas oportunidades para el desarrollo rural. Los instrumentos basados en el mercado tienen potencial para abordar dichos problemas.¹ Los estudios de casos que se describen en esta obra dan testimonio de la inmensa innovación en el mundo en cuanto al uso de mecanismos basados en el mercado para asegurar los servicios ambientales forestales valiosos y, paralelamente, destacan lo que se debe hacer para asegurar que la conservación forestal basada en el mercado apoye también el sustento en zonas rurales.

Lograr que los mecanismos basados en el mercado funcionen, desde la perspectiva tanto de la conservación de bosques como del bienestar de las personas, no es fácil. Diseñar y poner en práctica las reglas y las instituciones necesarias es una tarea compleja, aun bajo las mejores condiciones. Los políticos e inversionistas potenciales necesitan pautas que los ayuden a elegir qué mecanismos son apropiados y a determinar cuándo, dónde y de qué forma deben manejarse. Aunque todavía es muy pronto para proporcionar descripciones precisas de los mercados efectivos, sustentables y equitativos, se pueden obtener algunas ense-

Tabla 15.1 RESUMEN DE LOS MECANISMOS PARA EL ESTUDIO DE CASOS

PROYECTO (PAÍS)	PRINCIPAL SERVICIO PRETADO	SERVICIOS PRESTADOS CONJUNTAMENTE	BENEFICIARIOS (COMPRADORES DE SERVICIO)	MECANISMOS DE CAPTACIÓN DE BENEFICIOS	PROVEEDORES	MECANISMOS DE PAGO A PROVEEDORES	CAPÍTULO, AUTOR
FONAFIFO (Costa Rica)	Agua (principalmente flujo en temporada seca)	Biodiversidad, carbono, belleza del paisaje	Productores de energía hidro-eléctrica, otros	Contratos individuales con beneficiarios	Terratenientes	Pagos por servicios	3 Pagiola
Sukhomajri (La India)	Reducción de sedimentación		Lago usado por habitantes de ciudades de la baja cuenca	Ninguno ^a a agua de riego	Residentes de la alta cuenca	Acceso a agua de riego	4 Kerr
Banca de humedales (Estados Unidos)	Humedales y beneficios asociados		Usuarios de agua, ecosistemas	Topes y comercio ^b privado	Inversionistas del sector de tierras	Pagos de promotores	5 Salzman y Ruhl
FONAG (Quito, Ecuador)	Agua (diversos)	Biodiversidad, belleza del paisaje	Usuarios de agua doméstica, productores de energía hidro-eléctrica	Redistribución de parte de las tarifas de agua y electricidad	Áreas protegidas	Todavía no se decide	6 Echevarria
Café bajo sombra (Chiapas, México, y El Salvador)	Biodiversidad	Agua, carbono	Consumidores con valores existentes de biodiversidad	Prima del precio de café	Productores de café	Prima del precio de café	7 Pagiola y Ruthenberg

(Continúa)

TABLA 15.1 RESUMEN DE LOS MECANISMOS PARA EL ESTUDIO DE CASOS

PROYECTO (PAÍS)	PRINCIPAL SERVICIO	SERVICIOS PRESTADOS	BENEFICIARIOS (COMPRADORES)	MECANISMOS DE CAPTACIÓN DE	PROVEEDORES	MECANISMOS DE PAGO	CAPÍTULO, AUTOR
Áreas protegidas privadas (Chile)	Biodiversidad, belleza del paisaje	Agua, carbono	Propietarios de los parques ^c	Adquisición de tierras	Propietarios de los parques	Adquisición de tierras	8 Corcuera, Sepúlveda y Geisse
Bioprospección (en todo el el mundo)	Biodiversidad		Empresas farmacéuticas	Tarifas de acceso, regalías	Áreas protegidas	Tarifas de acceso, regalías	9 Laird y ten Kate
IVA ecológico (Paraná y Minas Gerais, Brasil)	Biodiversidad	Agua	Sociedad	Porción especificada del IVA	Municipios administradores de unidades de conservación	Pagos de IVA a municipios	10 May, Veiga Neto, Denardin y Loureiro
Mercado de carbono (BC, Canadá)	Carbono	Biodiversidad, agua	Compradores de créditos C elegibles para Kioto	Industria de comercio de emisiones de carbono (efectivamente tope y comercio)	Comercio forestal de BC	Emisiones de carbono	11 Bull, Harkin y Wong
Scolec Té (Chiapas, México)	Carbono		Compradores de carbono que no son de Kioto	Comercio de emisiones de carbono	Pequeños agricultores carbono	Comercio de emisiones de carbono	12 Tipper (<i>Continúa</i>)

TABLA 15.1 RESUMEN DE LOS MECANISMOS PARA EL ESTUDIO DE CASOS

PROYECTO (PAÍS)	PRINCIPAL SERVICIO	SERVICIOS PRESTADOS	BENEFICIARIOS (COMPRADORES)	MECANISMOS DE CAPTACIÓN DE	PROVEEDORES	MECANISMOS DE PAGO	CAPÍTULO, AUTOR
Fondo de inversión de carbón (Australia)	Carbono	Biodiversidad, conservación, reducción de salinidad	Compradores de créditos C elegibles para Kioto	Comercio de emisiones de carbón	Sector forestal de Australia	Comercio de emisiones de carbón	13 Brand
Seguro de carbón (en todo el mundo)	Carbono		Compradores de créditos C elegibles para Kioto	Primas de seguros	Inversionistas en proyectos para proveer créditos C elegibles para Kioto	Primas de seguros	14 Cottle y Crosthwaite- Eyre

Notas: a La ciudad canaliza los esfuerzos de las dependencias gubernamentales (servicio de conservación de suelo, servicio forestal) a Sukhomajri.

b La ley dispone de ninguna pérdida neta de humedales

c Al comprar la tierra, los inversionistas prestan los servicios a sí mismos

ñanzas iniciales de los estudios de casos sobre los mercados emergentes de protección de cuencas hidrológicas, conservación de la biodiversidad y captación de carbono. Dado que estamos en la primera etapa de desarrollo del mercado, en la mayoría de los casos nos enfocamos en las condiciones necesarias para ponerlos en marcha. Asimismo, presentamos algunas reflexiones acerca de la eficacia de los mercados de servicios ambientales forestales, y reconocemos que la evaluación definitiva debe esperar hasta que haya más experiencias.

¿CÓMO FUNCIONAN LOS MECANISMOS BASADOS EN EL MERCADO?

La tabla 15.1 resume las características principales de los casos de estudio descritos en este libro. Como en todo mercado, debe haber un producto (los servicios prestados por los bosques); compradores (los beneficiarios del servicio) y vendedores (los usuarios de la tierra que toman decisiones respecto al manejo del bosque y, por lo tanto, suministran los servicios ambientales).

EL PRODUCTO: ¿CUÁLES SON LOS SERVICIOS FORESTALES QUE OFRECE EL MECANISMO?

Los mecanismos descritos ofrecen una amplia gama de beneficios provenientes de los bosques. Particularmente, en las áreas de servicios de agua y biodiversidad donde existe una gran cantidad de servicios prestados. Por lo tanto, los servicios de agua requeridos por los habitantes de la ciudad de Quito no son los mismos en los que se interesan los productores de energía hidroeléctrica (HEP) de Costa Rica; la biodiversidad que interesa a las empresas farmacéuticas no es la misma que desean los consumidores que pagan una prima por el café cultivado bajo sombra. En la mayoría de los casos, lo que se vende no es el servicio mismo, sino un sustituto: no se vende el mejoramiento de la calidad de agua, sino la reforestación de la cuenca hidrológica; no se vende la información genética sino los derechos de buscarla. Sólo en el caso de los mercados de carbono los mecanismos analizados prácticamente venden el servicio deseado, esto es, la captación de carbono.

El agua

En los mercados de protección de cuencas el objetivo no es, por lo general, comerciar directamente la calidad o la cantidad de agua; lo que se busca, normalmente, es “vender” los usos de suelo que se consideran generadores de los servicios de agua deseados. Por ejemplo, FONAFIFO de Costa Rica vende la reforestación y la conservación de áreas boscosas existentes, mientras que FONAG de Quito paga por la conservación de las áreas protegidas de donde se deriva su suministro de agua.

El talón de Aquiles de la mayoría de los mercados de protección de cuencas (y, de hecho, de casi todas las demás formas de manejo de cuencas hidrológicas) es la falta de información adecuada respecto a las relaciones entre el uso del suelo y los servicios de agua. Ninguno de los casos estudiados dedica mucha atención a aclarar dichas relaciones, a pesar de la incertidumbre descrita en el capítulo 2. Más bien, todos se basan en la creencia popular de que los bosques protegen el suministro de agua. Esta situación podría presentar problemas de sustentabilidad a largo plazo.

La biodiversidad

Los beneficios económicos de la diversidad biológica son mucho más variados que los de la protección de cuencas hidrológicas, aunque por lo general, y de manera similar a los servicios de agua, éstos también son sustituidos por los usos de suelo que se cree contienen o protegen la biodiversidad. Por ejemplo, el café cultivado bajo sombra incluye un sistema de producción que provee un hábitat para una variedad de especies silvestres, particularmente aves. Asimismo, el impuesto sobre el valor agregado ecológico de Brasil (ICMS-E) redistribuye los ingresos fiscales entre los municipios, basándose en gran parte en la extensión de las áreas protegidas dentro de su territorio. Una excepción importante del uso de sustitutos es la prospección de la biodiversidad o bioprospección, que vende los derechos para buscar muestras de información genética o las muestras mismas.

En general, la relación entre el uso de suelo que se ofrece como servicio y la biodiversidad, está mejor documentada que las relaciones entre los bosques y los servicios de agua. Por ejemplo, hay muchos estudios sobre la biodiversidad en las zonas de café cultivado bajo sombra. Dichos estudios comprenden varios aspectos de la biodiversidad, pero, por lo general, se centran en el conteo de especies, principalmente de las especies endémicas o amenazadas. Aunque dichos estudios tal vez no satisfacen la definición de biodiversidad de un especialista, sí parecen satisfacer a los compradores potenciales.

El carbono

Los mercados de captación de carbono casi llegan a ser una venta directa de un servicio ambiental, en la forma de certificados de reducción de emisiones o créditos de carbono. La captación de carbono se logra realizarse al recoger y almacenar el carbono atmosférico en la vegetación, mediante actividades como la reforestación (en Australia), la agrosilvicultura (del proyecto de *Scolec Té*) o la administración forestal de bajo impacto (en la Columbia Británica). Debido a que el carbono en la atmósfera es un “mal” global, no importa dónde se generen los servicios de captación de carbono. La captación de carbono por medio de la reforestación en África, por ejemplo, genera los mismos beneficios que la captación en Australia.²

Los vínculos entre los bosques y los niveles de bióxido de carbono atmosférico (CO₂) están bien documentados, pues han tenido que demostrarse meticulosamente para satisfacer las objeciones políticas del Protocolo de Kioto en cuanto a la consideración de los bosques como sumideros de carbono. El estudio de caso sobre los esfuerzos de la Columbia Británica en el área de captación de carbono demuestra el arduo trabajo que se necesitó para lograr un nivel aceptable de evidencia científica. No obstante, el obstáculo más grande no es la medición del inventario de carbono o la manera en que éste está cambiando, sino la incertidumbre permanente en cuanto a la posibilidad de que el inventario de carbono forestal se considere como parte de los esfuerzos de una nación por cumplir con las obligaciones esti-

puladas por el Protocolo de Kioto. Otro punto de controversia ha sido si se debe considerar la conservación forestal (es decir, la prevención de la deforestación) como un criterio de elegibilidad para generar créditos de carbono.³

Servicios múltiples

Aunque los compradores potenciales estén interesados en un solo servicio ambiental, éste se provee, casi siempre, acompañado de otros servicios. La protección de un bosque mediante la venta de sus servicios por biodiversidad, por ejemplo, también protege los servicios hidrológicos relacionados y mantiene la captación del carbono. Aun dentro de una categoría dada de servicios, es inevitable que haya una cierta cantidad de “paquetes”. El uso de los bosques para reducir los riesgos de inundaciones también puede mejorar la calidad del agua, mientras que la protección de los bosques, por su potencial de ecoturismo, también puede preservar la diversidad genética, y viceversa. En algunos casos, se pueden vender servicios múltiples en un paquete; en otros, cada servicio podría venderse por separado (Landell-Mills y Porras, 2002).

LA DEMANDA: ¿A QUIÉNES BENEFICIAN LOS SERVICIOS AMBIENTALES FORESTALES?

Los esfuerzos por vender servicios ambientales forestales deben iniciar por considerar los mercados potenciales que existen para ellos. El hecho de que un bosque determinado genere servicios no significa que haya un mercado para ellos. Una antigua paradoja plantea lo siguiente: si un árbol cae en el bosque, ¿hace ruido aunque no haya nadie que lo escuche? La pregunta aquí es si la purificación de agua es un servicio si no hay nadie que beba el agua. Desde la perspectiva de la capacidad de vender el servicio, la respuesta claramente es “no”.⁴ Sin demanda no puede haber un mercado. El valor de los servicios forestales depende no sólo de su naturaleza y magnitud, sino también de los usos para los cuales fueron creados, además de la cantidad y preferencias de las personas que los consumen.

Las iniciativas basadas en el mercado que no hacen suficiente caso de la demanda, tienden a enfrentar problemas. En el caso del café de sombra favorable a la biodiversidad, los primeros esfuerzos por organizar la oferta mediante la certificación de los productores, no se complementaron con los esfuerzos necesarios en lo concerniente a la comercialización del café. Hasta la fecha, los resultados son decepcionantes. El caso de FONAFIFO en Costa Rica podría ser un contra ejemplo: el programa ha prosperado, a pesar de haber introducido un sistema de pagos a los proveedores del servicio antes de establecer mecanismos que aprovecharan la disposición a pagar de los consumidores. Sin embargo, FONAFIFO pudo lograrlo porque se utilizaron ingresos provenientes de un impuesto sobre combustibles para financiar el programa. Esto permitió que se pudiera pagar a los propietarios antes de recibir ingresos de los beneficiarios directos de los servicios. Por otro lado, es preocupante que sólo una pequeña parte del área inscrita en el Programa de Servicios Ambientales (PSA) haya suscitado el interés de los compradores de servicios: de las 200,000 hectáreas inscritas en el Programa, sólo 2,000 hectáreas han recibido pagos de los consumidores de servicios de agua. La falta de pagos por parte de los beneficiarios representa problemas para el futuro, particularmente en vista de la reciente incapacidad para garantizar la transferencia continua de ingresos provenientes del impuesto sobre los combustibles. Por otro lado, partir de la oferta también puede causar otros problemas, además de los relacionados con el financiamiento: puede ocasionar el suministro de servicios no deseados por parte de los proveedores “equivocados”. En Costa Rica, se tendrán que añadir aproximadamente otras 35,000 hectáreas al programa PSA para cumplir con lo acordado con los compradores del servicio de agua.

La demanda de servicios ambientales forestales puede tener un alcance local, nacional o global. En un extremo, la demanda de protección de una cuenca hidrológica surge principalmente cuando los beneficiarios locales y nacionales compran servicios provenientes de algún sitio específico. En el otro extremo, la demanda de captación de carbono puede surgir en cualquier parte del mundo. La demanda de servicios de biodiversidad puede situarse dentro de este espectro, de-

pendiendo del servicio de interés. La naturaleza de la demanda tiene implicaciones importantes para el tipo de mecanismo basado en el mercado que funcionará en cada caso.

El agua

La demanda de agua tiende a ser tan específica del lugar como específica del usuario. Los servicios prestados a una cuenca normalmente no son de interés para los usuarios de otra cuenca, mientras que dos usuarios de la misma cuenca pueden estar interesados en diferentes servicios. Asimismo, los usuarios de una cuenca dada rara vez tienen la opción de cambiar de proveedor: sólo pueden recibir un servicio de agua de los proveedores de la cuenca alta.⁵ Por lo tanto, se deben crear mercados para la mayoría de los servicios de agua de manera *ad hoc*, dependiendo de las características técnicas e institucionales particulares de cada caso. Esto significa que es poco probable que las lecciones aprendidas en un caso se apliquen directamente a otros.

El carbono

Los servicios de carbono son lo opuesto a los servicios de agua. Una tonelada de carbono captado en algún lugar y mediante un método dado, tiene el mismo impacto mitigante en el calentamiento global que una tonelada de carbono captada en cualquier otro lugar y bajo otro método.⁶ De hecho, es precisamente esta equivalencia lo que permite el uso de los bosques para satisfacer la demanda de reducción de emisiones. Por lo tanto, hay una gran cantidad de compradores potenciales por todo el mundo. Los principales clientes potenciales son las empresas de los países del Anexo 1, las cuales están comprometidas a reducir sus emisiones de carbono bajo los términos del Protocolo de Kioto. Según los acuerdos multilaterales actuales (o por lo menos hasta que los Estados Unidos regresen al mercado) la demanda de captación de carbono crecerá principalmente en Europa y Japón, donde los gobiernos están comprometidos a reducir las emisiones nacionales de carbono. Las empresas multinacionales que

operan en dichos países también pueden ser los principales compradores. Para servir a este mercado, los costos y riesgos se deben reducir al mínimo. Los propietarios de los bosques que pretenden prestar servicios de captación de carbono compiten entre sí y con métodos alternativos para prestar los mismos servicios.

Biodiversidad

Tanto los tipos de servicios de conservación de biodiversidad, como la demanda de los mismos, son muy diversos. Algunos servicios de biodiversidad benefician principalmente a la población local, como la preservación del hábitat para animales de caza mayor, la recolección de plantas silvestres o los servicios de polinización. En contraste, la demanda de otros servicios puede tener un alcance nacional o global. La información genética y los compuestos químicos que se encuentran sólo en las especies silvestres son de considerable interés para las industrias de biotecnología y de cosméticos de muchos países, mientras que la presencia de especies silvestres carismáticas atrae a turistas nacionales e internacionales. De aquí que, en algunos casos, los mercados de los servicios de biodiversidad se parezcan a los mercados de los servicios de agua (particulares del lugar, que requieren enfoques específicos para cada caso), mientras que, en otros casos, se parecen más a los mercados de los servicios de carbono (genéricos), o a una mezcla de los dos. Por ejemplo, los productores de café bajo sombra venden un producto genérico: un kilogramo de café bajo sombra de una zona determinada no se puede distinguir de un kilogramo producido en otra parte. Por otro lado, los inversionistas de las áreas protegidas privadas (APP) de Chile obviamente no consideran que una hectárea de tierra despoblada en la Región I sea intercambiable con una hectárea en la Región X. Sus inversiones se enfocan en unas pocas zonas de gran belleza de paisaje y potencial recreativo.

En algunos casos, los compradores se interesan en más de un servicio y están contentos de pagar por un paquete de servicios. En el caso del café de sombra, la atracción principal es un café que favorece a las aves, pero el mecanismo de certificación también incluye metas

sociales, entre otras. De hecho, hay tendencia hacia la creación de un “súper-sello” que incluya el ser cultivado bajo sombra, orgánico y de comercio justo. Por otro lado, algunos compradores sólo se interesan en una gama estrecha de servicios. En dichos casos, puede ser posible vender los servicios adicionales por separado a otros compradores. Por ejemplo, el FONAFIFO de Costa Rica vende créditos de emisión de carbono derivados de la conservación forestal, y vende también -por separado- los beneficios que esas mismas tierras boscosas proporcionan a la cuenca hidrológica, a la belleza del paisaje y a la biodiversidad. De manera similar, tanto en Chiapas como en El Salvador se están realizando esfuerzos para encontrar compradores de los beneficios hidrológicos que se cree proporciona el café de sombra.

¿CÓMO SE PUEDE CONVERTIR LA DISPOSICIÓN A PAGAR POR LOS SERVICIOS AMBIENTALES EN UN MERCADO CONCRETO?

La sola existencia de beneficiarios dispuestos a pagar no basta para asegurar el éxito de los mecanismos basados en el mercado. Se tienen que idear mecanismos que capten por lo menos una parte de los beneficios generados por los servicios forestales y que transformen dichos beneficios en pagos para fomentar la conservación forestal.

El agua

Uno de los muchos retos de los mercados emergentes de servicios de agua se debe a que no es fácil restringir el uso del agua que corre en un río o en un acuífero subterráneo sólo a aquellos que pagan por proteger dicha corriente. Por lo tanto, los que no pagan (los “polizones”, o “gorriones”) pueden beneficiarse de los gastos realizados por otros, lo cual socava el incentivo a pagar, particularmente cuando hay muchos beneficiarios. También puede haber problemas de coordinación entre los diferentes tipos de usuarios. Por ejemplo, en Quito sólo se ha podido convencer a los dos principales usuarios de agua a participar en el FONAG. También es relevante que casi todos los acuerdos celebrados por FONAFIFO con los usuarios de agua se han reali-

zado en las cuencas hidrológicas donde dichos usuarios son los únicos o los predominantes.

Es más fácil captar los beneficios del agua cuando los usuarios ya están organizados (como en el caso del suministro de agua del municipio, sistemas de riego y productores de HEP) y cuando los mecanismos de pago ya están establecidos. Entonces, es posible agregar el pago por el servicio de agua a los pagos ya existentes: se puede cobrar a los consumidores domésticos de agua una cuota adicional por la conservación, como en el caso de Heredia, o se puede asignar parte de las cuotas de agua a la conservación, como lo hace FONAG de Quito. Cuando los usuarios todavía no están organizados, o cuando no existe un mecanismo de pago, es probable que los costos para captar los beneficios sean sustanciales.

Captura de carbono

Para poder explotar el mercado global emergente de reducción de emisiones de carbono, el requisito principal es ofrecer un producto que satisfaga las reglas complejas del Protocolo de Kioto. Como se describe en el capítulo 2, mecanismos como la Ejecución Conjunta (JI) y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM) crean oportunidades para que los manejadores de tierras vendan servicios de captación de carbono. No obstante, la incertidumbre continua respecto a las reglas ha sido una limitante importante, y causa del fracaso de muchos esfuerzos como el plan de la Bolsa de Futuros de Sydney, que pretendía crear el primer mercado de créditos de carbono con operaciones bursátiles. Aun después de las reuniones de Bonn y Marrakech en 2001, permanecen sin definirse varios detalles importantes. Aunque parece claro que la conservación forestal de los países en desarrollo no es elegible, sigue habiendo algunos problemas sin resolver, que giran alrededor de la elegibilidad de las actividades de forestación y reforestación.⁷

Aun cuando las reglas se hagan definitivas, se tendrá que trabajar bastante para crear un producto conveniente, como lo ilustran los esfuerzos de la Columbia Británica y Australia. Las características

inherentes de los bosques – con sus ciclos regulares de crecimiento y tala y su vulnerabilidad a los desastres naturales, como los incendios – crean retos particulares para quienes pretenden establecer contrapartidas de carbono estandarizadas que sean atractivas para una variedad de inversionistas. El Grupo Hancock de Recursos Naturales de Australia (HNRG) pretende superar estas dificultades con la acumulación de varias actividades elegibles según el Protocolo de Kioto, con el fin de regularizar el flujo de captación de carbono de varios proyectos y diseminar el riesgo. Asimismo, la industria de seguros enfrenta los retos de asegurar los sumideros de carbono, los cuales tienen una duración anormalmente larga en comparación con otros activos.

La biodiversidad

Puede ser que los beneficios de la biodiversidad sean los más difíciles de captar, debido a la dificultad de definir qué es lo que se vende. La diversidad de los beneficios biológicos es correspondida por la amplia gama de compradores potenciales: las empresas farmacéuticas y otras empresas que buscan el acceso a los materiales genéticos, los consumidores particulares que están dispuestos a pagar una prima por los productos propicios para la biodiversidad, y los compradores de tierras que buscan la belleza del paisaje y las actividades recreativas, entre muchos otros. Esta misma diversidad hace difícil generalizar la mejor manera de aprovechar la disposición a pagar. Al igual que en el caso de los servicios de agua y carbono, el primer paso para captar beneficios es identificar las necesidades de los beneficiarios. El hecho de que diferentes grupos busquen diferentes beneficios hace que la tarea sea más compleja.

Con frecuencia, la venta de biodiversidad incluye la creación de mercados para los nuevos productos. El ejemplo del café de sombra muestra las dificultades para crear un nuevo mercado donde no existía previamente, aun cuando éste se basa en la evidencia contundente de la demanda del consumidor. No es fácil convertir la preferencia por un bien hipotético en un pago real. En diferentes medidas, el café orgánico y el café de comercio equitativo lo han logrado pero, hasta la

fecha, no así el café de sombra. En dichos casos, puede ser más fácil si el mecanismo puede “montarse” en el mercado existente, por lo menos al principio, como lo han hecho los productores de café de sombra de Chiapas al comercializar su producto como café orgánico. Al aprovechar los beneficios de la prima pagada al café orgánico, los campesinos de Chiapas han logrado obtener precios más altos que los productores de El Salvador, que sólo se han enfocado en la certificación de café bajo sombra.

Había grandes esperanzas en la bioprospección como una manera de generar ingresos para la conservación de la biodiversidad pero, hasta la fecha, la mayoría de dichas esperanzas han sido desalentadoras. Aunque las empresas farmacéuticas siguen interesadas en los materiales genéticos de los bosques, su disposición a pagar es mucho menor que lo establecido por los pronósticos optimistas al inicio de la década de los años 90. Los países en desarrollo están aprendiendo a establecer mecanismos que garanticen que los beneficios generados por los productos basados en los materiales genéticos de los bosques sean compartidos con ellos, pero también están aprendiendo a ser más realistas respecto a la magnitud de estos servicios.

LA OFERTA: ¿QUIÉN GENERA LOS SERVICIOS FORESTALES Y CÓMO PUEDEN LOS PAGOS MEJORAR LA OFERTA?

En lo referente a la oferta de servicios ambientales, el paso clave para establecer un mecanismo basado en el mercado es identificar a los actores que generan estos servicios, o que toman las decisiones que afectan el nivel y la calidad de los servicios prestados. Dependiendo de las circunstancias específicas, éstos pueden ser propietarios privados de tierra, aparceros, empresas de explotación forestal o dependencias gubernamentales, entre otros. De igual importancia es la necesidad de entender sus motivaciones en el momento de escoger ciertas prácticas o usos de suelo. En la mayoría de los casos, están motivados por las limitaciones y oportunidades de producir ciertos bienes para el mercado, como madera o ganado, y tienen poco interés en el impacto que sus decisiones producen sobre la

magnitud y calidad de los servicios ambientales que los bosques generan. Así pues, otra etapa crítica en la creación de los mercados de servicios ambientales es determinar los efectos que los cambios en el uso de suelo o el manejo requerido para producirlos tienen sobre los costos, riesgos y utilidades de los usuarios de los bosques (u otros actores). Finalmente, con base en dicha información, es posible empezar a elaborar un sistema de incentivos que satisfaga tanto las metas de los usuarios de la tierra como las necesidades de los usuarios de los servicios. El simple hecho de tener el dinero disponible, no ayuda por sí solo a garantizar la prestación de servicios forestales. Ese dinero debe emplearse para modificar de forma apropiada los incentivos de los usuarios de la tierra.⁸ Hasta la fecha, este tema recibe mucha menos atención que el de cobrar los pagos (Pagiola y Platais, próxima publicación).

Los casos descritos en este libro ilustran la variedad de actores involucrados en la prestación de servicios ambientales forestales. Con frecuencia, las dependencias gubernamentales son los principales prestadores debido a la magnitud de sus propiedades. En los casos reseñados en este volumen, los parques nacionales que rodean a Quito y a las áreas protegidas municipales de Brasil son ejemplos de áreas forestales administradas por el gobierno y que prestan servicios ambientales. Sin embargo, las empresas privadas y los individuos particulares también desempeñan un papel importante y cada vez mayor, debido a las limitaciones presupuestarias de los gobiernos. El programa de PSA de Costa Rica se dirige específicamente a los propietarios de tierras particulares, mientras que en Chile los individuos particulares compran sus propias áreas forestales para protegerlas. Aun en los casos donde el gobierno es el propietario formal de la tierra, muchas veces los actores no gubernamentales son los responsables de manejar las tierras y proveer los servicios.

Diferentes mecanismos de mercado serán apropiados para diferentes tipos de proveedores. Cuando se trata de individuos responsables de tomar decisiones, sean agricultores o empresas madereras, los mecanismos basados en el mercado necesitan canalizar los pagos recibidos desde los beneficiarios hasta los proveedores, de una mane-

ra que creen los incentivos apropiados para adoptar las prácticas de uso de suelo asociadas con los servicios ambientales forestales. No obstante, en los casos donde el estado maneja la oferta, se puede requerir otro conjunto de incentivos. El tamaño de algunas dependencias gubernamentales implica que los incentivos se tienen que focalizar, de forma que los recursos lleguen a los responsables de la administración de los bosques. Es particularmente importante evitar la redistribución gubernamental de los fondos pagados por los beneficiarios del servicio a otras aplicaciones que no sean las de conservación. Sólo una pequeña parte de los fondos generados por los acuerdos de bioprospección se usa para la conservación, por ejemplo. La mayor parte queda en manos del gobierno central, las empresas urbanas y las instituciones de investigación científica.

Respecto al efecto de los pagos de servicios ambientales como incentivos, vemos en los casos descritos en este tomo una gama de diferentes mecanismos y resultados. En el caso del café bajo sombra, el pago toma la forma de un sobreprecio o prima, que aumenta la utilidad relativa del café de sombra respecto a otros usos de suelo. El impacto en la conducta es inmediato y depende principalmente de la magnitud de la prima recibida por el productor. En el programa de PSA de Costa Rica, también se efectúan pagos directos a los propietarios de la tierra por adoptar (o mantener) un uso de suelo específico. No obstante, hasta la fecha estos pagos han estado mal dirigidos. Los pagos son fijos en el caso de las prácticas específicas de manejo de tierras, como la administración forestal y la reforestación, y no se toman en cuenta las variaciones del valor de conservación de las diferentes parcelas de tierra. Por lo tanto, aunque posiblemente fomentan la conservación, no necesariamente la fomentan en el lugar más provechoso. En Brasil, los pagos de ICMS-E para la conservación fluyen a los ayuntamientos en lugar de dirigirse hacia los propietarios de la tierra. Los municipios, por su parte, emplean una variedad de mecanismos para inducir a los usuarios de tierras locales u otras dependencias a crear nuevas áreas de conservación, que aumentarían aún más el flujo de fondos. Pero dichos mecanismos no siempre son efectivos como se documenta en el capítulo 10.

La complejidad del cambio de conducta se ilustra bien en el caso de Sukhomajri. En este lugar había dos problemas entrelazados. Primero, había un problema de externalidades, en el que las prácticas de uso de suelo en la alta cuenca amenazaban al Lago Sukhna. Se abordó el problema no mediante pagos directos a los usuarios de las tierras de la alta cuenca, sino proporcionándoles un servicio valioso (agua para riego), el cual adolecía del mismo problema que amenazaba al lago (la sedimentación). Este método aseguró que los intereses de la gente cuenca arriba y cuenca abajo coincidieran. Había un segundo problema de acción colectiva dentro del mismo pueblo de Sukhomajri. Los usuarios de las tierras de la parte baja de la cuenca, quienes iban a ganar más con el riego, no controlaban las prácticas de uso de suelo de la parte alta de la cuenca, las cuales tenían el mayor impacto tanto en el lago como en el sistema de riego dentro de la misma cuenca. Si no se hubiera resuelto el problema de acción colectiva dentro de la comunidad, los esfuerzos para resolver el problema entre la parte baja y alta de la cuenca habrían fracasado. En este caso, se encontró una solución elegante para compartir los beneficios del sistema de riego entre todos los miembros de la comunidad, una manera de alinear sus intereses.⁹

Pagiola y Platais, (próxima publicación; véase también el capítulo 3) enfatizan que los pagos necesitan ser continuos en lugar de hacer pagos cuantiosos de corto plazo, ya que la influencia en la conducta de los usuarios de la tierra termina en el momento en que los pagos dejan de efectuarse. Todos los mecanismos estudiados en esta obra consideran el establecimiento de sistemas de pago a largo plazo. En principio, los productores de café bajo sombra recibirán las primas del precio cada año. Los municipios brasileños que albergan áreas de conservación también recibirán pagos anuales de los fondos del impuesto de valor agregado a través del ICMS-E. Aunque el programa PSA de Costa Rica involucra contratos de cinco años, éstos son renovables. En Sukhomajri, se efectúan pagos regulares a todos los habitantes del pueblo, basados en los ingresos provenientes de los usuarios del agua, además de la venta de pasto *bhabber* de las áreas protegidas forestales. Quizá la principal excepción sea la bioprospección,

que paga una suma única por tener acceso a los materiales genéticos forestales y sólo efectúa los pagos regulares si la investigación conduce al desarrollo de un medicamento exitoso.

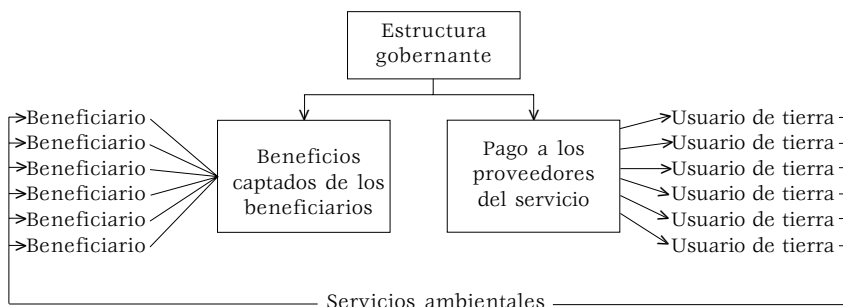
Una alternativa a los pagos regulares es que los beneficiarios mismos se conviertan en proveedores. Es lo que hacen las personas que crean las APP de Chile mediante la adquisición de tierras que prestan los servicios que desean (como la belleza escénica y las oportunidades recreativas). En Ecuador, la ciudad de Cuenca también sigue este método. A diferencia de Quito, el suministro de agua de la ciudad proviene de áreas de propiedad privada. El servicio de agua de la ciudad, ETAPA, ha estado comprando tierras en la alta cuenca y las destina a la conservación. Sin embargo, este método es caro y requiere de un alto financiamiento inicial.¹⁰

¿QUÉ ESTRUCTURA INSTITUCIONAL SE NECESITA PARA CREAR UN MERCADO?

La figura 15.1 resume las funciones que los mecanismos basados en el mercado deben desempeñar. Una parte de los beneficios recibidos por los beneficiarios del servicio ambiental debe ser captada y canalizada a los usuarios de la tierra como un incentivo para proteger los bosques. Estos sistemas dependen de varios requisitos previos. Los participantes en el mercado deben tener acceso a la información relativa al valor y al volumen de los servicios que se intercambian. Los participantes deben tener la oportunidad de encontrar y negociar los pagos. Los derechos de propiedad sobre los bienes de servicio deben definirse claramente y asignarse como propiedad. Se requieren mecanismos de monitoreo y ejecución. Puede ser necesaria una red de acuerdos reglamentarios e institucionales para que los mercados funcionen en forma eficaz. No es fácil y rara vez es barato establecer dicha infraestructura de mercado.

De las muchas instituciones que apuntalan los mecanismos de mercado exitosos, los derechos de propiedad merecen una mención especial. Los derechos de propiedad definen quién es el dueño del carbono captado en los bosques, la información genética contenida en la biodiversidad o el agua que fluye en una corriente. Sin derechos claros

FIGURA 15.1 MERCADOS DE SERVICIOS AMBIENTALES: FUNCIONES INSTITUCIONALES



de propiedad sobre estos servicios o, por lo menos, de la tierra subyacente, éstos no se pueden vender o comprar. Las dificultades presentadas por derechos de propiedad inciertos destacan en el caso de la captación de carbono en la Columbia Británica. Ahí, el gobierno provincial es propietario de los bosques, pero los concesionarios de explotación forestal son dueños de la madera bajo las concesiones legales. Por lo tanto, ambas partes tienen derecho a reclamar los beneficios de almacenaje de carbono proporcionados por los bosques. Las negociaciones en progreso con las Naciones Indígenas respecto a los derechos y el título de propiedad de las tierras complican aún más el asunto.

En parte, la ley determina la propiedad, pero los gobiernos no pueden actuar solos para determinar los derechos de propiedad. Las costumbres y usos locales también son importantes. En muchos países la ley otorga la propiedad de los bosques al gobierno, pero en la práctica, las tierras boscosas pueden ser manejadas por actores locales no gubernamentales. En estos casos, la cesión de la propiedad legal de los servicios forestales puede ser insuficiente para crear derechos de propiedad creíbles. La afirmación de que el estado es el propietario de la información genética puede ser poco útil si las personas responsables de tomar decisiones siguen destruyendo el hábitat que contiene dicha información. Asimismo, la afirmación del principio de que “el

que contamina paga” (el cual implícitamente cede a los usuarios la propiedad del agua limpia) probablemente es poco efectiva cuando los contaminadores son una multitud de fuentes, como el caso de granjas manejadas por pequeños propietarios.

Las instituciones cooperativas también pueden tener un papel al apoyar los mecanismos basados en el mercado. Por ejemplo, no se habría resuelto el problema de erosión en Sukhomajri si el pueblo no hubiera actuado en forma conjunta para proteger las áreas comunales. La Sociedad Administrativa del Recurso de la Colina del pueblo era crítica para lograr el consenso y, posteriormente, ejecutar las reglas acordadas. De manera similar, muchas veces es necesaria la cooperación del lado de la demanda si los múltiples beneficiarios necesitan coordinar sus acciones. El FONAG de Quito es un ejemplo de una institución cooperativa que representa al gobierno local, las autoridades del parque nacional, las organizaciones no gubernamentales y los grupos de usuarios de agua. Las instituciones cooperativas también pueden ayudar a reducir los costos de transacción; por lo tanto, la certificación colectiva fue crítica para el desarrollo del café bajo sombra, porque la certificación habría sido demasiado onerosa para los agricultores como para los individuos. El programa PSA también aplicó la certificación colectiva en las zonas de pequeños propietarios. Las organizaciones comunitarias y de productores también ayudaron a mantener bajos los costos (ya de por sí altos) de operación del proyecto de *Scolel Té*.

La formación de instituciones reguladoras o cooperativas de apoyo puede requerir una gran cantidad de tiempo y recursos financieros. Por ejemplo, el establecimiento del FONAG en Quito requirió de inversiones en investigaciones políticas y científicas de fondo, la elaboración de una propuesta y consultas con los principales grupos interesados en la ciudad y alrededor de ésta, además de actividades prácticas como el reclutamiento de personal y el alquiler de oficinas. Donde ya existen estructuras institucionales, la tarea es mucho más fácil. Por lo tanto, Costa Rica pudo trabajar con el programa PSA relativamente rápido al construirlo sobre los cimientos de instituciones existentes, creadas para el antiguo programa de apoyo para la explotación

forestal. No obstante, esto tenía sus desventajas porque PSA heredó algunas características del programa previo – como la falta de objetivos específicos – inadecuadas para los nuevos propósitos.

¿QUIÉNES SON LOS PRINCIPALES ACTORES EN LOS MECANISMOS DE MERCADO?

Las empresas comerciales, los diferentes niveles de gobierno, las organizaciones no gubernamentales locales e internacionales (ONG), los donadores, los grupos comunitarios y los usuarios de la tierra, todos participan en los mercados de servicios ambientales forestales como vendedores, compradores, intermediarios, corredores y proveedores de servicios de apoyo. Es difícil identificar a los participantes según sus funciones principales porque la mayoría desempeña un papel diferente, dependiendo del caso.

Las empresas comerciales destacan como compradores cada vez más importantes de los servicios tratados en este libro. Por lo tanto, la bioprospección está bajo el control de las compañías privadas de biotecnología, mientras que el café bajo sombra es el principal interés de los comerciantes al menudeo de café. Los pagos por los servicios de agua pueden provenir de un grupo más amplio, pero las empresas privadas de hidroelectricidad y de suministro de agua son los participantes comunes. En Costa Rica, varios productores privados de hidroelectricidad (HEP) acordaron participar en el programa de PSA mucho antes de que el productor paraestatal de electricidad, CNFL, empezara a participar. En algunos casos, las empresas participan voluntariamente. Por ejemplo, los productores de HEP de Costa Rica consideran que la protección de las cuencas hidrológicas es esencial para sus intereses comerciales. En otros casos, la demanda de servicios ambientales por parte de las empresas puede depender de la normatividad jurídica. Por ejemplo, la Ley de Agua Limpia de los Estados Unidos es la principal razón de los pagos, cada vez mayores, que realizan por la conservación de los humedales los promotores de bienes raíces.

Las empresas comerciales no sólo son compradores, también son intermediarios y proveedores de servicios auxiliares. A veces el papel

es pequeño (lo cual no significa que no sea importante). Por ejemplo, un banco comercial de inversiones administra los fondos del FONAG. En otros casos el papel es medular, como en el caso de muchos corretores y distribuidores que manejan el café bajo sombra. Una característica sorprendente de la participación del sector privado es la manera dinámica en que las compañías responden a las nuevas oportunidades del mercado. Así, las inmobiliarias chilenas respondieron al creciente interés de los consumidores en la conservación privada con el desarrollo de nuevos proyectos de eco-bienes raíces. Asimismo, debido a que la captación de carbono forestal se está convirtiendo en un negocio rentable, la banca de inversiones ha empezado a incluirla en sus acuerdos con los inversionistas, mientras que las aseguradoras están tratando de resolver la manera de asegurarla. También, los empresarios han desarrollado bancos de humedales en respuesta a la necesidad de los promotores de bienes raíces de los Estados Unidos de América de mitigar el daño a los humedales. Estas reacciones no siempre son benignas; por ejemplo, algunos promotores chilenos de eco-bienes raíces venden muchos más lotes en sus áreas de conservación que los prometidos y diluyen los beneficios ambientales recibidos por todos los compradores.

Los gobiernos también juegan un papel importante en los mecanismos basados en el mercado. Además de elaborar las políticas y los marcos legales, los gobiernos pueden ser compradores y vendedores importantes de servicios y, a menudo, son intermediarios activos.

- El gobierno como comprador. Los proveedores municipales de agua y los productores paraestatales de HEP son compradores notables del sector público de servicios de cuencas hidrológicas.¹¹ El sistema de ICMS-E de Brasil ofrece un ejemplo interesante de la manera en que los gobiernos estatales compran servicios ambientales, tales como la conservación de la biodiversidad y la protección de cuencas hidrológicas a los municipios. Las reglas de distribución del ICMS-E actúan como una lista de precios implícita de los servicios ambientales que el gobierno quiere comprar, y los municipios han respondido proporcionándolos. No obs-

- tante, con frecuencia la participación gubernamental se limita a implementar mecanismos basados en el mercado, debido a la rigidez de las leyes, las cuales restringen su capacidad para introducir nuevas tarifas para los usuarios de los recursos y establecen limitantes al uso de fondos públicos. Por ejemplo, en Costa Rica no se puede disponer de fondos públicos para contratar a los propietarios de tierra sin escrituras. La modificación de estas restricciones puede ser complicada y políticamente sensible.
- El gobierno como vendedor. Con frecuencia, los bosques son propiedad de la nación. Las dependencias gubernamentales que administran los bosques muchas veces adolecen de presupuestos crónicamente escasos, y consideran cada vez más los mecanismos del mercado como un componente clave de su estrategia financiera a largo plazo. Por ejemplo, el Ministro de Medio Ambiente de Ecuador ha sido el mayor impulsor del fondo de agua emergente de Quito; y se espera que financie la administración de las reservas ecológicas de Cayambe Coca y Antisana. Asimismo, Costa Rica pretende recibir los pagos de la bioprospección a través del Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) para ayudar a financiar el sistema nacional de áreas de conservación.
 - El gobierno como intermediario. Los gobiernos pueden catalizar los mecanismos del mercado no sólo a través de acciones legales (como en el caso de los programas de permisos comerciables para controlar la contaminación) sino también con el ofrecimiento de servicios intermediarios que vinculen a los compradores con los vendedores. El FONAFIFO de Costa Rica es un buen ejemplo de intermediación. Asimismo, los gobiernos pueden estimular los pagos del mercado al proporcionar información, asesoría y capacitación. Por ejemplo, el Instituto Central de Investigación y Capacitación de Conservación del Suelo y Agua (CSWCRTI) prestó estos servicios a Sukhomajri para apoyar el desarrollo del sistema de reparto de beneficios para la protección de la cuenca.

Las ONG locales y los grupos comunitarios muchas veces juegan un papel crítico cuando trabajan con los pequeños propietarios para

prestar servicios, o bien, cuando organizan a los compradores de servicios. Por ejemplo, las ONG locales organizaron la participación de los pequeños propietarios en el programa PSA de Costa Rica y en la certificación del café bajo sombra en Chiapas y El Salvador. En Quito, el FONAG depende de las ONG ecológicas locales para poner en marcha actividades de protección de cuencas hidrológicas. Desde el punto de vista de la demanda, se espera que los grupos comunitarios de usuarios inscriban a los consumidores de agua de pequeña escala en el mercado de los servicios de la cuenca hidrológica de Quito. En Sukhomajri, la Sociedad Administrativa del Recurso de la Colina desempeñó un papel medular al cobrar los pagos de los usuarios de agua y al distribuir los ingresos.

Las organizaciones donadoras y las ONG internacionales también han contribuido de diferentes maneras en el crecimiento de los mercados de servicios ambientales. Algunas de ellas son compradoras importantes de servicios ambientales globales, como la captación de carbono y la protección de la biodiversidad. Con este fin, se estableció el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF), dedicado a compensar a los países en desarrollo por el costo adicional de inversiones que generan tanto servicios ambientales globales como beneficios para el desarrollo local; esencialmente, se trata de un fondo dedicado a comprar servicios ambientales globales (Dixon y Pagiola, 2001). Las agencias donadoras y las ONG internacionales también han facilitado el establecimiento y la administración de mecanismos de mercado, y han ayudado a superar los problemas que ocasionan los costos iniciales y las limitaciones técnicas. Por ejemplo, el Banco Mundial proporciona conocimientos técnicos, financiamiento y la creación de capacidad para establecer los pagos por servicios ambientales en varios países, sobre todo en América Latina (Pagiola y Platais, próxima publicación). De la misma manera, el Banco Mundial estableció el Prototipo de Fondo de Carbono (PFC) para iniciar el mercado de contrapartidas de carbono. Las aportaciones de The Nature Conservancy para el desarrollo de FONAG y el diseño de Rainforest Alliance del Sello Eco-OK para los productos propicios para la biodiversidad brindan estímulos similares en momentos clave.

¿CÓMO SURGEN LOS MECANISMOS BASADOS EN EL MERCADO?

Los mercados de servicios ambientales no se diseñan completamente en la mesa de trabajo o en la computadora de algún analista. Más bien, evolucionan con el tiempo de acuerdo con las circunstancias locales. El comprender cómo y por qué han surgido diferentes iniciativas puede ayudar a identificar los determinantes o impulsores clave de los mecanismos exitosos basados en el mercado.

Impulsores de la demanda

Éstos reflejan la creciente valoración de los servicios ambientales forestales por parte de los consumidores, junto con la mayor conciencia de las amenazas que estos servicios enfrentan. Así, el programa exitoso de protección de la cuenca hidrológica de Sukhomajri surgió de la creciente preocupación de la ciudad de Chandigarh por la sedimentación del Lago Sukhna. Asimismo, los proveedores de electricidad y agua de Quito ayudaron a establecer el FONAG en respuesta a la degradación de las áreas protegidas de donde provenía su agua. De manera similar, los inversionistas en las APP de Chile respondieron a la degradación de los bosques naturales.

El deseo de algunas empresas de ser verdes –o aparentar ser verdes– por razones de relaciones públicas y para prevenir la crítica de las ONG es un aspecto importante en la creación de muchos mecanismos. La Cervecería Costa Rica celebró un contrato de protección de cuenca hidrológica con FONAFIFO en parte por dichas razones.¹² De la misma manera, en el caso de *Scolec Té*, los compradores de créditos de captación de carbono parecen estar motivados por cuestiones de ética personal, así como por objetivos de relaciones públicas. Dichos motivos pueden ayudar a superar los defectos de los mecanismos emergentes basados en el mercado, como el conocimiento limitado de los vínculos entre el bosque y la hidrología. Sin embargo, es probable que el número de consumidores motivados principalmente por consideraciones éticas sea limitado. Los intentos por duplicar estos mecanismos u otros parecidos o, de hecho, por ampliar el alcance

de los mecanismos existentes, podrían toparse con consumidores más exigentes.¹³

Impulsores de la oferta

Estos reflejan el deseo de los usuarios de la tierra, planificadores y propietarios por obtener más ingresos de sus actividades de manejo forestal. Por ejemplo, muchas grandes empresas que aprovechan el bosque tienen plena conciencia del valor potencial del carbono de las tierras que manejan. Sin embargo, en el caso de los proveedores que no cuentan con información de los mercados de servicios ambientales, o que están mal organizados, el ímpetu para crear mecanismos basados en el mercado normalmente proviene de las ONG y otros grupos que trabajan en su representación.

Los impulsores normativos

Con frecuencia, éstos son factores críticos de la creación de los mecanismos basados en el mercado. La mayoría de los gobiernos imponen normas ambientales cuantitativas, pero cada vez más éstas vienen acompañadas de mecanismos basados en el mercado, con el objeto de reducir los costos de ejecución. Los mecanismos de flexibilidad bajo el Protocolo de Kioto y el sistema de la banca de humedales de los Estados Unidos son ejemplos de sistemas normativos relacionados con mecanismos de mercado.

Intermediarios y proveedores de servicios auxiliares

En algunos casos, éstos son impulsores importantes. Particularmente, en el mercado de carbono, los proveedores de servicios auxiliares como las aseguradoras y los certificadores han asumido un papel catalítico: promueven un mayor uso de mecanismos flexibles por medio de los cuales esperan generar más negocios. De manera similar, la banca de humedales de los Estados Unidos de América busca la flexibilidad para cumplir con sus metas de mitigación.

La estructura y el rendimiento de los mecanismos basados en el mercado también ejercen una fuerte influencia de la distribución del poder político y financiero entre los compradores, vendedores e intermediarios. En algunos casos, los intereses creados pueden bloquear la introducción de sistemas de pago en su totalidad, como lo muestra la dificultad para repetir el éxito de Sukhomajri en otras cuencas. En muchos pueblos, los terratenientes poderosos han puesto resistencia a la introducción de sistemas similares de reparto de beneficios. Asimismo, algunas empresas de servicios públicos se han resistido a la introducción del pago por los servicios de agua y han preferido pasar la carga de conservación a otras dependencias. Los grupos poderosos también pueden ejercer una influencia en la estructura de los mecanismos de pago como se ve, por ejemplo, en el diseño de FONAG de Quito.

Una vez creados, los mecanismos basados en el mercado pueden producir intereses establecidos debido a su éxito. Aunque, por lo general, esto es positivo, también puede ocasionar dificultades. Por ejemplo, los participantes actuales del programa PSA de Costa Rica se oponen a las medidas orientadas a crear objetivos más específicos, ya que es probable que muchos de ellos sean eliminados del programa como consecuencia. En el mercado emergente de captación de carbono, existe el peligro de que las reglas mal previstas que limitan el acceso al mercado (a través de restricciones de las actividades de uso de suelo elegibles) generen intereses en los primeros participantes, a quienes les convendría impedir la entrada de nuevos proveedores por temor a disminuir los precios de los activos.

¿CUÁLES SON LOS COSTOS DE TRANSACCIÓN?

Todos los mecanismos descritos en este libro contienen dos tipos de costos: los costos iniciales de establecimiento y los costos de operación del mecanismo una vez instalado.¹⁴ Dichos costos incluyen tanto los gastos financieros como los costos no monetarios (como la inversión de tiempo) aportados por los diversos participantes.

Los costos iniciales

Los costos para establecer el mecanismo incluyen aquellos para aclarar los factores técnicos (por ejemplo, entender el vínculo entre bosques y agua), establecer la organización adecuada y asegurar la aplicación de un marco legal que lo respalde.

- **Técnicos.** Los mecanismos basados en el mercado requieren de un claro entendimiento del papel de los bosques en la prestación de servicios. El trabajo preparatorio que se lleva a cabo en la Columbia Británica para la captación de carbono en los bosques es un ejemplo de lo que esto significa. La asignación de pocos fondos a la investigación puede reducir los costos a corto plazo, pero es probable que socave su sustentabilidad en el mercado a largo plazo.
- **De organización.** Los mecanismos basados en el mercado requieren, con frecuencia, de una red complicada de organizaciones de respaldo para manejar, monitorear y cobrar los pagos. En Chiapas, se hicieron esfuerzos considerables para fortalecer la capacidad de las organizaciones locales para asumir tareas como la extensión. El Salvador ya tenía organizaciones razonablemente fuertes que apoyaban a los productores de café, por lo cual se logró avanzar más rápido hacia la certificación de los productores de café bajo sombra. Los costos de organización claramente serán más elevados entre más beneficiarios y/o proveedores participen, y entre más diverso sea cada grupo.
- **Legales.** Uno de los requisitos legales más importantes es asegurar la clara definición de los derechos de propiedad de las tierras y de los beneficios ambientales (una tarea que muchas veces es costosa y políticamente sensible). Asimismo, cuando las dependencias gubernamentales se involucran como compradores o vendedores de servicios ambientales, puede ser necesario hacer cambios en sus mandatos o responsabilidades. Por ejemplo, las empresas abastecedoras de agua, como la AyA de Costa Rica, necesitan la autorización de los reguladores para cobrar cuotas adicio-

nales. Costa Rica tuvo que promulgar una ley especial que establecía el principio de pagar por los servicios ambientales, creó FONAFIFO y distribuyó los fondos. No obstante, este procedimiento tan extenso no siempre es necesario. Por ejemplo, la Ley del Medio Ambiente de El Salvador faculta al Ministerio del Medio Ambiente a efectuar pagos por servicios ambientales, aunque sólo en términos generales. Aun cuando sea necesario establecer leyes adicionales (por ejemplo, para asegurar la participación de los proveedores de electricidad y de agua), en este caso, la ley ya provee los cimientos sobre los cuales se puede edificar.

Los costos iniciales de los participantes también pueden ser importantes y no siempre visibles. Los usuarios de las tierras que solicitan su ingreso en el programa PSA de Costa Rica, por ejemplo, deben elaborar un plan administrativo detallado. Asimismo, los productores de café que pretenden la certificación de su café bajo sombra, deben adaptar sus sistemas de producción para satisfacer los diferentes criterios. Si no se toman en cuenta estos requisitos, la subestimación del costo del mecanismo y la sobreestimación de los incentivos para participar podrían ser significativos.

Las organizaciones externas, como los donadores bilaterales y multilaterales y las ONG suelen desempeñar una función catalítica durante el arranque al proporcionar asistencia financiera esencial o los conocimientos técnicos que ayudan a poner en marcha los mecanismos. Así, el GEF apoya el establecimiento de mecanismos de certificación del café bajo sombra y de otras cosechas favorables para la biodiversidad, con la expectativa de que esto creará un mercado autosustentable que ayudará a preservar la biodiversidad. Las agencias externas también pueden ayudar a asegurar que los agricultores y otros grupos marginados no se excluyan de los mecanismos basados en el mercado. Por ejemplo, el Departamento de Desarrollo Internacional (DFID) del Reino Unido apoya el proyecto de *Scolec Té* en un intento por asegurar que los grupos pobres tengan acceso al mercado emergente de carbono.

Costos operativos

Una vez que el mecanismo se ponga en marcha, habrá costos continuos asociados con el monitoreo del desempeño, la ejecución de las reglas, y por supuesto, las renegociaciones cuando expire el contrato original, o cuando una o ambas partes lo consideren insatisfactorio. Idóneamente, el mismo mecanismo cubrirá los costos de operación. Cuando esto no se pueda lograr, es poco probable que el mecanismo sea sustentable.

La magnitud de los costos de arranque y de operación depende en parte del nivel de madurez del mercado; se pueden esperar problemas de crecimiento en los mercados nacientes. A medida que los mecanismos basados en el mercado para los servicios ambientales forestales se generalicen y maduren, surgirán sistemas de pago más sofisticados que ayudarán a controlar los costos. Unos ejemplos incluyen la formación de asociaciones de productores y grupos de usuarios, contratos normalizados, intermediarios más sofisticados como el FONAG de Ecuador, y nuevas herramientas de administración de riesgos como los seguros para contrapartidas de carbono.

Debe haber un equilibrio entre los costos de transacción y la eficacia con que el mecanismo presta el servicio deseado. Lo más probable es que los sistemas de pagos por servicios ambientales sean eficaces al prestar los servicios deseados cuando se especifican los objetivos. Llevado a un extremo, esto puede significar un pago distinto por cada uso de suelo diferente por cada terreno participante. Este método claramente sería poco práctico; los costos de transacción para operar este tipo de sistema superarían los beneficios en poco tiempo. En el otro extremo, sería barato poner en marcha un sistema de pagos no diferenciados según objetivos específicos para una serie homogénea de usos de suelo, pero probablemente sería muy poco eficaz. Es necesario encontrar un método intermedio. El programa PSA de Costa Rica tiende a enfatizar los bajos costos de transacción, aunque durante los últimos años se han hecho intentos por especificar más los objetivos. El Salvador planea dar más importancia a los objetivos específicos y aceptar el hecho de que esto puede significar costos de transacción más elevados.

¿QUÉ TAN EFECTIVOS SON LOS MECANISMOS BASADOS EN EL MERCADO?

Este capítulo pretende identificar algunas cuestiones clave que tienen que abordarse para lograr la creación de los mercados de servicios ambientales forestales. Por supuesto, los mecanismos basados en el mercado no terminan en sí mismos; están diseñados para lograr ciertos objetivos y, al final, se les debe juzgar en la medida en que lo logren.¹⁵ Dichos objetivos incluyen la conservación forestal además de las metas más amplias de desarrollo rural y de reducción de la pobreza. La experiencia con los mecanismos basados en el mercado todavía es relativamente limitada y aún está por verse hasta qué punto se pueden lograr las diversas expectativas con las clases de iniciativas descritas en este libro. Con esto en mente, pretendemos llegar a algunas conclusiones iniciales respecto a la eficacia de los mecanismos alternativos de mercado y los factores que influyen en su productividad. Luego plantearemos los factores que probablemente afectan su sustentabilidad.

¿HASTA QUÉ PUNTO LOS MECANISMOS BASADOS EN EL MERCADO PROMUEVEN LA CONSERVACIÓN?

La amplia gama de mecanismos y los problemas que abordan los mecanismos basados en el mercado nos muestran que no es posible evaluar de manera uniforme su eficacia para promover la conservación forestal. Algunos mecanismos pretenden conservar las tierras forestales existentes, algunos ampliarlas, otros modificar la manera en que se administran y otros reducir el costo del cumplimiento de los reglamentos. No obstante, se pueden aplicar dos criterios básicos para analizar la eficacia de estos mecanismos: la medida en que capten participantes e influyan en su conducta, y la extensión y naturaleza del bosque que a fin de cuentas se conserva. Es claro que el segundo criterio se aplicará sólo si se cumple el primero.

Aparentemente, la mayor parte de los mecanismos planteados en este libro ha tenido bastante éxito en la captación de participantes.

Entre los mecanismos dirigidos al agua, Sukhomajri ha logrado involucrar a toda la población de la cuenca hidrológica, mientras que el FONAFIFO de Costa Rica ha captado cinco veces más participantes de lo que puede costear. Entre los mecanismos dirigidos a la biodiversidad, el proyecto de café de Chiapas rebasó su meta de certificación en 20 por ciento, a pesar de las condiciones institucionales difíciles en las que operó (aunque su relativo éxito se debió al sobreprecio que se podía obtener por ofrecer el café con el atributo de ser orgánico y no por ser cultivado bajo sombra); el ICMS-E de Brasil ha detonado una expansión considerable del área de conservación de Paraná y de Minas Gerais; y se han elaborado diversos planteamientos nuevos para APP con el fin de satisfacer la demanda en Chile. La mayoría de los mecanismos dirigidos al carbono todavía están en la etapa de planeación, pero el proyecto de *Scolec Té* ha captado una gran participación en las áreas especificadas. La única excepción de este marco en general exitoso es la prospección de la biodiversidad. Después de considerarse como la fuente principal de financiamiento para la conservación forestal, la bioprospección se considera ahora, en términos generales, como un complemento modesto de las otras fuentes de financiamiento.¹⁶ Hasta ahora, el proyecto de café bajo sombra ha sido decepcionante, pero el éxito del café orgánico y de comercio justo, así como el giro hacia la creación de un súper sello que abarque todos los criterios de café sustentable, son motivos de optimismo.

Un análisis meticuloso de los casos que se presentan en este libro ofrece una perspectiva más clara, junto con las diferentes condiciones de los mecanismos que probablemente ofrecen incentivos atractivos para los administradores forestales. En particular, se debe notar que el grado en que un mecanismo específico brinda incentivos a los manejadores forestales para realizar actividades de conservación, no depende únicamente del monto y la forma de pago, sino también de los costos de oportunidad que representa la conservación. Así, mientras que el sistema de PSA de Costa Rica tiene demasiados participantes inscritos, el pueblo de Heredia tuvo que crear un sistema paralelo en su cuenca. Los pagos de US\$40/hectárea/año, que en otros casos

han generado solicitudes que cubren un millón de hectáreas de bosque, no son suficientes para la cuenca de Heredia, donde el costo de oportunidad de la tierra es alto debido a la rentabilidad del uso agrícola del suelo. Asimismo, la mayoría de las APP de Chile se crearon en áreas relativamente aisladas, con potencial agrícola limitado. Aunque algunas autoridades locales se quejan de que las APP limitan las oportunidades de desarrollo local, la verdad es que, por lo general, dicho potencial es de por sí limitado; de no ser así, la mayoría de los compradores no hubieran podido adquirir las tierras. En Brasil, el ICMS-E indujo una mayor expansión de las áreas de conservación en los municipios con alternativas de uso de suelo muy limitadas.

La figura 15.2 muestra la interacción entre los beneficios de la baja cuenca y los costos de oportunidad de la alta cuenca en el caso de los pagos por protección de la cuenca hidrológica. Es más probable que dichos sistemas sean efectivos cuando los beneficios de la baja cuenca sean altos (lo cual ocasiona una alta disponibilidad de pagar) y los costos de oportunidad de la alta cuenca sean bajos. La mayoría de los participantes del programa PSA de Costa Rica, por ejemplo, son propietarios de tierras en áreas con alternativas de uso de suelo limitadas. Es posible que dichos sistemas se pongan en marcha en situaciones donde tanto los beneficios de la baja cuenca como los costos de oportunidad de la alta cuenca sean elevados, aunque esto será más difícil de lograr debido a que los márgenes de negociación serán menores. Aún está por verse si Heredia logra involucrar a los propietarios de tierras en su programa, con todo y sus pagos más elevados. Cuando los beneficios de la baja cuenca son bajos, por lo general, el uso de estos mecanismos tiene poco alcance, aun cuando los costos de oportunidad de la alta cuenca también sean bajos. Aunque este último caso no justifica la creación de un mecanismo adecuado para esa situación en particular, si ya existe un mecanismo es posible que se aplique de manera efectiva. De hecho, una gran parte del programa PSA de Costa Rica, que no se fijó objetivos específicos, se encuentra en esta situación.

Una de las principales atracciones de los mecanismos basados en el mercado, por lo menos teóricamente, es que son sensibles a las

FIGURA 15.2 APLICABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE PAGO POR SERVICIOS DE AGUA

		Costos de oportunidad de la cuenca alta	
		<i>Bajos</i>	<i>Altos</i>
Beneficios de la cuenca baja	Altos	Si	Posible pero es difícil que funcione
	Bajos	Posible pero no muy útil	No

Fuente: Pagiola y Platais, próxima publicación.

variaciones regionales de la demanda de servicios ambientales y a los costos de la oferta. De manera que la mayoría de los mecanismos basados en el mercado tiendan a enfocarse en los bosques que ofrecen niveles relativamente altos de servicios específicos. Las APP de Chile se concentran en áreas de gran belleza y de potencial recreativo. Los pagos por el servicio de agua del programa PSA de Costa Rica también se concentran en unas pocas cuencas específicas que cubren menos del 1 por ciento del área actual del sistema (que se incrementará entre el 10 y el 20 por ciento cuando se apliquen los contratos actuales). No obstante, las áreas protegidas por estos mecanismos no siempre tendrán la más alta prioridad desde la perspectiva netamente de la conservación. Por ejemplo, el café bajo sombra protege a las áreas agrícolas ricas en biodiversidad, pero no tan ricas como los bosques primitivos. Este problema se analiza ampliamente en el caso de Chile. La mayoría de las APP se han creado en áreas que ya estaban razonablemente bien representadas en el sistema de áreas protegidas públicas, lo que dejó muchos ecosistemas valiosos desprotegidos. Más aún, la mayoría de las APP no tienen las dimensiones suficientes para sostener a largo plazo las poblaciones de la mayoría de las especies genéticamente viables.

Aun cuando un mecanismo no conserve las áreas de más alta prioridad, éste puede desempeñar un papel importante al permitir que otros esfuerzos se enfoquen en las áreas de más alta prioridad. Más aún, es posible canalizar el mecanismo de tal manera que sus beneficios de conservación aumenten. Por ejemplo, el ICMS-E de Paraná y Minas Gerais contiene criterios complejos relacionados con el esfuerzo de dirigir la conservación a actividades deseadas (incluyendo, en el caso de Paraná, un esfuerzo para evaluar la conservación resultante).

En este contexto, también es importante protegerse contra la posibilidad de incentivos perversos. De la manera en que actualmente están diseñadas las reglas de Kioto sobre los sumideros de carbono, es posible exacerbar la creciente ventaja competitiva que las plantaciones manejadas intensivamente tienen sobre los bosques naturales en los mercados globales de madera. Aunque las plantaciones creadas después de 1990 potencialmente son elegibles para recibir créditos de carbono, los bosques naturales no lo son. Esto puede socavar aún más la posición competitiva de los bosques naturales en la oferta global de madera, después de una década de boicot por las ONG, prohibiciones de explotación forestal, demandas de certificación y otras presiones ejercidas por los reglamentos. Asimismo, las utilidades más altas del café bajo sombra pueden animar a los agricultores a convertir el bosque primitivo en cafetales. Para evitar esta situación, los programas de Chipas y El Salvador no certificarán los bosques recién convertidos.

¿QUÉ TANTO CONTRIBUYE EL MECANISMO AL DESARROLLO RURAL Y A LA REDUCCIÓN DE LA POBREZA?

Los mecanismos basados en el mercado se basan en el intercambio voluntario entre los compradores y vendedores y, en teoría, deben beneficiar a todos los involucrados. Los compradores de servicios sólo pagan lo que pueden aprovechar del servicio, mientras que los vendedores sólo deben aceptar la remuneración si ésta cubre todos sus costos, incluyendo los costos de oportunidad del uso de suelo al que

renuncia. Los intermediarios participan en la medida en que puedan captar una parte de los beneficios del comercio para compensar su aportación.

La distribución de costos y beneficios tiene implicaciones importantes para el apoyo de los mecanismos de mercado por parte de los interesados y, por lo tanto, para su viabilidad a largo plazo. Cuando los grupos o individuos clave sienten que son perdedores netos del mecanismo del mercado, se puede esperar que se opongan a la puesta en marcha del mecanismo y que amenacen al éxito del mismo. Sin embargo, además de estas consideraciones prácticas, el impacto potencial de los mecanismos basados en el mercado en la pobreza es de interés particular por razones éticas.

Los mecanismos basados en el mercado pueden ser herramientas poderosas para la reducción de la pobreza y al desarrollo rural. En primer lugar, ofrecen un medio para aumentar los ingresos de los pobres en las zonas rurales. Los pagos por los servicios ambientales también ayudan a diversificar las fuentes de ingresos de las familias y, por lo tanto, reducen los riesgos y la vulnerabilidad. Hay indicios que en Chiapas, uno de los estados mexicanos más pobres de México, tanto el proyecto de carbono de *Scolec Té* como el proyecto de café bajo sombra de El Triunfo aumentaron los ingresos de los campesinos de manera significativa. En segundo lugar, cuando los mecanismos del mercado se asocian con las inversiones de instituciones, de educación y de salud locales, se pueden esperar resultados positivos adicionales. Cada vez se reconoce más la importancia del capital social en todo el mundo. Por lo tanto, las instituciones y la capacidad fortalecida de la comunidad local pueden aprovecharse de diversas maneras.

El grado en que los productores pobres pueden participar en los mecanismos basados en el mercado está íntimamente relacionado con la estructura del mercado resultante. En el caso de los servicios de carbono y de café bajo sombra, por ejemplo, los compradores cuentan con una amplia gama de proveedores de dónde escoger. Los altos costos de transacción incurridos al tratar con muchos productores pequeños y dispersos, los colocan en una desventaja competitiva al ofrecer sus servicios. Pueden ser necesarias las intervenciones activas de

agentes externos si existe participación de personas de bajos recursos. Por ejemplo, sin la ayuda de DFID y GEF, es poco probable que los pequeños propietarios de Chiapas hubieran podido participar en los mercados de captación de carbono y café bajo sombra. Por el contrario, en el caso de la protección de las cuencas hidrológicas, por lo general, los compradores no tienen más alternativas que tratar con quien sea que administre las tierras en las cuencas, muchas veces pequeños propietarios de bajos recursos. De hecho, esta necesidad es tan fuerte que puede fomentar las innovaciones en las instituciones. Por ejemplo, en Sukhomajri el papel clave de los pobladores sin tierras para proteger sus tierras comunales condujo al diseño de un mecanismo que aseguraba su participación. Se tuvo que diseñar un nuevo contrato del PSA de Costa Rica para proteger la cuenca Platanar, debido a que la mayoría de los propietarios del lugar carecían de las escrituras de sus propiedades y, por ende, no podían participar en el contrato normal del PSA.

Las experiencias de Sukhomajri, el proyecto de *Scolec Té*, y las iniciativas del café bajo sombra de Latinoamérica, ofrecen las primeras enseñanzas de los factores que afectan el impacto de los mecanismos del mercado en las personas pobres, y la forma en que se pueden diseñar estos mecanismos para maximizar su impacto positivo, a saber:

- Derechos de propiedad. Es muy probable que las familias más pobres tengan derechos de propiedad mal definidos sobre las tierras y los servicios ambientales asociados. Puede ser necesario realizar esfuerzos especiales para transparentar los derechos de propiedad y para asignarlos correctamente a fin de asegurar que no se excluyan a los grupos relativamente marginados. Una prioridad relacionada es considerar el impacto potencial de dichos mecanismos en los pobres sin tierra, incluyendo a los aparceros y trabajadores agrícolas.
- Instituciones cooperativas. Debido a que los grupos más pobres tienden a tener parcelas más pequeñas (si las tienen), menos escolaridad y menos contactos con los compradores potenciales, enfrentan obstáculos significativos para tener acceso a los meca-

nismos del mercado. Los acuerdos de cooperación constituyen un mecanismo valioso para superar dichos obstáculos y, en los casos descritos en este libro, son más valiosos cuando los pequeños propietarios necesitan coordinar la administración de la tierra y la oferta de los servicios. En el proyecto *Scolet Té* de carbono, por ejemplo, la cooperación de los campesinos ha sido esencial para satisfacer la demanda de contrapartidas de carbono. Los mecanismos cooperativos también ayudan a resolver los conflictos entre los terratenientes y las familias sin tierras, como se ve en el caso de Sukhomajri.

- Definición del producto. Es necesario tener cuidado al diseñar los mercados para no excluir la participación de los pobres. La introducción de bienes que se ajustan a las estrategias de sustento flexibles y a corto plazo, los harán más accesibles a las familias más pobres. Por ejemplo, se dedicó un esfuerzo considerable al diseño de los criterios de certificación del café bajo sombra que los pequeños propietarios de Chiapas pudieran cumplir (no fue una tarea fácil ya que las preferencias de los consumidores tienden a imponer criterios más estrictos y onerosos). Asimismo, en el proyecto *Scolet Té* de carbono, los trabajadores elaboraron contrapartidas de carbono transparentes, sencillas y flexibles para adecuarlas a las necesidades de las comunidades locales. En lo que a esto se refiere, son especialmente preocupantes las restricciones existentes bajo el CDM sobre la elegibilidad de la prevención de deforestación y algunas otras actividades de almacenaje de carbono que son relativamente accesibles para los pobres.

- Acceso al financiamiento inicial. Con frecuencia, los participantes de los mecanismos del mercado necesitan soportar los costos iniciales. Puede ser necesario el apoyo financiero, ya sea a través de subsidios directos o soporte técnico, para que participen los productores pobres. Éste es el caso particular de los mercados más competitivos como los de créditos de carbono y café bajo sombra.

¿QUÉ TAN VIABLE A LARGO PLAZO ES EL MECANISMO?

Es aún más difícil evaluar la viabilidad futura de los mecanismos estudiados en este libro que su eficacia, debido a que la mayoría son relativamente novedosos. Se pueden distinguir tres niveles de viabilidad a largo plazo: la demanda continua de los servicios ambientales que se venden; la capacidad para prestar estos servicios continuamente y la viabilidad de la estructura institucional que se creó para que funcione el mecanismo.

La demanda continua de los servicios que se venden es en parte exógena, dependiendo de factores como el crecimiento demográfico, crecimiento económico, etc. En el caso de algunos servicios, como el agua potable, es probable que la demanda siga creciendo en el futuro previsible. La demanda de otros servicios puede ser más variable. Por ejemplo, la demanda de protección de la biodiversidad puede ser altamente sensible a las condiciones económicas cambiantes. ¿Estarán igual de dispuestos los consumidores a pagar una prima por el café propicio para la biodiversidad durante una recesión que durante una época de crecimiento rápido? Otro factor exógeno importante es el riesgo de competencia de tecnologías alternativas de bajo costo. Esto es más evidente en el caso de la prospección de la biodiversidad, donde la competencia de la química sintética ha socavado el valor de la oferta de las áreas naturales.

La demanda continua por medio de un mecanismo en particular también depende de la experiencia de dicho mecanismo en cuanto a la prestación de los servicios que ofrece. Si no se materializan los servicios, es probable que los compradores dejen de efectuar los pagos de inmediato. Parece que el mayor riesgo de una reacción negativa está en el mercado de servicios de una cuenca hidrológica, donde el entendimiento científico de los vínculos entre los bosques y la hidrología es menor, lo que genera el riesgo de que la prestación de dicho servicio no se materialice. Es importante el monitoreo cuidadoso, tanto para documentar la prestación del servicio a los compradores como para mejorar la operación del mecanismo. Los diseñadores de mecanismos de carbono han hecho esfuerzos considerables para

solucionar problemas de monitoreo, incluyendo la necesidad de la verificación independiente. Asimismo, los mecanismos de la biodiversidad casi siempre han incluido esfuerzos de monitoreo, aunque a veces toman la forma de encuestas esporádicas en lugar de monitoreo continuo. Son los mecanismos de agua los que dedican menos esfuerzo a este aspecto, si es que lo han hecho. Por ejemplo, el programa PSA de Costa Rica sólo monitorea la realización de actividades acordadas de reforestación y conservación forestal, pero no el impacto resultante en el suministro de agua.

La sustentabilidad del marco institucional donde evolucionan los mercados está íntimamente vinculada con la sustentabilidad de la oferta y la demanda. En la mayoría de los casos, probablemente ninguna de éstas es estática. Más bien las instituciones, ya sea del mercado, reguladoras o cooperativas, están en constante evolución en respuesta a las preferencias o equilibrios de poder cambiantes. Cuando los mecanismos del mercado logran el apoyo de grupos más poderosos y generan pagos más cuantiosos, es probable que se generen mayores inversiones en las instituciones de apoyo y que se vuelvan más sofisticados. No obstante, cuando los principales interesados rechazan los mecanismos del mercado y no logran generar las transferencias financieras deseadas, pueden quedar abandonados.

CONCLUSIONES

Existe una necesidad urgente de nuevas medidas para financiar la conservación forestal y, de manera más generalizada, para fomentar que los usuarios de las tierras presten servicios ambientales de relevancia. Igualmente, existe una necesidad de nuevas oportunidades económicas para sostener y mejorar el nivel de vida, sobre todo en las áreas rurales marginadas. Al parecer, los mecanismos basados en el mercado ofrecen mucho más ventajas que los métodos convencionales de conservación forestal, incluyendo la posibilidad de movilizar un nuevo financiamiento de los consumidores de los servicios ambientales, una mejor correlación entre el financiamiento y la oferta y, con esto, una prestación más eficaz de servicios ambientales en fun-

ción de los costos, así como ingresos adicionales y diversificados para el desarrollo rural.

Los mecanismos basados en el mercado todavía están en su etapa inicial y queda mucho por aprender. Existe el peligro latente del exceso de entusiasmo. En los últimos años, el interés en los mecanismos basados en el mercado ha conducido a la proliferación de programas, algunas veces mal elaborados. Existe un gran potencial para la decepción. Para evitar este peligro y para que la aplicación de los mecanismos basados en el mercado sea exitosa, es necesario tener mucho cuidado. Aunque los principios son sencillos, ponerlos en práctica no lo es. Los estudios detallados recopilados en este libro pretenden mejorar el proceso de aprendizaje mediante la presentación de la manera en que se aplican estos mecanismos en una amplia variedad de situaciones.

A lo largo de este análisis, hemos hecho hincapié en las preguntas que es necesario plantearse para crear y poner en marcha los mecanismos basados en el mercado. Todavía nos queda mucho por entender sobre estos mecanismos para responder a todas las preguntas. No obstante, los casos que se analizan en esta obra sugieren algunas enseñanzas iniciales generales.

- Un sólo tamaño no es adecuado para todos. Ninguno de los mecanismos descritos en este libro se puede aplicar universalmente. Aun cuando los mecanismos son similares, los detalles de su aplicación probablemente difieren bastante en vista de las condiciones técnicas, económicas e institucionales locales.
- Identificar claramente los servicios que se prestan. Los compradores potenciales no están interesados en los servicios forestales genéricos, ni siquiera en los servicios de agua o de biodiversidad. Más bien, están interesados en el agua limpia, un suministro de agua confiable durante la temporada de sequía, o en el acceso a la información genética. Sin un claro entendimiento de los servicios específicos que presta un bosque en particular y a quién los proporciona, será difícil generar mecanismos basados en el mercado.

- Entender y documentar los vínculos entre los bosques y los servicios. Entender cómo se generan estos servicios es igual de importante que identificarlos. Con demasiada frecuencia, los mecanismos dependen de las creencias populares de que los bosques prestan servicios como el mejor suministro de agua. A veces, estas creencias populares están equivocadas y el resultado es que se toman medidas erróneas. Aun cuando las creencias populares son ciertas, muchas veces no son suficientemente precisas para permitir el diseño de mecanismos efectivos. Por ejemplo, ¿qué clase de bosque es más efectivo para mejorar el suministro de agua y dónde se debe ubicar? ¿Qué tan compatibles son los otros usos? Sin las respuestas para preguntas como éstas, es poco probable que el mecanismo funcione con eficacia.
- Empezar con la demanda y no con la oferta. Al enfocarse en la demanda de servicios y preguntar cómo se puede cumplir mejor, es más probable que se genere un mecanismo efectivo y sustentable. Sin la demanda, no puede haber mercado alguno. Al iniciar del lado de la oferta se corre el riesgo de elaborar mecanismos que presten los servicios equivocados en los lugares equivocados, o a precios que los compradores no están dispuestos a pagar. Pronosticamos que los mecanismos basados en la oferta tendrán una tasa de mortandad mayor que los mecanismos basados en la demanda.
- Eficacia del monitoreo. La eficacia del monitoreo es esencial si se va a proporcionar documentación a los compradores para confirmar lo que están comprando y para ajustar el funcionamiento del mecanismo si se presentan problemas. Paralelamente, los requisitos del monitoreo excesivamente gravosos pueden desalentar a los proveedores potenciales sin otorgar necesariamente más garantías a los compradores. Es una preocupación continua encontrar el equilibrio justo entre la información y los costos de cumplimiento, como se ve en el caso de los mercados de madera y productos agrícolas certificados.
- Diseñar mecanismos flexibles. Los mecanismos basados en el mercado también deben ser lo suficientemente flexibles para res-

ponder a las condiciones cambiantes de la demanda y la oferta y para mejorar el conocimiento sobre cómo el bosque genera servicios. Éstos deben compensar los esfuerzos por ampliar y mejorar la prestación de servicios, así como por reducir costos, al mismo tiempo que reducen al mínimo los incentivos para los que pretenden no pagar la renta o el precio justo.

Asegurar la participación de los pobres. Los mecanismos basados en el mercado tienen un gran potencial para proporcionar fuentes de ingresos adicionales a los usuarios de tierras rurales, además de que reducen el riesgo mediante la diversificación y otros beneficios indirectos. No obstante, para aprovechar este potencial muchas veces se requieren esfuerzos particulares que aseguren que no se excluya a los pobres, como el aseguramiento de la tenencia de la tierra de los grupos marginados, el apoyo a las instituciones cooperativas para convenir y negociar servicios, el acceso a la capacitación y capital de arranque y, por supuesto, el diseño del mercado.

Los casos descritos en este libro sugieren que los mercados diseñados cuidadosamente para los servicios ambientales forestales pueden contribuir de manera importante con la mejoría ambiental y al desarrollo rural. Aunque la mayoría de las iniciativas están en las primeras etapas de desarrollo, todas ofrecen lecciones provechosas y la inspiración para mayores innovaciones en esta área de cambios rápidos, para el beneficio tanto de los bosques como de las personas.

NOTAS

1. Se debe tener en mente que las fallas de mercado no son la única fuente de amenazas a los bosques. Las fallas de gobierno también juegan un papel importante (Barbier y colegas, 1994; Binswanger, 1991; Browder, 1985; Mahat, 1988; Repetto y Gillis, 1988; Schneider, 1994). La reducción o eliminación de los subsidios que fomentan la destrucción de los bosques, incluyendo el apoyo gubernamental para la agricultura extensiva o la construc-

ción de caminos en áreas ecológicamente sensibles, puede ser igualmente, o más, importante. Asimismo, se puede lograr mucho con el fortalecimiento de las leyes de responsabilidad civil que regulan las reclamaciones por daños ambientales, o con la introducción de requisitos de reportes ambientales más extensivos para las empresas privadas. Dichas reformas quedan fuera del alcance de este libro, pero pueden generar incentivos poderosos para la conservación.

2. Aunque la captación de carbono es de muchas maneras un bien público puro (su consumo es no-exclusivo y no-rival), el mercado de los servicios de captación de carbono produce, de hecho, un bien privado exclusivo: los certificados de reducción de emisiones (véase el capítulo 2).
3. La mayoría de estas incertidumbres se resolvieron con los acuerdos políticos celebrados en Bonn (Julio, 2001) y en Marrakesh (Noviembre, 2001) aunque los detalles clave siguen sin decidirse. Bajo estos acuerdos, sólo la reforestación y la forestación son elegibles en los países no incluidos en el Anexo 1, e inclusive están sujetas a reglas específicas. Sin embargo, aún no se han aclarado las definiciones de reforestación y forestación y hay dudas respecto a las actividades relacionadas como la fertilización de plantíos o la agrosilvicultura. Los políticos también dejaron la puerta abierta a los cambios de las reglas de elegibilidad para el siguiente periodo de compromiso a partir de 2012.
4. Obviamente, ésta es la perspectiva antropocéntrica. Para una discusión de los diferentes métodos de evaluar los servicios de los ecosistemas, véase Goulder y Kennedy (1997).
5. Cuando es posible efectuar transferencias de agua entre cuencas, como es el caso de muchos sistemas de suministro de agua de las grandes ciudades, tiene sentido definir la zona de captación de interés de tal manera que incluya a todas las cuencas hidrológicas de donde el sistema toma su agua. Aun así, puede ser que el sistema no considere que los servicios de agua prestados por las diferentes partes de la zona de captación sean intercambiables, dadas las diferencias en los costos de transportación.

6. Aunque el carbono captado de diferentes maneras y en diferentes lugares puede contribuir de igual forma a frenar el calentamiento global, se puede esperar que los compradores discriminen entre los activos alternativos de carbono con base en el precio y el riesgo, como se ve en el capítulo 14.
7. Algunos compradores de carbono (como los del ejemplo de *Scolec Tê*) se han motivado por las consideraciones éticas o de relaciones públicas en vez de hacerlo por la necesidad de lograr las metas de reducción de emisiones de acuerdo con el Protocolo de Kyoto. Obviamente, dichos compradores no tienen las restricciones de las reglas de Kioto, así que el requerimiento principal es darles un producto que encuentren aceptable. Sin embargo, es probable que estos compradores sean mucho menos que los que necesitan cumplir con los límites de emisiones de Kioto. Más aún, mientras crece el mercado y se dispone de más productos de captación de carbono que cumplan con el Protocolo de Kioto, es probable que los compradores que no se sujetan a las reglas de Kioto también comprarán los productos que cumplen con dicho Protocolo. Por lo tanto, posiblemente el mercado de productos de captación de carbono que no cumplen con el Protocolo de Kioto es bastante limitado.
8. Los pagos no siempre involucran transferencias financieras directas, sino que pueden utilizar los diversos mecanismos en especie y financieros con reparto de beneficios, diseñados para adecuarse al contexto local, como en el caso de Sukhomajri. Además, en algunos casos puede ser necesario tomar medidas punitivas como parte de la ejecución de los mecanismos basados en el mercado.
9. Murray (1994) describe un sistema parecido en la República Dominicana.
10. Con el fin de reducir esta carga, se ha dedicado un esfuerzo considerable a explorar la posibilidad de adquirir servidumbres en lugar de títulos de propiedad de la tierra (Gustanski y Squires, 1999). Un terrateniente que vende la servidumbre, vende algunos de los derechos que tiene sobre la tierra – por ejemplo, el

derecho de explotar el bosque – pero retiene otros, como el derecho a los productos no maderables siempre y cuando sean compatibles con la servidumbre. The Nature Conservancy es particularmente activo en esta área.

11. Por supuesto, finalmente, los pagos pasan a los consumidores como cuotas adicionales explícitas o como parte de la aplicación de las tarifas que pagan. Por ejemplo, en Heredia se cobra una “tarifa por agua con ajuste ecológico” mientras que el FONAG de Quito aplica parte de sus ingresos existentes a la conservación.
12. FONAFIFO explora las maneras de aprovechar la disposición similar de pagar por las relaciones públicas del programa PSA con la presentación de un logotipo que podrán ostentar los participantes.
13. Los esfuerzos por entender el uso de la contabilidad “de triple resultado” (Elkington, 1997), donde las empresas complementan los estados financieros tradicionales con un estado de su actuación respecto a los indicadores sociales y ambientales, pueden hacer que las empresas estén más dispuestas a participar en instrumentos de conservación ambiental basados en el mercado.
14. Ostrom y otros colegas (1993) añaden una tercera categoría de costos: los costos estratégicos, asociados con la negación de asumir responsabilidades, el consumo de servicios sin pagar por ellos y la corrupción. Los costos estratégicos tienden a ser más elevados cuando es difícil medir la prestación de los servicios. Incluimos estos costos como costos operativos o directos, según el caso.
15. Los métodos basados en el mercado para prestar servicios ambientales forestales también se deben comparar con los métodos que no se basan en el mercado, como la creación de áreas protegidas por el gobierno o los reglamentos que requieren la adopción de explotación forestal de bajo impacto. Dicha comparación queda fuera del alcance de este tomo.
16. Es posible que la ciencia y la industria todavía no se den cuenta de todo el potencial de la diversidad biológica natural; en este caso, un valor importante de la conservación forestal es sencillamente la oportunidad continua de investigar la riqueza genética

y la bioquímica natural (el valor de opción). La creación de un mercado para dicho bien público puro es un reto trascendental.

BIBLIOGRAFÍA

- Barbier, E.B., J.C. Burgess, J. Bishop y B. Aylward. 1994. *The Economics of the Tropical Timber Trade*. London: Earthscan.
- Binswanger, H. 1991. Brazilian Policies that Encourage Deforestation in the Amazon. *World Development*, 19, pp. 821-829.
- Browder, J. 1985. *Subsidies, Deforestation, and the Forest Sector of the Brazilian Amazon*. Washington: World Resources Institute.
- Dixon, J.A. y S. Pagiola. 2001. Local Costs, Global Benefits: Valuing Biodiversity in Developing Countries. En: OECD. *Valuation of Biodiversity Benefits: Selected Studies*. Paris: OECD.
- Elkington, J. 1997. *Cannibals With Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Oxford: Capstone Publishing Limited.
- Goulder, L.H. y D. Kennedy. 1997. Valuing Ecosystem Services: Philosophical Bases and Empirical Methods. En: G.C. Daily (ed.). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington: Island Press.
- Gustanski, J.A. y R.H. Squires (eds.). 1999. *Protecting Land: Conservation Easements Past, Present, and Future*. Washington: Island Press.
- Johnson, N., A. White y D. Perrot-Maitre. 2001. Financial Incentives for Watershed Management: Issues and Lessons for Innovators. Washington: Forest Trends.
- Landell-Mills, N. e I. Porras. 2002. *Silver Bullet or Fools' Gold? A Global Review of Markets for Forest Environmental Services and Their Impact on the Poor*. London: IIED.
- Mahar, D. 1988. *Government Policies and Deforestation in Brazil's Amazon Region*. Environment Department Working Paper No.7. Washington: World Bank.
- Murray, G. 1994. Technoeconomic, Organizational, and Ideational Factors as Determinants of Soil Conservation in the Dominican Republic. En: E. Lutz, S. Pagiola y C. Reiche (eds.). *Economic and Institutional Analyses of Soil Conservation Projects in Central America and the Caribbean*. Environment Paper No. 8. Washington: World Bank.

- Ostrom, E., L. Schroeder y S. Wynne. 1993. *Institutional Incentives and Sustainable Development: Infrastructure Policies in Perspective*. Boulder: Westview Press.
- Pagiola, S. y G. Platais. (de próxima aparición). *Payments for Environmental Services*. Washington: World Bank.
- Poteete, A. y E. Ostrom. (de próxima aparición). An Institutional Approach to the Study of Forest Resources. En: J. Poulsen (ed.). *Human Impacts on Tropical Forest Biodiversity and Genetic Resources*. New York: CABI Publishing.
- Repetto, R. y M. Gillis (eds.). 1988. *Government Policies and the Misuse of Forest Resources*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Schneider, R. 1994. *Government and the Economy on the Amazon Frontier*. LAC Regional Studies Program Report No.34. Washington: World Bank.

ACERCA DE LOS AUTORES

JOSHUA BISHOP era director del Programa de Economía Ambiental del Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo (IIED) cuando se redactó este libro. Actualmente es asesor principal de economía y medio ambiente de la Unión Mundial de Conservación (UICN).

DAVID BRAND es director del Grupo Hancock de Recursos Naturales.

GARY BULL es economista y analista político de la Facultad de Silvicultura de la Universidad de Columbia Británica.

ELISA CORCUERA Vliegenthart es planificadora ecológica y periodista independiente.

PHIL COTTLE es asesor principal de Servicios Agrícolas PartnerRe, Partner Reinsurance Company, Ltd.

CHARLES CROSTHWAITE-EYRE es asesor de riesgos de Aon Environmental Solutions.

VLADIR F. DENARDIN es candidato a doctorado en economía en el programa de posgrado de Desarrollo, Agricultura y Sociedad de la Universidad Federal Rural de Río de Janeiro, Brasil.

MARTA ECHAVARRÍA es fundadora y directora de Ecodecisión.

GUILLERMO GEISSE es director ejecutivo del Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente (CIPMA), Chile.

ZOE HARKIN es estudiante de posgrado de Economía Forestal de la Facultad de Silvicultura de la Universidad de Columbia Británica.

MICHAEL JENKINS es director ejecutivo de Forest Trends (Tendencias Forestales).

KERRY TEN KATE es asesora política del Real Jardín Botánico, en Kew, Reino Unido.

JOHN KERR es profesor auxiliar del Departamento de Desarrollo de Recursos de la Universidad Estatal de Michigan.

SARAH A. LAIRD es asesora independiente.

NATASHA LANDELL-MILLS es investigadora asociada del Programa de Economía Ambiental del Instituto Internacional para el Medio Ambiente y Desarrollo (IIED).

WILSON LOUREIRO es coordinador, jefe y director de biodiversidad del Instituto de Protección Ambiental de la Dirección de Parques y Áreas Protegidas, de Paraná, Brasil.

PETER H. MAY es economista de recursos del Departamento de Desarrollo, Agricultura y Sociedad de la Universidad Federal Rural de Río de Janeiro, Brasil.

STEFANO PAGIOLA es el principal economista ambiental del Departamento de Desarrollo del Banco Mundial.

J. B. RUHL es profesor de la Facultad de Derecho de la Universidad Estatal de la Florida en Tallahassee, los Estados Unidos.

INA-MARLENE RUTHENBERG es economista principal del Departamento de Desarrollo Ecológico Socialmente Sostenible, de la Oficina Regional para América Latina y el Caribe del Banco Mundial.

JAMES SALZMAN es profesor de la Facultad de Derecho de la Universidad Americana en Washington, D.C.

CLAUDIA SEPÚLVEDA es socióloga del Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente (CIPMA), de Chile.

RICHARD TIPPER es director de Administración de Activos de Carbono en el Centro Edimburgo para la Administración de Carbono.

FERNANDO C. VEIGA NETO es candidato a doctorado en agronomía en el programa de posgrado en Desarrollo, Agricultura y Sociedad de la Universidad Federal Rural de Río de Janeiro, Brasil.

ANN WONG es estudiante de posgrado en Diseño de Ecosistemas de la Facultad de Silvicultura de la Universidad de Columbia Británica.

*La venta de servicios ambientales forestales.
Mecanismos basados en el mercado
para la conservación y el desarrollo*
se terminó de imprimir
en la Ciudad de México
durante el mes de
noviembre de 2003
en los talleres
gráficos de la
empresa
Frega S.A.

Se tiraron 1,000
ejemplares

