



La venta de servicios ambientales forestales

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

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Instituto Nacional de Ecología

LA VENTA DE SERVICIOS AMBIENTALES FORESTALES

Traducción al español:
Juan Carlos Altamirano Cabrera

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
(compiladores)*

Segunda edición

D.R. ©Primera edición: noviembre de 2003

Segunda edición: septiembre de 2006

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 INTERIORES Y TIPOGRAFÍA: Raúl Marcó del Pont Lalli
DISEÑO DE LA PORTADA: Álvaro Figueroa
FOTO DE LA PORTADA: Claudio Contreras
EDICIÓN PARA INTERNET: Susana Escobar Maravillas

ISBN: 968-817-797-0
Impreso y hecho en México

ÍNDICE

PRÓLOGO A LA SEGUNDA EDICIÓN EN ESPAÑOL	11
PREFACIO A LA EDICIÓN EN INGLÉS	17
AGRADECIMIENTOS	21
SIGLAS Y ABREVIATURAS	23
Capítulo 1. Los mecanismos basados en el mercado para la conservación y el desarrollo <i>Stefano Pagiola, Natasha Landell-Mills y Joshua Bishop</i>	29
Capítulo 2. Los servicios ambientales de los bosques <i>Joshua Bishop y Natasha Landell-Mills</i>	47
Capítulo 3. Pago por servicios hidrológicos en Centroamérica: enseñanzas de Costa Rica <i>Stefano Pagiola</i>	75
Capítulo 4. Los arreglos para compartir los beneficios del manejo de la cuenca hidrológica de Sukhomajri, India <i>John Kerr</i>	111
Capítulo 5. Los pagos por la protección del agua: la banca de humedales en los Estados Unidos de América <i>J. Salzman y J. B. Ruhl</i>	129

Capítulo 6. El financiamiento de cuencas hidrográficas: el Fondo del Agua de Quito, Ecuador <i>Marta Echavarría</i>	149
Capítulo 7. Pagar por los servicios hidrológicos del bosque en México <i>Carlos Muñoz, Alejandro Guevara, José Manuel Bulás, Juan Manuel Torres y Josefina Braña</i>	165
Capítulo 8. 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>	207
Capítulo 9. La conservación de las tierras privadas: mercados espontáneos para la conservación de tierras en Chile <i>Elisa Corcuera, Claudia Sepúlveda y Guillermo Geisse</i>	241
Capítulo 10. Los nexos entre la bioprospección y la conservación forestal <i>Sarah A. Laird y Kerry ten Kate</i>	273
Capítulo 11. La aplicación de instrumentos fiscales para fomentar la conservación: respuestas municipales en Paraná y Minas Gerais, Brasil <i>Peter H. May, Fernando Veiga Neto, Valdir Denardin y Wilson Loureiro</i>	303
Capítulo 12. El desarrollo de mercados para el carbono forestal en la Columbia Británica, Canadá <i>Gary Bull, Zoe Harkin y Ann Wong</i>	337
Capítulo 13. El apoyo a la participación de campesinos indígenas en el mercado internacional de servicios de carbono: el caso de Scolel Té <i>Richard Tipper</i>	367

Capítulo 14. Las inversiones en los servicios ambientales de los bosques australianos	383
<i>Davis Brand</i>	
Capítulo 15. Los seguros para los sumideros de carbono forestales	397
<i>Phil Cottle y Charles Crosthwaite-Eyre</i>	
Capítulo 16. Cómo lograr que los mecanismos basados en el mercado funcionen para los bosques y la gente	417
<i>Stefano Pagiola, Natasha Landell-Mills y Joshua Bishop</i>	
LOS AUTORES	461

PRÓLOGO A LA SEGUNDA EDICIÓN EN ESPAÑOL

Cuando Stefano Pagiola, Josh Bishop y Natasha Landell-Mills recopilaron por primera vez la serie de ensayos que usted tiene ahora en sus manos, llegaron justo a tiempo para enriquecer con sus reflexiones una serie de propuestas de pago por servicios ambientales que comenzaban a ser diseñadas a principios de la década de 1990. Entre las iniciativas más claramente beneficiadas por estos aportes destaca la mexicana, pues este trabajo no sólo fue leído y debatido intensamente por académicos y funcionarios involucrados en el tema, sino que tuvimos el privilegio de invitar en varias ocasiones a los propios autores y dialogar con ellos junto con personas de diferentes sectores de la sociedad mexicana.

Los artículos aquí presentados nos permitieron aprender de las experiencias de otros países de una manera sintética y clara. Pudimos incorporar sus lecciones al diagnóstico propio y así generar un programa que respondiera a las condiciones ambientales, económicas, sociales y políticas propias del país. La intención de sacar a cuatro años de su aparición una nueva edición en español se debe a que este libro, revisado y actualizado, pueda seguir contribuyendo como lo hizo con nosotros al desarrollo de la nueva generación de programas e iniciativas de pagos y mercados de servicios ambientales en América Latina; una etapa en la cual esperamos una gran proporción de programas a escala regional y local. Para esta edición, además del material actualizado por los propios autores, se incorpora un ensayo sobre la experiencia de los tres primeros años del programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) en México.

La idea del pago por externalidades positivas de los ecosistemas ciertamente no es nueva; ha sido un tema central en la literatura de la economía ambiental desde los años 1960, y la discusión de políticas públicas de la década de 1990

la consolidó, al menos teóricamente, como una de las mejores opciones para resolver el dilema entre conservación y reducción de la pobreza. También la idea, no de pagos, sino de transferencias de apoyo y donaciones, fue central en las discusiones internacionales de esa misma década sobre cómo resolver el dilema de tener a países pobres con alta biodiversidad sacrificando ingresos por su conservación, mientras que los habitantes países con recursos elevados eran los que tenían el mayor interés y recursos para esta conservación.

En este libro, después de una revisión de las principales ideas en la literatura, se presenta una serie de artículos que analizan caso por caso algunas de las experiencias más importantes que ha habido en la venta de servicios ambientales de los bosques. En el tema de servicios hidrológicos contamos con ejemplos a todas las escalas: la experiencia nacional de Costa Rica y México, las experiencias regionales de la India y Australia, el programa estatal de Nueva York, y los casos locales de las ciudades de Quito en Ecuador, Heredia en Costa Rica y Coatepec en México. Por otra parte, varios ensayos abordan el caso de venta de servicios de conservación de la biodiversidad, desde aquellos que utilizan el mercado de tierras, como el caso de los mercados espontáneos de conservación en Chile, sin regulación, y la banca de humedales en los EE.UU., basada toda en la regulación, hasta el caso del mercado internacional por derechos de bioprospección.

Los servicios ambientales no necesariamente tienen que venderse por separado, en ocasiones vienen “incluidos” en paquete, como características de otros bienes que sí son objeto de un comercio frecuente. Este caso se ejemplifica en el ensayo sobre la venta indirecta de servicios de conservación de biodiversidad a través de la venta de café con certificación sustentable en Centroamérica. También el caso de Brasil muestra cómo las autoridades locales en tanto proveedoras de bienes públicos nacionales y globales pueden ser puestas a competir en la provisión de estos bienes de conservación de biodiversidad a través de nuevos usos de la política fiscal.

Dada la posición central en el debate ambiental del problema del cambio climático, este libro tiene tres ejemplos muy adecuados y diferentes de mercados de captura de carbono. El caso de la Columbia Británica canadiense, con predios a gran escala contrasta con los minifundios del estado de Chiapas en México, agrupados de forma creativa a través de organizaciones civiles y científicas. El contraste es mayor al descubrir a los primeros participando en un mercado interno mientras los segundos venden principalmente en el mercado

internacional. Estos dos ejemplos son complementados con el análisis de la incertidumbre en la provisión efectiva del servicio de captura de carbono en Bolivia, en bosques de propiedad estatal, y cómo el mercado privado de seguros puede ayudar a resolver el problema del riesgo.

Al revisar estos ensayos en conjunto uno puede ver cómo cambia el arreglo institucional de la venta de servicios ambientales de acuerdo a qué grupo, el de los vendedores o el de los compradores, tiene mayores ingresos. También varía conforme la certidumbre en torno al servicio prestado y a su posible monitoreo. Hay acuerdos privados así como arreglos públicos que se inspiran en mecanismos de mercado, transacciones de individuos, empresas y gobiernos de todas las escalas. La gran diversidad de arreglos y las condiciones que les dieron origen son la mejor fuente de aprendizaje que este libro ofrece.

Las buenas noticias son que la gran mayoría de los programas aquí reseñados siguen vigentes y operando, lo que sugiere que la idea de PSA si está ocupando un nicho de políticas públicas importante en la solución de los problemas ambientales que enfrentamos. También es señal de que estos programas generan el apoyo público suficiente para mantenerse en la agenda. Otra noticia a destacar es que estos programas e iniciativas han tenido y siguen teniendo modificaciones. Los gobiernos nacionales y locales, las empresas y las comunidades que se lanzaron a poner en marcha sus programas de PSA, incursionaron rápidamente en un nuevo territorio de políticas, pero fueron conscientes de que dado lo novedoso del tema, sus programas no serían perfectos y por lo tanto han estado abiertos a mejorarlos sobre la marcha. Esta perspectiva de acción pronta pero no por eso menos flexible, es una de las lecciones más valiosas que esperamos se lleven los lectores de esta obra en América Latina, el Caribe y otros lugares donde se disfruten los textos en castellano.

El Programa Ambiental de las Naciones Unidas (PNUMA) comienza ya a discutir la forma de extender los programas de pagos por servicios ambientales a nivel internacional. Hasta ahora, las transferencias económicas dadas a través del Fondo Ambiental Global (GEF) han servido para desatar y reforzar procesos internos. Las transferencias económicas han sido donaciones, más parecidas a la solidaridad internacional que a una transacción de mercado. Ahora, se discuten formas más precisas en que la transferencia económica esté condicionada a acciones específicas llevadas a cabo por el país receptor de los recursos; acciones donde haya evidencia científica de que los servicios ambientales están siendo protegidos o aumentados en calidad o cantidad.

La implicación necesaria, tanto a escala internacional, como nacional o local, es que el concepto de “pago” o “mercado” trae una definición sobre los derechos de propiedad de los servicios ambientales. Significa que el derecho a usar el recurso natural recae en los propietarios del mismo, y que si cualquier agente externo quiere influir en las decisiones de este propietario debe realizar una transferencia. En la realidad hay pocos casos puros de esta definición. Casi todos los propietarios de áreas naturales ya están fuertemente regulados sobre qué pueden hacer y que no, lo que implícitamente es una expropiación parcial de sus derechos de propiedad. Esto no sólo es cierto para los países industrializados sino en la mayoría de los países en desarrollo. ¿Cuál es el sentido de programa de PSA en este contexto? Cómo los lectores de Latinoamérica sabrán, la regulación en nuestros países es imperfecta. Tareas complicadas con presupuestos bajos, la difícil búsqueda de un equilibrio entre conservación y el desarrollo, y las asimetrías de poder entre actores, hacen que la política ambiental y de uso sustentable de los recursos naturales sea difícil de sacar adelante. Las transferencias, pagos o compensaciones, reconocen el esfuerzo y sacrificio que se hace por la conservación, y así pueden ir más lejos en ayudar a que las restricciones ambientales se acepten con más voluntad y que los caminos de desarrollo sustentable puedan ser transitados de manera más colaboradora entre todos los actores.

Otro de los puntos clave es la medición de lo que se está entregando a cambio de la transferencia monetaria. En servicios como los hidrológicos, hay mucho debate sobre cuánto y en qué condiciones se da el servicio de mejoramiento de la calidad de agua, la recarga de acuíferos, la reducción de azolves o la reducción del daño por desastres naturales. Como los niveles de conciencia ambiental y deseo de acción entre la población, las empresas y los gobiernos son grandes, se han podido arrancar varios de estos programas aunque no haya mediciones precisas de lo entregado. Son programas que han funcionado mucho gracias a la buena fe y las creencias de la población. Como lo apuntan varios de los ensayos de esta obra, tal respaldo sólo durará un tiempo, y los programas tendrán que realizar inversiones fuertes para documentar científicamente los efectos del esfuerzo actual y así poder continuar. El punto no es trivial, a veces probar los efectos es difícil porque se deben encontrar contra factuales, es decir, ejemplos donde se vea lo que hubiera pasado sin el programa. Este es y será un punto central en el debate, y los ensayos aquí contenidos lo abordan directamente.

Sólo nos resta invitar a la lectura de esta verdaderamente variada colección de artículos, donde es posible ver la idea de mercados ambientales a diferentes escalas, desde lo nacional hasta lo municipal, y con diferentes servicios ambientales, desde los más sencillos de medir hasta los que dependen mucho de supuestos, mejor conocimiento científico y confianza de quienes los pagan. Quienes revisen estos textos conocerán a los actores del mercado y los programas: propietarios individuales o colectivos de los bosques proveyendo el servicio, los diversos compradores motivados ya sea por regulación, imagen pública o política interna, y de manera muy bien resaltada en los artículos de este libro, los intermediarios privados o gubernamentales que reducen los costos de transacción y coordinan las acciones para que tanto el pago como el servicio ambiental se proporcione efectivamente.

Sumando esta edición en español a la que salió en portugués el año pasado, el Instituto Nacional de Ecología espera contribuir a que el número de lectores de esta obra en América Latina se siga ampliando y diversificando, y que de esta manera se enriquezca la discusión global sobre los servicios ambientales de los bosques y las selvas con nuestras experiencias nacionales, regionales y locales. Tal es la esencia de este libro: hay un gran potencial en el aprendizaje colectivo a nivel global y todos debemos ayudar a escribir su historia.

Carlos Muñoz Piña
INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA

PREFACIO A LA EDICIÓN EN INGLÉS

Los numerosos y valiosos servicios ambientales que proporcionan los bosques, incluyendo la estabilización climatológica, la captura de carbono, la protección de las funciones hidrológicas y la conservación de la biodiversidad, por fin empiezan a llamar la atención. Hace sólo tres décadas todavía no se había hecho la conexión entre la deforestación y el cambio climático global. Hace apenas veinte años la biodiversidad no era un concepto bien entendido y a veces se deletreaba incorrectamente en la literatura. Actualmente los gobiernos, empresas y ciudadanos reconocen cada vez más el valor de la amplia gama de servicios que proporcionan nuestros ecosistemas forestales.

Junto con la creciente conciencia hay cada vez más calamidades naturales sorprendentes que representan una carga para la sociedad con grandes costos en términos de vidas y dinero. Los incendios forestales masivos en Borneo cierran el aeropuerto bullicioso de Singapur durante semanas enteras. Las inundaciones sin precedente en China y El Salvador matan a miles. Hay incendios en los bosques nublados del sur de México por primera vez en la historia moderna. Las consecuencias financieras de inundaciones, incendios, sequías, deslaves y tormentas extremas se enfocan en los costos de la deforestación forestal.

Dicha conciencia llama la atención a los beneficios económicos de ecosistemas sanos, beneficios que se tomaron por dados hasta hace poco. De hecho, mientras que crecen las demandas sociales y escasean cada vez más los recursos naturales, los usuarios de aguas abajo que soportan los costos de degradación, incluyendo los organismos que dan el servicio de agua, los gobiernos locales, las aseguradoras particulares y la sociedad en general, exploran las oportunidades para reducir los riesgos y costos mediante el financiamiento de la conservación

forestal. Simultáneamente algunos propietarios de bosques, incluyendo a productores con bajos ingresos y 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 de manera general 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. Toca la diversidad de mecanismos desde programas privados organizados por los participantes, esquemas abiertos de comercio hasta esquemas gubernamentales de pagos. Asimismo destaca la gama de participantes y beneficiarios, incluyendo a los gobiernos nacionales, municipios, empresas, grupos ecológicos y comunidades locales.

Estos casos son historias del primer capítulo de un cambio dramático de la manera en que la sociedad maneja sus activos naturales. Se tardará en escribir todo ese libro. La venta de los servicios de ecosistema es un desempeño complejo con una enorme variedad de estructuras de mercado, esquemas de pagos y cantidades y clases de participantes. Tiene impactos extensivos 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 problemáticos. Son limitadas las innovaciones en este campo en cuanto escala, alcance e impacto, y el comercio de los servicios ambientales todavía es una actividad naciente. Los numerosos participantes apenas empiezan a entender las maneras potenciales en que los mercados pueden ayudar a proteger los servicios forestales y mejorar la calidad de vida.

Pero la tendencia es clara. Muchos de los innovadores descritos en este libro participan en el Grupo Katoomba, un grupo de expertos en ecología, finanzas, mercados y en el ramo ambiental de todas partes del orbe. Se reúnen para catalizar las innovaciones. El Grupo Katoomba ha liderado el trabajo de aprender los mecanismos del mercado, construir marcos y formular programas. Los tres editores de este volumen son contribuidores valiosos y activos a este Grupo.

A mucha gente le preocupan las implicaciones profundas de poner un precio a la naturaleza. Presenta verdaderos problemas técnicos y levanta se-

rias objeciones culturales. Pero la realidad actual es que los ecosistemas más grandes del mundo, los bosques, se valoran principalmente como fuentes de combustible, madera y fibras. Alrededor del mundo estos ecosistemas complejos son reemplazados por otros usos de suelo: soya en Brasil, palmas aceitera 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, necesitan competir financieramente.

Dados los enormes beneficios sociales y ecológicos de los servicios forestales, y las muchas partes interesadas en aprovecharlos, incluyendo a gente con bajos ingresos, es esencial sacar el mayor provecho posible del potencial de los mecanismos del mercado. Si no logramos vincular las actividades del mercado comercial con los objetivos de la conservación, se reducirá el futuro de las tierras boscosas en parques y áreas protegidas.

Las historias de éxitos plasmadas en el presente, aunque sean modestas, apuntan hacia direcciones estratégicas que nos llevarán a un futuro que reúne enfoques ecológicos, económicos y sociales donde permanecerán los bosques como parte del paisaje.

Michael Jenkins
 DIRECTOR EJECTIVO DE
 FOREST TRENDS
 Abril de 2002

AGRADECIMIENTOS

Una obra como ésta 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 Grupo Katoomba 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 australiana 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 textos que recogemos 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 comparten 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 Pagiola, Joshua Bishop y
Natasha Landell-Mills
Abril de 2002

SIGLAS Y ABREVIATURAS

°C	grados centígrados
A\$	dólares australianos
ABS	acceso y reparto de beneficios
AEPS	Sistema Americano de Energía Eléctrica
APA	Área de Protección Ambiental (Brasil)
AyA	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillado
BC	Columbia Británica (Canadá)
BCCL	Fomento de la conservación de la biodiversidad dentro del paisaje de cafetales (proyecto en El Salvador)
BEC	Clasificación Biogeoclimática de Ecosistemas (Canadá)
CAF	Certificación de Abono Forestal (Costa Rica)
CALM	Departamento de Conservación y Administración de Tierras (Oeste de Australia)
CBD	Convención de Diversidad Biológica
CBM-CFS	Modelo presupuestario de carbono del sector forestal de Canadá
CBM-FPS	Modelo presupuestario canadiense del sector de productos forestales
CC	Comunidad de conservación (Chile)
CCB	Coficiente de conservación de la biodiversidad (Brasil)
CDM	Mecanismo de desarrollo limpio
CEF	Fondo para la Empresa de Conservación
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres (México)
CESMACH	Campesinos Ecológicos de la Sierra Madre de Chiapas (México)

CIDE	Centro de Investigación y Docencia Económicas (México)
CFS	Servicio Forestal Canadiense
CH ₄	metano
CI	Conservación Internacional
CIPMA	Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente (Chile)
CNA	Comisión Nacional del Agua (México)
CO	monóxido de carbono
CO ₂	bióxido de carbono
CODEFF	Comité Pro Defensa de la Flora y Fauna, Chile
COMCAM	Consortio de Municipios de la Región de Campo Mourao (Brasil)
CONAF	Corporación Nacional Forestal (Chile)
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal (México)
COP	Conferencia de las Partes (PICC)
CORIPA	Consortio 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 de Conservación de Agua y Suelo (Chandigarh)
CWA	Ley de 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	Oscilación Sureño de El Niño
EPA	Oficina para la Protección Ambiental (Estados Unidos)
EU (UE)	Unión Europea
FAN	Fundación Amigos de la Naturaleza (Bolivia)

FAO	Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación
FDA	Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos de América
FFM	Fondo Forestal Mexicano
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)
GDP (PIB)	Producto Interno Bruto
GEF	Facilidad Ambiental Global
GEMCO	Consortio de Ordenación de Emisiones de Invernadero (Canadá)
GERT	Proyecto para el Comercio de Reducción de Emisiones de Invernadero (Canadá)
GHG	Gas de invernadero
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Corporación Alemana para la Colaboración Técnica)
ha	hectárea
HEPL	Mejoramiento de Hábitat en Paisajes Productivos (Proyecto, México)
HEP	energía hidroeléctrica
HNFA	Nuevos Bosques de Hancock, Australia
HNRG	Grupo Hancock de Recursos Naturales
HRMS	Grupo Hill de Administración de Recursos
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 Sustentable 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 (PICC)	Panel Intergubernamental del Cambio Climatológico
UICN	Unión Mundial de Conservación
JI	Implementación Conjunta
kg	kilogramo
km	kilómetro
km ²	kilómetros cuadrados
lb	libra
LFD	Ley Federal de Derechos (México)
m ³	metros cúbicos
MARN	Ministerio del Ambiente y Recursos naturales (El Salvador)
MBC	Corredor Biológica Mesoamérica
MINAE	Ministerio del Ambiente y Energía (Costa Rica)
MST	Movimiento de los Sin Tierra (Brasil)
NCI	Instituto Nacional de Cáncer
NFI	Inventario Nacional Forestal
NGO	(ONG) organización no gubernamental
NIH	Instituto Nacional de Salud (Estados Unidos)
NKMCAP	Proyecto de acción climatológica de Noel Kempff Mercado (Bolivia)
NOx	óxido de nitrógeno
NRC	Consejo Nacional de Investigación (Estados Unidos)
NSF	Fundación Nacional de las Ciencias (Estados Unidos)
NSW	New South Wales (Australia)
OCIC	Oficina Costarricense de Implementación Conjunta (Costa Rica)
PCF	Fondo de Prototipo de Carbono (Banco Mundial)

PERRL	Programa Piloto para la Eliminación, Reducción y Aprendizaje de Emisiones (Canadá)
PERT	Programa Piloto para el Comercio de Reducción de Emisiones (Canadá)
PPA (APP)	área protegida privada
PROCAFÉ	Fundación Salvadoreña para Investigaciones de Café (El Salvador)
PROCEDE	Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares
PROCYMAF	Proyecto para la Conservación y Manejo Sustentable de Recursos Forestales en México
PRODEFOR	Programa para el Desarrollo Forestal (México)
PRODEPLAN	Programa de Plantaciones Forestales Comerciales
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PRONARE	Programa Nacional de Reforestación (México)
PSA	Pago por Servicios Ambientales (Costa Rica)
PSAH	Pago por servicios ambientales hidrológicos (México)
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 de Medio Ambiente y Desarrollo (Brasil)
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (México)
SENACSA	Servicio Nacional de Conservación de Suelo y Agua (Costa Rica)
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público (México)
Sida	Agencia Sueca de Cooperación y Desarrollo Internacional
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación (Costa Rica)
SMBC	Centro Smithsonian de Aves Migratorias (Estados Unidos)
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
TEV	total del valor económico
TFL	licencia para plantación de árboles
TNC	La Conservación Nacional
TSA	área de bosque maderable
UC	Unidad de Conservación (Brasil)
UIC	Universidad de Illinois en Chicago
UNCED	Conferencia de las Naciones Unidas del Medio Ambiente y Desarrollo
UNFCCC	Convención Marco de las Naciones Unidas del Cambio Climatológico
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos
VAT (IVA)	Impuesto sobre el valor agregado
VCR	Retos y Registro de Voluntarios (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

LOS MECANISMOS BASADOS EN EL MERCADO PARA LA CONSERVACIÓN Y EL DESARROLLO

*Stefano Pagiola, Natasha Landell-Mills
y Joshua Bishop*

Los bosques se encuentran seriamente amenazados en muchas partes del mundo. Durante la década de los noventa se perdieron en promedio casi 15 millones de hectáreas de bosque por año, sobre todo en las zonas tropicales (FAO, 2001a, 2001b). A la pérdida de la cubierta forestal, se suma la de los numerosos y valiosos servicios que proporcionan los bosques, 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 enfrentar estos problemas. Muchos consideran que un enfoque basado en el mercado puede proporcionar incentivos poderosos y medios eficientes para conservar los bosques y los bienes públicos que proveen, mientras que a la vez ofrecen 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 crece constantemente.

A pesar del creciente interés mundial sobre 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 algunas de las experiencias más avanzadas. Cada estudio de caso expone los retos inherentes a la creación de mercados de servicios ambientales, incluyendo: la identificación y contabilidad de los distintos servicios que prestan los bosques; el establecimiento de mecanismos sustentables de financiamiento: el desarrollo de esquemas de pago que brinden incentivos adecuados para los responsables de las tierras, el fomento y adaptación del marco institucional a las circunstancias locales; así

como la garantía de una distribución equitativa de los costos y los beneficios entre las partes involucradas.

LOS BENEFICIOS PROPORCIONADOS POR LOS BOSQUES

Adoptamos una definición muy amplia del término “bosque”, la cual 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 juegan un papel fundamental en la determinación de los servicios que puede ofrecer y a quiénes se los proporciona. Las plantaciones de monocultivo claramente no albergan mucha biodiversidad; sin embargo, pueden incidir en los flujos hidrológicos y la captura de carbono. En lugar de limitar la discusión a un tipo de bosque, consideramos más útil preguntarnos qué servicios puede proporcionar cualquier tipo de bosque en general. De cualquier manera, dicha pregunta habría surgido, ya que incluso dentro de los bosques naturales hay una variación considerable entre los tipos y niveles de servicios que estos 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). 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, así como su dinámica temporal.
- Conservación de la biodiversidad. Los bosques albergan un porcentaje importante de la biodiversidad del mundo. La pérdida del hábitat forestal es una de las principales causas de la pérdida de especies.
- Captura de carbono. Los bosques en pie almacenan enormes cantidades de carbono, y los bosques en crecimiento capturan carbono de la atmósfera.

El capítulo 2 revisa el papel de los bosques en el abastecimiento de estos servicios.

¿POR QUÉ SE AGOTAN LOS SERVICIOS FORESTALES?

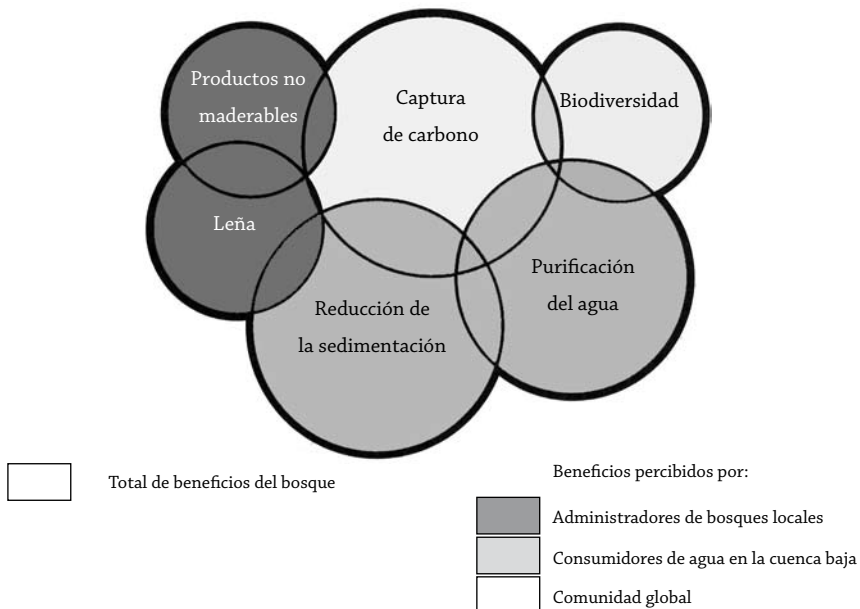
Las causas de la deforestación son muchas y complejas (Angelsen y Kaimowitz, 2001; Brown y Pearce, 1994; Contreras-Hermosilla, 2000; Kaimowitz y Angelsen, 1998). Este libro se centra en situaciones en donde las fallas del mercado juegan un papel determinante. De ninguna manera se pretende subestimar la importancia de otros factores, principalmente del predominio de 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; Comes y Sandler, 1996).¹

Consideremos el caso de los campesinos que enfrentan la decisión de talar los bosques naturales en una zona limítrofe (entre tierras forestales y tierras con un uso de suelo distinto) para usar la tierra con fines agrícolas. Los campesinos, al tomar dicha decisión, evidentemente 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 tome en consideración 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 aquellos que viven cuenca abajo. En general, 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 se deciden 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 socialmente óptimo talar. Una contabilidad completa de todos los beneficios de un bosque no necesariamente resultaría en su preservación total, pero ciertamente resultaría en una menor tasa de deforestación a 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. A manera 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. En este ejemplo, el bosque 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 ilustra 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

FIGURA 1.1. BENEFICIARIOS DE LOS SERVICIOS FORESTALES



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 (usualmente los relacionados con su uso extractivo), 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 que benefician a los usuarios de cuenca abajo (el espacio sombreado claro). Asimismo, los servicios de la captura de carbono benefician a la sociedad mundial (el espacio no sombreado) mediante su efecto de mitigación del 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 sobre el 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 recursos 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. Los gobiernos tampoco son inmunes a las presiones políticas, tales como el cabildeo, ya sea 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 de mercado incluyen: proyectos de reforestación, iniciativas para educar a los usuarios locales de la tierra así como 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.

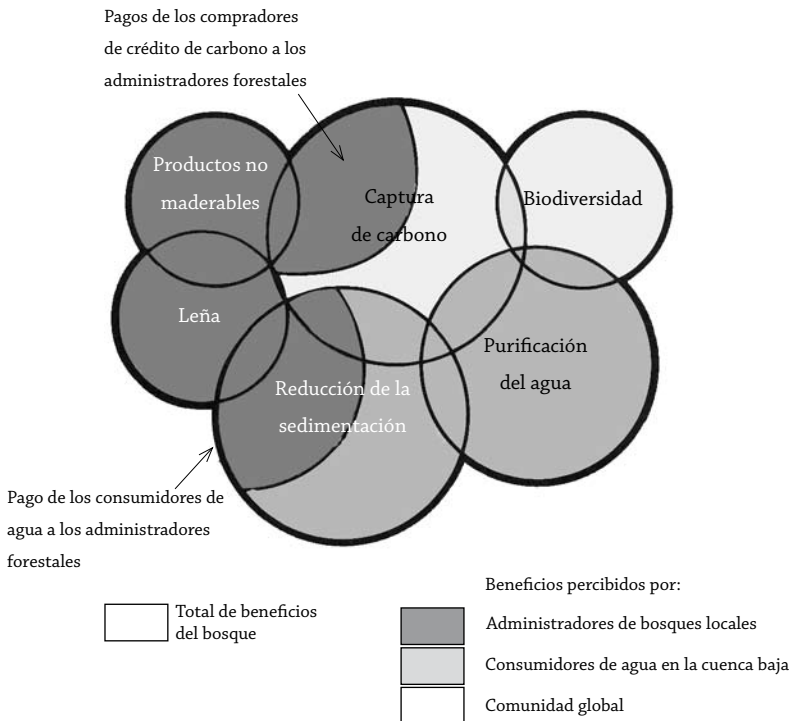
LOS MECANISMOS BASADOS EN EL MERCADO PARA FOMENTAR LA CONSERVACIÓN FORESTAL

El objetivo principal de los mecanismos de mercado examinados en este libro es el de solucionar las fallas de mercado.⁵ A través de la venta de los servicios prestados por los bosques (individualmente o en conjunto)

estos mecanismos pretenden generar fondos que luego podrán ser utilizados para: (i) aumentar los beneficios provenientes de la conservación que perciben las personas encargadas del manejo del bosque, con el fin de modificar sus incentivos; o (ii) generar recursos que se puedan usar para financiar los esfuerzos de preservación de grupos conservacionistas privados o gubernamentales.

La figura 1.2 ilustra la lógica básica de los mecanismos basados en el mercado. Se muestran dos mecanismos de mercado hipotéticos: uno 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

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



Estos pagos transfieren esencialmente algunos de los beneficios recibidos por estos grupos a los encargados locales del manejo forestal. 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 en otros usos de suelo se mantienen iguales, es más probable que los encargados de las decisiones locales decidan preservar los bosques. Vale la pena resaltar varios aspectos de esta figura:

- Aun con los pagos por reducción de sedimentos y captura de carbono, los encargados locales perciben sólo algunos de los beneficios forestales. Esto podría tener una menor 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 compense los beneficios provenientes de la deforestación que dejarían de percibir.
- Existe la posibilidad de una solución socialmente ineficiente: que los encargados de bosques decidan convertir el uso de suelo del bosque 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, se reduce, mas no se elimina, la probabilidad de que esto suceda. Sólo cuando se compense a los encargados locales de la tierra por la provisión de 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 los beneficios forestales. El flujo de pagos de distintos beneficiarios, a través de tales mecanismos, difícilmente excederá el valor percibido por los beneficios proporcionados, de otra forma los beneficiarios se negarían a pagar. Sin embargo, estos pagos son propensos a capturar sólo una parte de los beneficios brindados, debido a la dificultad de identificar a 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 los bosques, 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 basados en el mercado 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 tecnológicas y mejoras continuas (Ekins, 1999; Huber, *et al.*, 1998; OECD, 1993, 1994; Stavins, 2000). La razón de estas ventajas es sencilla: los costos de alcanzar cualquier objetivo ambiental no son los mismos en todas las situaciones. Los instrumentos basados en el mercado se aprovechan de esta diferencia concentrando esfuerzos en donde los costos son más bajos.

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 comúnmente 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, lo cual depende de 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 usuarios rurales) son más pobres que los beneficiarios o consumidores de 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. En realidad, está por verse si los pobres pueden aprovechar estos mercados.

Los mecanismos presentados aquí se basan en el mercado. Algunos son mercados reales, otros sólo son mercados 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 así como su impacto en los indicadores ambientales, sociales y económicos. Cada estudio de caso fue escrito por participantes en algún mercado o por personas conocedoras de la evolución de dicho mecanismo del mercado.⁷ Los autores fueron seleccionados por su experiencia, su profundo 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 3). El servicio de agua es uno de cuatro servicios que el programa de PSA pretende suministrar. Desde su creación, el programa de PSA ha convencido a varios generadores de energía hidroeléctrica y a un consumidor industrial 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 4). 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, esto requería que se encontrara un

mecanismo para abordar las diferencias de uso de suelo dentro de la comunidad. A pesar de que 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 contabilidad de humedales de los Estados Unidos (capítulo 5). 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, en Quito, Ecuador (capítulo 6).

México es uno de los países que han recientemente implementado un programa de pagos por servicios ambientales. Carlos Muñoz, Alejandro Guevara, José Manuel Bulás, Juan Manuel Torres y Josefina Braña describen el desarrollo del programa de Pago de Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) en el capítulo 7. El PSAH, iniciado en el 2003, se fundamenta en las lecciones aprendidas de programas anteriores, tales como el PSA de Costa Rica y el FONAG de Quito. La experiencia de México refleja las dificultades de implementar un programa de PSA en el mundo actual, y como las consideraciones teóricas tienen que ser adaptadas a las realidades locales y al contexto social y político en el cual opera el programa.

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 en México y El Salvador (capítulo 8). Dicho proyecto pretende capitalizar la dis-

posición a pagar del consumidor por conservar la biodiversidad e inducirlo a pagar un sobreprecio por el café de sombra que genera beneficios para la biodiversidad. Dicha prima daría incentivos a los productores para cultivar café de sombra, con el fin de mantener tales beneficios. Este estudio de caso 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 áreas de reserva privadas (Alderman, 1994; Langholz *et al.*, 2000). Este fenómeno destaca particularmente en Chile, donde se usa 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 intento es prometedor, queda mucho por hacer para mejorar su aportación a la conservación. Elisa Corcuera, Claudia Sepúlveda y Guillermo Geisse analizan las ventajas y limitaciones de los mercados espontáneos para la conservación privada de tierras en Chile (capítulo 9).

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 10). Durante la primera mitad de los años noventa se esperaba que la explotación de la biodiversidad proporcionara una nueva fuente de recursos para la conservación forestal, lo cual no ha resultado ser el caso (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 esperadas. 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 sus expectativas y proponen la manera de mejorar dicha situación.

Algunos 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 11). Este mecanismo canaliza una parte de los ingresos por el impuesto hacia los municipios sobre la base de

su productividad ambiental. Inicialmente considerado como la manera de compensar a los municipios en los que grandes extensiones de tierra se encuentran destinados a la conservación (con lo que dichos municipios 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 pretende generar recursos para la conservación forestal, en este caso al vender el derecho por visitar zonas forestales ricas en biodiversidad. Existe considerable interés en utilizar el ecoturismo para generar ingresos a partir de la biodiversidad y, por lo tanto, fomentar la conservación de la misma (Brandon 1996; Gössling, 1999). Sin embargo, este mecanismo ya ha sido tratado extensamente en otros textos; por lo tanto, 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 12) examinan los esfuerzos realizados para establecer un mercado para la captura de carbono en la provincia canadiense de la Columbia Británica (CB). Aun 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 tanto en lo técnico como en lo jurídico y 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 13) habla de un caso en 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 Scolel 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 14) 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 (Hancock Natural Resource Group) está procurando desarrollar productos innovadores de inversión que aprovechen las nuevas oportunidades brindadas por los mercados de carbono emergentes. Los fondos de inversión, tales como los que se describen aquí, pueden captar una cantidad importante de recursos nuevos 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. Lo cual es una tarea difícil.

Phil Cottle y Charles Crosthwaite-Eyre examinan un problema afín (capítulo 15): la variedad de riesgos que enfrentan las inversiones a largo plazo, inversiones que son necesarias para que los proyectos de captura de carbono funcionen. Algunos de estos riesgos son similares a los de 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 describen logros contundentes; algunos describen casos en los que 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 16 señala 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 (Comes 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, 2000; 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/benefi-

cio 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 (2002).
- 6 En el capítulo 2 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 y J. McNeely (eds.). *Protected Area Economics and Policy: Linking Conservation and Sustainable Development*. World Bank y World Conservation Union, Washington.
- Angelsen, A. y D. Kaimowitz (eds.). 2001. *Agricultural Technologies and Tropical Deforestation*. CIFOR y CABI Publishing, Wallingford.
- Barbier, E.B., J.C. Burgess, J. Bishop y 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 W.E. 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: 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): 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: 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 y J. Quan (eds.). *Evolving Land Rights, Policy and Tenure in Africa*. London: DFID, IIED y 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): 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): 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: 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: 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): 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. 2002. *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 y 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, y 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 2

LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS BOSQUES

Joshua Bishop y Natasha Landell-Mills

Los propietarios y usuarios de los bosques siempre han reconocido que éstos les brindan una amplia variedad de beneficios ambientales, además de otros bienes como la madera, las fibras, las plantas comestibles y medicinales y los animales de caza. Entre los servicios (beneficios indirectos) ambientales más conocidos de los bosques están la protección de las cuencas hidrológicas, la recreación y la belleza del paisaje.

La pérdida de los servicios ambientales proveídos por los bosques 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 el manejo 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 los bosques. 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:

- La protección de las cuencas hidrológicas;
- La conservación de la biodiversidad; y
- La captura de carbono.

Por supuesto, los bosques brindan muchos otros beneficios, incluyendo dos importantes servicios ambientales que no se detallan en el presente estudio: el uso recreativo de los bosques y su aportación a la belleza del paisaje. Dichos servicios, que “se venden” efectivamente a través de las empresas de ecoturismo, de las entradas de los parques y de los mercados de bienes raíces residenciales, se describen ampliamente 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 arriba mencionados. Este capítulo se enfoca en 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, da un breve resumen de los métodos que pueden usar los economistas para estimar dichos valores.

EL VALOR DEL 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 lo componen, siempre y cuando sean comparables entre sí.

En este marco, 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 el apoyo y protección de la actividad económica y la propiedad. Además de estos valores, se considera que la biodiversidad tiene un 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 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 se basa en la escala geográfica o política de los valores forestales. Dicho enfoque distingue entre los beneficios que se aprovechan localmente y los que se acumulan a escala nacional o incluso mundial. Por otra parte, podemos también 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 los beneficios forestales, 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 cuidado. De hecho, el grado en que se mantienen los servicios ambientales forestales, es uno de los criterios principales para distinguir entre regímenes de manejo más sustentables y menos sustentables (Higman *et al.*, 1999).

Los servicios ambientales forestales parecen ser regalos de la naturaleza que no requieren para mantenerse más que proteger al bosque mismo. No obstante, la conservación o la mejora de los servicios ambientales muchas veces exige 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 de 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 siempre sean compatibles, lo que conduce a decisiones difíciles acerca de cuáles servicios son los que tienen mayor 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 comercializan 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 intentan, por lo general, medir la demanda de consumo en términos monetarios, es decir, la disposición a pagar de los consumidores por recibir un beneficio no comerciable (WTP), o su disposición a aceptar una compensación monetaria por la pérdida de dicho beneficio (WTA). 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 se distinguen por su validez teórica y grado de aceptación entre los economistas, por la información que dichas técnicas necesitan y por la facilidad de su uso, así como por el grado en que se han 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 sobre la valoración de los beneficios forestales no maderables y las opciones de uso de suelo. Virtualmente, se pueden encontrar ejemplos para todo tipo de beneficios forestales y para la mayoría de los métodos de valoración.

A continuación describiremos más detalladamente tres de los servicios ambientales forestales de interés particular para este libro: la protección

de las cuencas hidrológicas, la conservación de la biodiversidad y la captura de carbono.

LOS SERVICIOS DE PROTECCIÓN DE LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS

Cada vez se asocia 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 contra inundaciones;
- la conservación de la calidad del agua, es decir, la reducción al mínimo de las cargas de sedimentos, nutrientes (por ejemplo, de fósforo y nitrógeno), y sustancias químicas así como una disminución de la salinidad;
- el control de la erosión del suelo y la sedimentación;
- la reducción de la salinidad del suelo y/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 (Myers, 1997). Desgraciadamente, estas afirmaciones rara vez se basan en estimaciones o mediciones detalladas de los impactos, en otras áreas, ocasionados por 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 al sitio, incluyendo el terreno, la composición del suelo, las especies arbóreas, la mezcla de vegetación, el clima y los regímenes de manejo (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 las características de los beneficiarios. Dos bosques idénticos proporcionarán servicios de agua muy diferentes si un bosque se encuentra en

una cuenca densamente poblada y el otro en una zona despoblada. Se puede argumentar que los servicios que proporciona el primer bosque tienen un valor mayor porque son más las personas que resultan beneficiadas. También la diferencia en los ingresos puede 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 vínculos complejos entre el uso de suelo y la hidrología no se conocen a ciencia cierta. Por el contrario, persisten varios mitos, en su mayor parte imprecisos, en cuanto a los servicios que los bosques proveen a las cuencas hidrológicas, mitos que a menudo conducen a políticas de cuenca y prácticas de manejo 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 bosques tienen dos impactos contrapuestos en los flujos básicos:

1. tienden a aumentar la infiltración y la retención del suelo, de esta forma propician la recarga de la capa freática y reducen el escurrimiento; y
2. consumen agua en la evapotranspiración 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 los 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 incluyen las especies arbóreas, la naturaleza del uso de suelo que reemplaza al bosque y el régimen de manejo asociado. En el caso específico de los bosques de niebla, la evidencia sugiere que mayores cantidades de agua en la intercepción nubosa (la neblina sobre la vegetación) pueden compensar las tasas más altas de evapotranspiración, dando como resultado un mayor caudal durante la temporada de estío (Bruijnzeel, 2000). Allí donde la deforestación está asociada a 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 se reduce la evapotranspiración, resultando en una disminución en los mantos freáticos.

Otra preocupación frecuente 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. Mas 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, el caudal se desplaza paulatinamente entre las diferentes cuencas de la zona mientras transcurre la tormenta, lo cual produce inundaciones moderadas. Las zonas de captación mayor pueden inundarse durante tormentas fuertes y prolongadas, lo cual ocurriría también si en esas zonas hubiera bosques (Bruijnzeel y Bremmer, 1989 citados en Chomitz y Kumari, 1998). Además, en las zonas de captación menor, el nivel 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 bosques mixtos, lo que permite la reducción del escurrimiento y la erosión. Además, al fijar el suelo, se cree que las raíces de los árboles reducen la vulnerabilidad del suelo a la erosión, especialmente en terrenos con pendientes muy inclinadas. 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 de la 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 manejo 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 en Malasia 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). Finalmente, poco se sabe de la relación entre erosión y deslaves en barrancos. En un estudio realizado en la provincia de Chiang Mai, en Tailandia, Forsyth (1996) sugiere que la erosión en barrancos puede ser tener un mayor impacto 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, debido a la construcción de caminos. Aunque los sistemas de raíces profundas pueden evitar deslaves de poca profundidad, no sucede así con los deslaves más grandes (Bruijnzeel, 1990).

Se afirma también que los bosques ayudan a prevenir la sedimentación en 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 plantas hidroeléctricas y las plantas de tratamiento de agua. De hecho, la proporción de descarga de sedimentos depende de una serie de factores particulares al sitio, incluyendo el tamaño de la cuenca de captación, la geología y topología locales, la estabilidad de las márgenes de los ríos así como 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 base debido a datos inadecuados. Pocos estudios empíricos toman en cuenta todas las variables pertinentes.

Preguntas similares surgen 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 impactos directos e indirectos en los peces y otras especies acuáticas. Las altas cargas de sedimentos y nutrientes se consideran particularmente perjudiciales porque ocasionan eutroficación y brotes de alga que privan de oxígeno y 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 nacimiento,

cría y desarrollo de la fauna. 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 manejo de cuenca hidrológica, esté o no esté basado en el mercado. Es asimismo importante el tener en claro cuáles servicios se requieren, así como la magnitud precisa del servicio y quiénes lo necesitan. Por ejemplo, cuando los agricultores cuenca abajo sufren por la salinidad de sus tierras, es probable que valoren los bosques cuenca arriba por el papel que desempeñan en la regulación de los mantos freáticos. Cuando los operadores de una planta hidroeléctrica son los beneficiarios 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 el impacto de la conversión de los bosques era ampliamente positivo 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

De seguir las tendencias actuales, se estima que el 24% de las especies de mamíferos y el 12% de las especies de aves enfrentarán 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 estima 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).

Recientemente se han intensificado 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 biológica generalmente se define en tres categorías: diversidad genética, diversidad de especies y diversidad en el ecosistema. Sin embargo, la medición de la biodiversidad no es sencilla. Por ejemplo, ¿podemos medir la biodiversidad de especies simplemente contando su número en una superficie dada? ¿Es el número bruto el que cuenta o debemos hacer más caso a las especies endémicas (únicas), a 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 dificultan los esfuerzos de medir la diversidad de los ecosistemas (OECD, 1996). La diversidad genética es un poco 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 genes.

Un riesgo fundamental es que en el esfuerzo por establecer una empresa comercial viable, se pierda el vínculo entre las variables de medición indirecta y la biodiversidad. En este sentido, observamos una tendencia generalizada a considerar como equivalentes 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 este enfoque de ver las cosas radica en que si sólo una selección de recursos o atributos se comercializa con buenos resultados, los compradores y vendedores podrían no hacer caso de los otros aspectos de la biodiversidad.

La 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 ésta 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 una mayor capacidad de pagar por ella (Kramer *et al.*, 1995; Pearce *et al.*, 1999; Walsh *et al.*, 1990).

Además del puro valor 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, la totalidad de la aun incipiente industria biotecnológica depende de la existencia de una 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. Desgraciadamente, existe poca información de estos parámetros al alcance de la mayoría de los países, así que las estimaciones resultantes del valor de la biodiversidad varían, en ocasiones, de manera exagerada. Dependiendo de los supuestos hechos en dichos estudios, los valores reportados varían cada año 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 vez de simplemente aplicar el valor comercial del producto final como se hizo en algunos estudios anteriores. Las estimaciones resultaron ser modestas y un mayor entendimiento de la dificultad de 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. La mayor parte del valor se agrega 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 no cuantificables económicamente de la conservación.

Otros valores de la biodiversidad incluyen el desarrollo de sustancias químicas nuevas de uso agrícola o industrial, además de que la información genética silvestre representa un almacén de información útil para el desarrollo y la selección de cultivos. 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 presente 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, principalmente debido a la incertidumbre de los ingresos y preferencias en el futuro, además de los cambios tecnológicos. La experiencia reciente sugiere que la innovación tecnológica 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 menor). 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 puede 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, e incluye también aquellos esfuerzos para la erradicación de especies exóticas. A veces el medio más eficaz para conservar la biodiversidad forestal es el de una protección estricta; es decir, la virtual prohibición de todo 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 el valor de los productos primarios en algunas regiones, pero no en otras. Por ejemplo, la protección estricta parece ser la decisión obvia (aunque esto constituya una desventaja para ciertos grupos que tendrían que ser recompensados) ahí donde el rendimiento neto de la explotación forestal sea muy bajo y se den considerables efectos adversos en la biodiversidad debido a dicha explotación. 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 vez de la protección.

Dichas ventajas relativas han estimulado un interés generalizado hacia la búsqueda de maneras para combinar la conservación de la biodiversidad con el uso productivo de las tierras boscosas. Un campo importante de 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 manejo 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 (pendientes muy inclinadas 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 a ello productos forestales. Esto se asemeja a las perturbaciones naturales, como los incendios y las tormentas 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, resultando 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 valorar los bosques y los sistemas de administración en términos de las características del ecosistema y la conveniencia de albergar una amplia gama de especies. Hunter (1990) recomienda el equilibrio en las estructuras forestales como un método de “filtro grueso”

para mantener las condiciones propicias 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 en 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 de éstas. Pero si se pudieran identificar indicadores mensurables de la biodiversidad y se definieran procedimientos administrativos que produzcan las estructuras forestales correspondientes, entonces se podrá determinar su costo de producción (Lippke y Bishop, 1999).

LA CAPTURA FORESTAL DE CARBONO

Hasta hace unos pocos años se consideraba al cambio climático (el calentamiento global) como algo poco probable, pero hoy en día se reconoce cada vez más como algo real y peligroso. El cambio climático es en parte el resultado del efecto de invernadero, el cual a su vez es el resultado de la acumulación de gases con efecto invernadero (GEI) 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 GEI durante el siglo XX hizo que las temperaturas mundiales aumentaran 0.6°C . Lo que más contribuyó a dicho aumento fue el uso de combustibles fósiles, responsables del 75% de la emisión de los GEI, 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 1.4 y 5.8°C durante los próximos cien años (IPCC, 2000).

El IPCC estima varios impactos potenciales causados por el incremento en las temperaturas, incluyendo un ascenso en el nivel del mar, eventos climatológicos más severos, erosión de las costas, aumento de la salinidad, pérdida de los arrecifes de coral protectores, mayor desertificación, ecosistemas forestales dañados y la manifestación más frecuente de enfermedades. Los pobres son

particularmente vulnerables a los cambios climatológicos, ya que no sólo dependen más del clima para ganarse la vida (por ejemplo, con la agricultura), sino que también tienden a residir 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, los pobres, por lo general, 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 representan un papel importante en la regulación del clima mundial.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), los cuales también pueden integrarse al suelo como materia orgánica.

La captura forestal de carbono se basa principalmente en dos perspectivas: la absorción activa de la nueva vegetación y las emisiones evitadas gracias a la vegetación existente. La primera incluye a las actividades que implican la plantación de árboles nuevos (como la aforestación, la reforestación o la agrosilvicultura) o el aumento en las tasas de crecimiento de la cubierta forestal existente (como mejores prácticas de silvicultura). También incluye la sustitución de los combustibles fósiles por biomasa producida de manera sostenible con el fin de reducir las emisiones de carbono que provienen de la producción de energía. La segunda 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 eficiencia productiva de los sistemas de agricultura de corte y quema o el mejorar la eficiencia en el uso final de los recursos (como el de la leña) ambos reducirían la presión sobre los bosques existentes. Otros ejemplos de acciones para disminuir la acumulación de carbono son: las prácticas mejoradas de explotación forestal y la prevención de incendios forestales.

En principio, debería ser más fácil la creación de mercados para los servicios de captura de carbono en los bosques que para los servicios de protección

de cuencas hidrológicas o de la conservación de la biodiversidad. Una razón para esto 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 captura 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 captura de carbono mediante la silvicultura sugieren que ésta es mucho más barata que la mayoría de los demás métodos para remediar el cambio climático, particularmente el de la reducción de las emisiones por la quema de combustibles fósiles.

La estimación de los beneficios del carbono forestal

Además de ser más baratos que otros métodos alternativos para reducir el calentamiento global, la captura 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 en la atmósfera (Cline, 1992; Nordhaus, 1993). Fankhauser (1995) hace una revisión de las investigaciones existentes y lleva a cabo su propio análisis para proponer una cifra “central” o de referencia de US\$20 por tonelada. El análisis de Fankhauser 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 en los bosques en varios escenarios. Una vez que se tiene la unidad de valor para los beneficios, 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 de caso para un bosque pantanoso 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 valoran

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 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 aquellos derivados de la tala. 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 base para el 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 (GEI) a las naciones industrializadas y a las naciones 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") es de un 5.2% menos que los niveles de 1990; los niveles de emisiones asignados deberán alcanzarse para 2008-2012. Esto da 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 ya sea mediante su reducción directa o a través del aumento en la captura 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 almacenaje de carbono (los bosques representan las dos terceras partes del carbono terrestre) radica en que estos pueden representar un papel clave en la generación de reducciones de carbono de la manera arriba 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 el recuadro 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. Los países que quieran emitir más del límite acordado, pueden comprar derechos adicionales a los países 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 el recuadro 2.1) se restringen a la aforestación 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. Asimismo, puede usarse la administración forestal en los países del Anexo B y la implementación conjunta (JI, véase el recuadro 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 acumulación de pagos por servicios ambientales de carbono como resultado del Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM) y la Implementación Conjunta (JI) (recuadro 2.1).

Los temas no resueltos de los sumideros 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 se deben y cómo se deben manejar los bosques, 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 puede considerarse en el conteo de reducción de emisiones de cada país y a la medida en que deben considerarse cumplidos los compromisos nacionales mediante el financiamiento de la captura 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 captura de carbono mediante la silvicultura argumentan que:

RECUADRO 2.1 EL PROTOCOLO DE KIOTO, LOS SUMIDEROS 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 los países 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 a 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, logradas con 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 captura 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. Los tres primeros puntos pueden ser alcanzados a través de la reducción directamente en las fuentes de emisiones, o a través de un incremento en la tasa a la cual son absorbidas desde la atmósfera hacia los sumideros de carbono –por ejemplo en los bosques. Las unidades de eliminación, agregadas en la COP7 en noviembre de 2001, son una categoría especial de créditos generados por la captura de carbono en los países del Anexo B. Todos los créditos representan car-

bono 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 invernadero (GEI) 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 que representen 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.

- los proyectos de captura de carbono probablemente favorecerán a la silvicultura de plantación a expensas de los bosques naturales y, por lo tanto, de la biodiversidad;
- los proyectos que afirman el evitar la deforestación como una forma de captura de carbono, posiblemente nunca han estado en riesgo (falta de "aditividad") o sencillamente desplazan la deforestación a otras regiones ("fuga o *leakage*");
- 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 a pequeña escala, que tienen una tenencia insegura de la tierra y poco acceso a capital, pueden 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 captura de carbono forestal; asimismo desalientan el surgimiento del comercio de compensaciones o contrapartidas por captura de carbono. Muchas veces se considera a la deforestación evitada y al manejo forestal como las formas menos confiables de captura 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 al volumen de las compensaciones basadas en la reforestación y la aforestación 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 el recuadro 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 en la cual 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 del mundo, experimentan con la medición, mitigación y comercio de carbono. Muchas de estas iniciativas involucran formas de captura 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.

CONCLUSIONES

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

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

Recientemente, ha mejorado de forma impresionante la interpretación científica del papel que los bosques realizan en la prestación de estos servicios ambientales. Cada vez queda más claro que la naturaleza y la magnitud de los servicios ambientales son muy dependientes del sitio donde se encuentran 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, servicios ambientales valiosos, 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 de la interpretación científica de los servicios ambientales forestales. Al parecer los esfuerzos de crear mecanismos más eficaces y equitativos, en particular para la captura de carbono, avanzan a 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 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 valuar los beneficios forestales, pueden ser útiles para ilustrar las compensaciones.
- 2 Para los bienes que se comercian en los mercados, los consumidores revelan sus preferencias directamente mediante los precios que pagan. Los economistas frecuentemente 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 en Internet 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, dado 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 mantener 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 Kyoto 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*. Macmillan, New York.
- 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): 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): 64-75.
- Adger, W.N., K. Brown, R. Cervigni y D. Moran. 1995. Total Economic Value of Forests in Mexico. *Ambio* 24(5): 286-296.
- Anon. 1999. *The Cost-Benefit Analysis Dilemma: Strategies and Alternatives*. New Haven: Yale University.
- Aylward, B., J. Echevarría, A. Fernández González, I. Porras, K. Allen y R. Mejías. 1998. Economic Incentives for Watershed Protection: A Case Study of Lake Arenal, Costa Rica. CREED Final Report. Londres: IIED.
- Barbier, E.B. 1991. The Economic Value of Ecosystems: 2- Tropical Forests. *London Environmental Economics Centre Gatekeeper Series* No 91-01. Londres: IIED.

- Barbier, E.B. y J.C. Burgess. 1997. The Economics of Tropical Forest Land Use. *Land Economics* 73(2): 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. y 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): 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: 3-23.
- Boyce, S.G. y W.H. McNab. 1994. Management of forested landscapes: Simulations of three alternatives. *Journal of Forestry* 92(1): 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): 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.
- 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*, Mayo.
- Garrod, G. y 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: 715-728.
- Hanley, N. y 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): 255-260.
- Higman, S., S. Bass, N. Judd, J. Mayers y R. Nussbaum. 1999. *The Sustainable Forestry Handbook*. London: Earthscan.
- Hodgson, G. y J. 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. Disertación no publicada, University of Edinburgh. Resumida en: A. Bagri, J. Blockhus, F. Grey, and F. Vorhies (eds.). 1998. *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.
- 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 y 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* 2: 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.
- 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: 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.
- Mitchell, R. y R. Carson. 1989. *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*. Washington: Resources for the Future.
- Munasinghe, M. y E. Lutz. 1993. Environmental Economics and Valuation in Development Decision Making. En: M. Munasinghe (ed.). 1993. *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): 287-297.
- Nobre, C.A., P.J. Sellers y J. Shukla. 1991. Amazonian Deforestation and Regional Climate Change. *Journal of Climate* 4: 957-988.
- Nordhaus, W.D. 1993. Optimal Greenhouse Gas Reductions and Tax Policy in the DICE Model. *American Economic Review* 83: 313-317.

- Oliver, C.D. 1992. A Landscape Approach: Achieving Biodiversity and Economic Productivity. *Journal of Forestry* 90(9): 20-25.
- Parviainen, J., A. Schuck y 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*. Londres: 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*. Londres: CSERGE/UEA y UCL.
- Pearce, D.W., A. Markandya y E.B. Barbier. 1989. *Blueprint for a Green Economy*. Londres: Earthscan.
- Pearce, D.W., D. Moran y W. Krug. 1999. *The Global Value of Biological Diversity, A Report to the United Nations Environment Program*. Londres: 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. Londres: 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. Londres: HMSO.
- Ruitenbeek, H.J. 1989. Social Cost-Benefit Analysis of the Korup Project, Cameroon. Report prepared for the World Wide Fund for Nature and the Republic of Cameroon (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 y 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. Londres: CSERGE.

CAPÍTULO 3

PAGO POR SERVICIOS HIDROLÓGICOS EN CENTROAMÉRICA: ENSEÑANZAS DE COSTA RICA

Stefano Pagiola

El impacto de la deforestación sobre los flujos hidrológicos es una de las más grandes preocupaciones en Centroamérica. La sedimentación en 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, al menos en parte, a la deforestación. Como resultado, ha surgido un fuerte interés político en abordar los problemas relacionados con la pérdida de la cubierta forestal. El notorio fracaso de esfuerzos anteriores por 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, 2002). De esta manera, se genera un incentivo directo para que los usuarios de la tierra incluyan estos servicios en sus decisiones sobre el uso de suelo, dando como resultado usos socialmente más óptimos. Costa Rica aplica este enfoque desde 1997, desarrollando un sistema formal a escala 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 PSA costarricense para servicios 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 valiosos servicios hidrológicos. Tal papel se considera relevante

en Centroamérica, sobre todo en décadas recientes, ya 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 en las represas así como 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, no existe clara evidencia que la soporte (Hamilton y King, 1983; Bruijnzeel, 1990; Chomitz y Kumari, 1998; Calder, 1999).¹ En particular, son extremadamente escasos los datos específicos acerca de la naturaleza y magnitud de los vínculos existentes 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 hidrológicos, 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 lejos 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 restringir las 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 sub-óptimas desde el punto de vista social.

ACCIONES PREVIAS

Costa Rica ha sufrido una de las tasas de deforestación más altas del mundo (Peucker, 1992; FONAFIFO, 2000; World Bank, 2000a). Entre los últimos años de la década de los setenta y los primeros de los noventa, 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 hidrológicos 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, página 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 las franjas de 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 ochenta 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 éstos 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 granjeros 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”, es decir, aquellos que muestren las técnicas de conservación a otros granjeros (Cuesta, 1994).

Ninguna de estas medidas resultó ser efectiva (Enters, 1997; Pagiola, 1999, 2002). Las medidas correctivas son a menudo imperfectas y caras. Es difícil hacer cumplir dicha normatividad, y éstas pueden 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 intencionalmente. (Lutz *et al.*, 1994).

Una implicación importante de esta experiencia es que el supuesto de que las medidas de conservación siempre son del interés personal del usuario de la tierra, muchas veces no es cierto.² Por ejemplo, una revisión de la rentabilidad de las medidas de conservación en 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 del hecho de que la erosión es más severa en esta última. 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 producción rentable de vegetales en la región. En Heredia, por otro lado, la existencia de suelos profundos y con un perfil favorable implica que incluso una 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 Platáis, 2002).

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 causó que en Costa Rica se ofrecieran 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, la cual previamente estaba restringida a las empresas más grandes con importantes obligaciones fiscales. También se amplió la participación a través de los Certificados de Abono Forestal por Adelantado (CAFA) que establecían créditos por adelantado para permitir que los granjeros con limitaciones crediticias invirtieran en la reforestación. Poco a poco, el sistema se extendió 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 de este sistema.

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

así como con las instituciones para administrarlo. La Ley Forestal se fundamentó en dos cambios importantes. Primero, cambió la justificación para hacer los pagos, que paso de concentrarse en el apoyo a la industria maderera pagos por la prestación de servicios ambientales. Segundo, cambió la fuente del financiamiento, que pasó del presupuesto gubernamental a un impuesto especial y a los pagos de los beneficiarios, asimismo, se creó el FONAFIFO para administrar este programa. En otros aspectos, el programa 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 la calendarización de los mismos, 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 el año 2000, se redujo la variedad de instrumentos a sólo dos: reforestación y protección de bosques, sin embargo, 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. El plan de manejo incluye, además de información acerca del uso de suelo propuesto, datos sobre 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; e información sobre el programa de monitoreo. La tarea de contratar a granjeros la realiza generalmente 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 por el tiempo que dure el contrato. De igual manera, los propietarios de la tierra

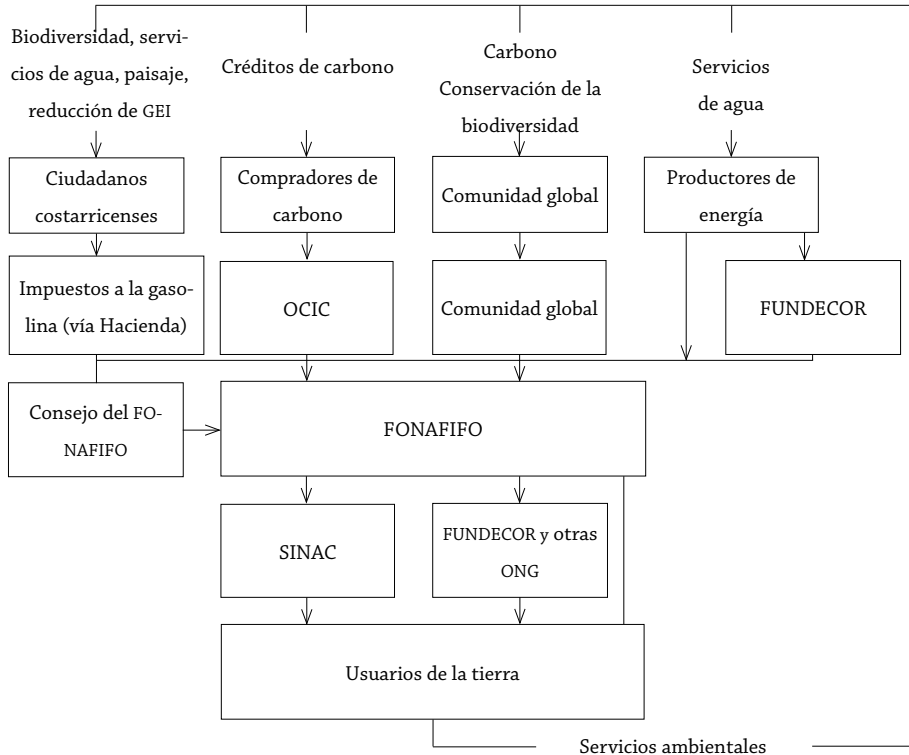
ceden al FONAFIFO sus derechos sobre las reducciones de emisiones de GEI que resulten de sus actividades.

La estructura del programa de PSA

La estructura del programa costarricense de Pago por Servicios Ambientales (PSA) se muestra en la figura 3.1. El sistema de pago por servicios ambientales depende de tres funciones institucionales básicas (Pagiola y Platais, 2002). 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 acciones son realizadas en parte por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) y en parte por ingenieros forestales particulares, conocidos como regentes, quienes son remunerados por sus servicios.³ En tercer lugar, se requiere una estructura para la 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 combustibles fósiles. No obstante, se han presentado conflictos sobre el uso de estos fondos, 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. 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 Ambiente (Global Environment Facility, GEF) a través del Proyecto Ecomarkets

FIGURA 3.1 PROGRAMA COSTARRICENSE DE PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES



(World Bank, 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 por servicios ambientales, y un donativo del GEF por US\$8 millones que se puede considerar como un pago de la comunidad mundial 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 entidades 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 de agua

La Ley Forestal 7575 reconoció explícitamente el papel que los bosques juegan en la provisión de servicios hidrológicos. Asimismo, 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 dichos 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 primer acuerdo se celebró con el productor privado Energía Global, a finales de 1997. Bajo este acuerdo, Energía Global reembolsa al FONAFIFO una parte del costo de los pagos efectuados a los usuarios de tierras cuenca arriba afectados por las dos plantas hidroeléctricas operadas por la compañía. Dicho acuerdo se celebró con la asistencia de la FUNDECOR. Un año después, se estableció un acuerdo parecido con Platanar, S.A., también con la asistencia de la FUNDECOR. Quizá más importante, se celebró un acuerdo 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. 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.

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 de 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, la Cervecería Costa Rica 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. La Cervecería Costa Rica espera proteger la infiltración hacia el acuífero, el cual alimenta el manantial que utiliza la compañía para elaborar cerveza y agua embotellada.

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

COMPañÍA	CUENCA	SUPERFICIE (HA)	SUPERFICIE CUBIERTA MEDIANTE CONTRATO CON EL COMPRADOR DEL SERVI- CIO (HA)	SUPER- FICIE CONTRA- TADA A USUARIOS DE TIERRA 2000 (HA)	PAGO A USUARIOS DE TIERRAS PARTICI- PANTES ^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 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.

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 pro-

grama 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, estos deben generar un flujo anual de pagos de entre US\$0.5-0.6 millones, cubriendo una zona de casi 18,000 ha. Aunque no es una suma despreciable, la cantidad es mucho menor a la que el Fondo Mundial del Medio Ambiente (GEF) paga por concepto de conservación de la biodiversidad (entre US\$1.8-1.9 millones anuales por cinco años), a los pagos de los impuestos sobre la gasolina (US\$6.4 millones anuales cobrados hasta el momento) e incluso al financiamiento 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 una organización no gubernamental. Ésta última, es la 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 experimental de agua ajustada ambientalmente”, cuyos ingresos se utilizarán para ayudar a mantener y reforestar partes de la cuenca hidrológica cerca de Heredia (Castro, 2001).⁴ Estos pagos serán independientes del programa de PSA.

CÓMO HACER 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, los cuales incluyen (Pagiola y Platáis, 2002):

1. Identificar y cuantificar los servicios hidrológicos. ¿Qué servicios hidrológicos genera un cierto uso de suelo en un lugar en específico? ¿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 cobros 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 política económica. ¿Cuáles son las condiciones institucionales previas que hacen posibles los pagos? ¿Quiénes son los ganadores y perdedores y cómo se pueden abordar las implicaciones resultantes en materia de política económica?

Identificar y cuantificar los servicios hidrológicos

Aunque a menudo se cree que los bosques ayudan a proporcionar servicios hidrológicos, nuestro conocimiento de los vínculos entre los bosques y dichos servicios es, en algunos casos, deficiente; tanto cualitativamente como, en especial, cuantitativamente (Chomitz y Kumari, 1998). Esta carencia de conocimientos específicos existe en toda Centroamérica, incluyendo a Costa Rica (Kaimowitz, 2000).

Cuando Costa Rica 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 hidrológicos benéficos, creencia convencional que se comparte ampliamente en Centroamérica (Kaimowitz, 2000). Desde entonces ha habido pocos avances en este sentido, entre ellos destacan 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, existe una cantidad mayor (y de mejor calidad) de datos hidrológicos para esta cuenca que en la mayoría de las otras en Costa Rica. Los resultados del estudio indican

que la deforestación aumenta la sedimentación entre 13 y 28 m³ por año, pero también aumenta el flujo de agua.

- Un estudio del impacto de los bosques en la producción de energía hidroeléctrica fue comisionado por el Proyecto Ecomarkets (CT Energía, 2000). Este estudio realizó un análisis de corte transversal en seis cuencas especialmente seleccionadas, en un intento de determinar la relación entre la cubierta de la tierra y los flujos hidrológicos durante la temporada de secas, encontrándose una correlación positiva entre estos. Sin embargo, los resultados no son muy sólidos. No sólo se basan en un número muy pequeño de series de datos (dos observaciones por cada una de las seis cuencas seleccionadas) 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). Se llegó a la conclusión de que, en comparación con los pastizales, la cubierta forestal aumenta el flujo y la calidad del agua. No obstante, este estudio presenta algunos problemas 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 adolecen de limitación en los datos, lo cual impuso a su vez limitaciones metodológicas. Los resultados del equipo del CREED son compatibles con la interpretación hidrológica común, mientras que los resultados 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 en el desarrollo de 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 US\$20/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 experimental de agua ajustada ambientalmente” en Heredia. Aunque el estudio 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/m³ además de la tarifa básica de \$0.23/m³ 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. Desgraciadamente, 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 por los servicios hidrológicos

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.

De estos, 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. La ventaja es que si se llega a un acuerdo para que paguen por los servicios que reciben, ya existe

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 demandarse. Por ejemplo, la cuenca del Lago Arenal, 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 de 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 la 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.⁵ En el caso de que acumulen agua, lo hacen únicamente de un día para otro, con el objeto de generar energía en las horas pico de demanda. 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 la tubería y las turbinas (debido a que una porción más pequeña de sedimento suspendido se precipitará en 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 tomas de agua

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. Hasta la fecha, todos los productores de energía hidroeléctrica que han celebrado acuerdos con el FONAFIFO operan plantas 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 el deterioro de los mismos. Quizá sea más fácil argumentar la importancia de la protección en aquellas cuencas que suministren niveles satisfactorios de servicios de hidrológicos y donde la cubierta forestal esencialmente se conserve intacta. Ante estas restricciones, aun cuando no se sepa con exactitud el vínculo que existe entre los bosques y el agua, se puede argumentar un principio preventivo para evitar los cambios que pudieran amenazar la situación (Kaimowitz, 2000). Este argumento se planteó 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 pretenden mejorías a los servicios hidrológicos, se necesita más información directa que aclare si los cambios de uso de suelo pueden ayudar a generar dichas mejorías y en qué medida lo pueden hacer.

Según el FONAFIFO, muchos productores de energía hidroeléctrica y otros usuarios de agua comparten el punto de vista predominante 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 éstos son considerables.

En el largo plazo, la información precisa acerca de los vínculos que existen entre el bosque y la hidrología será crucial para la retención de los compradores de servicios existentes. Si los pagos de los beneficiarios dependen de que éstos 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 esperar que dichos servicios seguirán siendo 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 especifican 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; y no hay monitoreo de los servicios de agua. 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 creencia, 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 de pago convenida entre el comprador del servicio del agua y el dueño de la cuenca prevé pagos crecientes o decrecientes, dependiendo de los servicios hidrológicos realmente recibidos, de acuerdo a las mediciones de la capacidad para 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 de agua. Los compradores están claramente interesados en pagar la menor cantidad posible y ciertamente nada más allá 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: 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 US\$10 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, 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 que incluso 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 asegurar los pagos de los beneficiarios de los servicios hidrológicos cuando hay muchos usuarios en la cuenca. En este caso, cada usuario en lo individual tiene el incentivo para no pagar nada. Vale la pena mencionar que cada acuerdo celebrado por el FONAFIFO con un usuario de agua se caracteriza porque tal usuario es el único consumidor o, al menos, el principal consumidor, de los servicios hidrológicos de una cuenca. La única excepción es el acuerdo con la Cervecería Costa Rica, que cubre una cuenca que abriga 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 FONAFIFO.

Desarrollar sistemas de pago que funcionen

Identificar los usos de suelo que generan servicios hidrológicos y convencer a los usuarios de que deben pagar por dichos servicios, sólo son dos elementos

del problema. Una vez que se hayan logrado 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, lo cual no es del todo fácil. Por definición, estos usos tienden a ser ajenos a los propios intereses de los usuarios de la tierra.⁶ La experiencia de los esfuerzos previos en el manejo de cuencas en Costa Rica y en otras partes, está marcada por numerosos fracasos. El método adoptado en los sistemas de pago por servicios ambientales radica en un pago anual a los usuarios de las tierras participantes. Para pasar de la teoría a la práctica, se tiene que responder a varias preguntas concretas: ¿Cuánto se debe pagar? ¿Por cuánto tiempo? ¿A quién?

La Ley Forestal 7575 y demás 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 lo contrario nadie participaría) ni mayor al valor del beneficio brindado (o no valdría la pena ofrecer dicho servicio). En la práctica, es extremadamente difícil estimar el valor real del beneficio ofrecido, pero es relativamente más fácil estimar el costo de oportunidad del agricultor. Por esta razón, así como para limitar los requerimientos presupuestarios del pago, normalmente se establecen niveles de pago ligeramente más altos que el costo de oportunidad de usos de suelo con un valor relativamente bajo, como es el caso de los pastizales. Este es el método que se adoptó en 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.⁷ 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.⁸ Todos los participantes del programa de PSA que desempeñan la misma actividad reciben el mismo pago, sin importar la ubicación u otras características.⁹

El Artículo 69 de la Ley Forestal 7575 autoriza servidumbres ecológicas durante periodos de cinco o de veinte años. Hasta 2000, el FONAFIFO sólo contrataba servidumbres ecológicas a cinco años, principalmente debido a que la incertidumbre de financiamiento futuro. Los contratos disponían pagos escalonados durante este periodo. La calendarización específica dependía del instrumento. Los contratos de conservación forestal, por mucho los más uti-

lizados, 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.¹⁰ Los contratos de conservación forestal son de cinco años, renovables por consentimiento mutuo. Los contratos de reforestación estipulan un pago por cinco años, pero exigen que los participantes sigan con el uso de suelo acordado por quince años más, una restricción que se incluye en las escrituras de la propiedad y se traspa al nuevo dueño en caso de que se venda 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 renovarían automáticamente cuando los recursos lo permitan y los propietarios de la tierra hayan cumplido con las obligaciones estipuladas en el pacto.

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

Temas institucionales y de política económica

Al trabajar teniendo como base 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, hubo 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 especificidad. 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 especificidad ha sido impulsada por la demanda de los compradores de los servicios, sin embargo, los grupos de presión a favor de la reforestación prefieren pagos sin definir servicios específicos (los cuales son 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 actividades específicas dentro del PSA habrían influido mucho menos en el desarrollo 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). Éste último es 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 positivo 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 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 el FONAFIFO es el que administra los fondos privados, las restricciones legales antes 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 PSA también impone costos de transacción a los participantes a causa del requisito de elaborar planes de manejo. Los costos de elaborar dichos planes resultan ser más onerosos para los pequeños propietarios. Con la finalidad de evitar la exclusión de los pequeños propietarios, 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 (World Bank, 2000b).

Las negociaciones de acuerdos individuales con cada comprador potencial 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.¹¹

RESULTADOS

El método utilizado por el 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 que los servicios de agua 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 por 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.¹² 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 contratos 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, comunicación personal). Por lo tanto, el impacto del programa de PSA probablemente se concentra en la prevención de la deforestación y no en el aumento de la cubierta forestal.

Al evaluar el 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 los pastizales, en cualquier caso, llegaban a ser menos provechosos, 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 (World Bank, 2000a).¹³ 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 provisión de servicios hidrológicos no es muy alta, aunque la falta de datos acerca de la relación entre bosque y agua la hace muy difícil de evaluar. Los servicios de agua dependen de la naturaleza del uso de suelo y de su ubicación. Un sistema de pagos no diferenciados, en donde todos pueden participar y que paga a todos las mismas cantidades, será mucho más caro que un programa con un objetivo predeterminado, 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 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 había 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 pendientes pronunciadas). Por ejemplo, un análisis de la eficiencia del programa de PSA en suministrar servicios de protección de la biodiversidad demostró que el mismo grado de protección podría lograrse con un nivel mayor de costo/efectividad al aumentar el tamaño de las áreas

protegidas (World Bank, 2000b).¹⁴ 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. 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.¹⁵ 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/efectividad del suministro de servicio de agua

La eficiencia consiste no sólo en 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 costo 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 bajos, la probabilidad de que el costo de oportunidad sea excesivo, es poca. Las regiones con altos costos de oportunidad sencillamente no serán inscritas en el programa.¹⁶

Un problema relacionado con esto es evitar incentivos perversos. Por ejemplo, un estudio de la 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 haya 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 los sigan prestando.

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 en el largo plazo. Aun cuando el vínculo entre la cubierta forestal y los servicios de agua fuera exactamente el esperado, un monitoreo cuidadoso sería útil, ya que permitiría una mejor selección de las zonas donde la cubierta forestal es particularmente útil; 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 contratos 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 incentivos adicionales para conservar los bosques.¹⁷ El FONAFIFO sí pretende renovar estos contratos en la medida en que los recursos lo permitan.¹⁸ 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, esto 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 éstos 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 (World Bank,

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 tienden a ser 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 (World Bank, 2000b). El elevado nivel de solicitudes de participación en el programa de PSA representa 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, se puede esperar que proporcionen importantes ingresos adicionales valiosos para los granjeros con hogares relativamente pobres.

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. 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 la participación de 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, existen varios problemas y puntos débiles, muchos de los cuales se abordan conforme avanza el programa.

Cualquiera que sea la evaluación 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 de agua, 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, éste podrá abordar nuevos problemas a un costo adicional muy bajo.

El potencial de replicación

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 para crear un sistema de pagos sustentables por 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 centroamericano que ha progresado más en la creación de un sistema de pagos por servicios ambientales (Pagiola y Platais, 2002; Herrador y Dimas, 2000).¹⁹ Un importante nivel de 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 la deforestación contribuye a una multitud de problemas, incluyendo mayor vulnerabilidad a las inundaciones y deslaves (los cuales ya son fenómenos frecuentes); reducción en el abastecimiento de agua durante la temporada de secas; y la sedimentación en 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 de forma concluyente un vínculo entre la deforestación y estos problemas de manera concluyente (Kaimowitz, 2000).

Con la asistencia del Banco Mundial²⁰ 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. Este sistema 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, 2002). El razonamiento inicial se enfocó en los esfuerzos para reducir la vulnerabilidad a las inundaciones y los deslaves, en parte por la urgencia de estos problemas y en parte por la disponibilidad de datos que permitirían la identificación de las zonas de 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 existe información disponible. Desde su inicio, el programa ha evolucionado para abarcar una gama más amplia de beneficios nacionales incluyendo no sólo la reducción de riesgos sino también medidas para disminuir la sedimentación en las vías fluviales y para mejorar la administración de los recursos hidrológicos. En cada caso, y desde su inicio, las intervenciones estarían vinculadas directamente a los pagos de los beneficiarios, en lugar de estipular 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 buscan 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, los esfuerzos iniciales se concentrarán en objetivos 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 a través de la no renovación del 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 sería el tener que establecer las instituciones que administrarían dicho programa, mediante la fundación de instituciones apropiadas o el fortalecimiento de la capacidad de las ya existentes. Se está estableciendo un comité directivo para elaborar el proyecto encabezado por el Ministerio del Medio Ambiente (MARN)²¹ de El Salvador, que incluiría a representantes de otras dependencias, ONG, compradores potenciales de servicios como la compañía nacional de electricidad, 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 Chaves, 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 propias del autor y no necesariamente reflejan las opiniones del 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, 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 y 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 era más rentable para 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/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 del mercado en lugar de venderlos a un precio fijo. Dado que los servicios de agua son específicos al sitio en que se encuentran, no es 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 que su participación resulta vulnerable a los 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 como para atraer a los participantes.
- 18 Es importante remarcar que lo que importa es la duración del pago, no la duración del contrato. Un contrato 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, podrían 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, los cuales 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. Echevarría. 2001. Synergies Between Livestock Production and Hydrological Function in Arenal, Costa Rica. *Environment and Development Economics* 6: 359-381.
- Aylward, B., J. Echevarría, A. Fernández González, I. Porras, K. Allen y R. Mejías. 1998. Economic Incentives for Watershed Protection: A Case Study of Lake Arenal, Costa Rica. CREED Final Report. Londres: IIED.
- Bruijnzeel, L.A. 1990. *Hydrology of Moist Tropical Forests and Effects of Conservation: A State of Knowledge Review*. UNESCO International Hydrological Programme. París: UNESCO.
- Calder, I. 1999. *The Blue Revolution: Land Use and Integrated Water Resource Management*. Londres: 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: 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): 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. Zöbisch, 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 José: 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): 306-309.
- Kaimowitz, D. 2000. Useful Myths and Intractable Truths: The Politics of the Link Between Forests and Water in Central America. San José: 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): 273-295.

- Morell, M. 1997. Financing Community Forestry Activities. *Unasylva* 188: 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.
- Pagiola, S. En prensa. 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.
- . 2002. *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. Forthcoming. 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).

LOS ARREGLOS PARA COMPARTIR LOS BENEFICIOS DEL MANEJO DE LA CUENCA HIDROLÓGICA DE SUKHOMAJRI, INDIA

*John Kerr*¹

Una cuenca hidrológica, o zona de captación, es una extensión de terreno desde la cual el agua fluye 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 aumentar 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, en dichas zonas, 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 temporada de secas (Farrington *et al.*, 1999). Para esto se requiere que se conserve la humedad del suelo para soportar el crecimiento de los cultivos, la captura del agua de escurrimiento en pequeñas presas o estanques y una mayor filtración del agua para recargar los acuíferos. En las zonas donde hay colinas, la principal actividad del proyecto es la construcción de estructuras para captar el agua (por ejemplo, presas pequeñas) en las líneas de drenaje de las zonas de captación en la parte alta de la cuenca. Para que sea sustentable, la colecta de agua requiere de la protección de la cuenca alta contra la erosión, la cual reduce la capacidad de almacenaje de agua en sus partes más bajas. 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 operan como pequeñas micro-cuencas ubicadas dentro de un solo pueblo.

En regiones con alta densidad demográfica, a menudo es 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, los cuales son 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 revegetar 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 dicho servicio se presta sin recibir a cambio beneficio ni remuneración algunos, 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 de cuencas 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. En la presencia de dichos 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 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 de cuenca arriba.³

Numerosos proyectos de manejo de cuenca en la India utilizan algún tipo de procedimiento para promover la equidad, pero muy pocos (si es que alguno) se plantean el problema como un caso de servicios ambientales que las partes altas de la cuenca proveen 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 ofrecimiento de empleo a los pobres para compensarlos por la pérdida de acceso a las tierras comunales y con la puesta en marcha de varias actividades no relacionadas con la tierra, como créditos

y cooperativas de pequeño 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 alta 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 las tienen. (Kerr *et al.*, 2002).

SUKHOMAJRI

Desde mediados de los años 70, 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 información escrita 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 así como las iniciativas institucionales y técnicas; se resumen los beneficios económicos alcanzados y cómo se distribuyen estos; 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, así como sus programas institucionales independientes. La primera es la relación entre

Sukhomajri y Chandigarh, una ciudad 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 en los cuerpos de agua de cuenca abajo. Estos temas se discuten a continuación.

COMPARTIR LOS BENEFICIOS ENTRE SUKHOMAJRI Y CHANDIGARH

Como se explica en 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 Sukhna desaparecería por completo con el tiempo, a menos que se detuviera la erosión de la cuenca del lago. P. R. Mishra, director de la oficina en Chandigarh del Instituto Central de Investigación y Capacitación para la Conservación de Suelo y Agua (CSWCRTI, por sus siglas en inglés), organizó un proyecto para instalar estructuras de conservación en la cuenca del lago. Se rastreó la fuente de los sedimentos en una colina desmontada en las orillas del pueblo de Sukhomajri, unos 15 kilómetros cuenca arriba. Un lado de la colina drenaba hacia el Lago Sukhna y el otro 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 barreras en los barrancos para detener el flujo de sedimentos. 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 del proyecto de Sukhomajri, sino que el CSWCRTI realizó la obra con su propio presupuesto. Esta organización era la más adecuada para realizar la obra, 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.

COMPARTIR LOS BENEFICIOS 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 sedimentos. A cambio de este beneficio, el renunciar al pastoreo de animales significaba un costo muy bajo para ellos. No era el caso de otros habitantes del pueblo, entre ellos campesinos sin tierra, que perderían mucho si eran obligados a abandonar la colina como recurso 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 se convirtieran en aparceros 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, por sus siglas en inglés), la cual tiene un representante de cada familia. La HRMS provee un foro donde todas las familias 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 para 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 presentaba 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 mungri). 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 los contratistas 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 tala de madera en pie. 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).

RESULTADOS

El aprovechamiento de la cuencas de Sukhomajri trajo beneficios para las cuencas del Lago Sukhna y el poblado de Sukhomajri. Fomentó una transformación importante del pueblo 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 la ciudad no habría estado dispuesta a invertir tanto para mantener los beneficios de recreación del lago. 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 aumentó 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 Mungri proporciona forraje y el bhabber se vende a las fábricas de papel. Su precio fluctúa, pero durante la década de los 90 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 mungri para alimentar a su ganado; no se sabe con exactitud el valor de esta actividad pero contribuye a una economía basada en la comercialización de leche altamente rentable. Las personas que cosechan mungri deben pagarle a la HRMS y ésta distribuye

todos sus ingresos (de la venta de agua, bhabber y mungri) 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. La mayoría de los rebaños eran de cabras que pastoreaban en la cuenca degradada, más un número de vacas de pastoreo visiblemente desnutridas. Con el aumento en la producción 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 más saludables. El número de cabras se desplomó de 246 en 1975 a 10 en 1986, mientras que el número de búfalos aumentó de 79 en 1975 a 291 en 1986 (Agarwal, 1999), lo que resultó en 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 aumento importante en la producción de los cultivos, la producción de maíz y trigo se duplicó en un periodo de diez años (Agarwal, 1999); además, se diversificaron los patrones de los cultivos.

Ingresos y vivienda

La mayor producción de productos lácteos y de cultivos así como el aumento de empleo y salarios, todo ello posible gracias a la protección de la cuenca de Sukhomajri, resultaron en 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 vivía 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), lo cual es impresionante, porque Haryana es uno de los estados más prósperos de la India y Sukhomajri se encuentra en una de las regiones más pobres del estado.

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 retorno 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 pueblos 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 unos cuantos pueblos circunvecinos que adoptaron el mismo programa institucional para compartir los beneficios netos. No obstante, se dificultaron los esfuerzos de aplicar el programa más extensivamente en la zona. 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 ajenas a la zona 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 los participantes a cumplir con lo acordado.

También se han repetido otros aspectos del modelo institucional. En particular, en 1990 el gobierno Hindú inició el programa de 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 práctica excepcional 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 beneficien 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 por mucho el recurso más valioso generado por el manejo de las cuencas, su omisión representa un fracaso en el aprovechamiento de las mismas como una herramienta para mejorar la equidad y la transmisión del 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 así como 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 de cultivo y porque paga el salario mínimo aprobado por el Gobierno, salario que muchas veces resulta más elevado que el salario del mercado. Los diseñadores de política consideran que el aprovechamiento de una cuenca a fin de cuentas dará como resultado el que haya más empleo para todos, puesto que aumenta la superficie bajo riego y estimula la economía local (Kerr *et al.*, 2002).

Es difícil estimar la eficiencia del mecanismo que se utilizó en Sukhomajri para la protección de cuencas, con relación a los métodos empleados en similares proyectos. En Sukhomajri es claro que el sistema logró mejorar la base de los recursos naturales y aumentar los ingresos, pero no logró extenderse a otros lugares. Paralelamente, a pesar de la enorme inversión hecha para el aprovechamiento de las cuencas a lo largo de la India, han habido escasos resultados similares, 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 altamente efectivos.

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

La experiencia de Sukhomajri y los esfuerzos por repetir el resultado obtenido, ofrecen varias lecciones. Tres factores resultaron fundamentales en el éxito del proyecto de Sukhomajri. El primero es que había una externalidad relacionada con la cuenca donde está asentada Sukhomajri y que afectaba 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 de la cuenca. Segundo, al principio la colecta de agua beneficiaba sólo a los agricultores con tierras que estaban en la franja inmediata bajo 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 de compartir los beneficios que resultarían de la prestación del servicio. Tercero, un reto adicional era fomentar acciones colectivas para proteger el bosque que era de propiedad comunal. La posibilidad de actuar como polizón (free-ride) 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 hacia 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, lo cual también incluye el identificar la posibilidad de que la topografía, los tipos de suelo y el clima contribuyan a la captura de agua.⁵ Si los beneficios son sus-

tanciales, 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 podrá ser económicamente viable 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 Lago Sukhna, caso poco común, trajera como resultado la inversión inicial del CSWCRTI. En muchos casos, es más difícil definir las relaciones entre las partes alta y baja de la cuenca 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 colecta de agua y la aforestación son complementarias. La aforestación, 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 de alta pendiente y líneas de drenaje que pueden ser fácilmente controladas mediante represas) resulta propicio para captar agua. Los beneficios de la captura de agua son obvios para todos. Por otro lado, en algunos lugares las condiciones para captar agua 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 India, el potencial de crecimiento es mucho más bajo y, por lo tanto, la aforestación es menos atractiva económicamente.

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 “cercos sociales” (autovigilancia sin necesidad de instalar cercos). El reparto de los beneficios requiere del establecimiento y mantenimiento de programas de monitoreo y cobro del consumo de agua y biomasa así como, 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. Asimismo, deben estar dispuestos a trabajar colectivamente con los demás habitantes del pueblo e invertir su tiempo y buena voluntad para crear y mantener mecanismos para resolver los conflictos.

En Sukhomajri, es patente que estos costos de transacción son tolerables dado que 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. (La población era de menos de 500 habitantes al inicio del proyecto 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 equitativa 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, en comparación con los beneficios obtenidos, pueden resultar demasiado elevados como para tolerarlos. 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 pueblos se distinguen por su heterogeneidad y por el grado de confianza que las personas de diferentes castas, religiones o grupos socioeconómicos tienen entre sí. En algunos pueblos, 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 por sí solos, sino que el riesgo percibido de que los demás no cumplirán con los acuerdos, asimismo crea la expectativa de costos monetarios.

El concepto de capital social es útil para describir esta situación (Woolcock, 1998; Uphoff y Wijayaratna, 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.

La asistencia y supervisión externas pueden ser necesarias

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 por 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, es posible que en algunos pueblos 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, este sistema quizá no sea sustentable porque elimina el incentivo del pueblo para proteger la parte alta de la cuenca. De hecho, el buen resultado del proyecto en el pueblo citado por Seckler fue de poca duración. Seckler (1983) especuló que algún tipo de organización externa tendría que hacer el papel de árbitro imparcial permanente.

De manera parecida, el Departamento Forestal jugó un papel importante en la creación de condiciones propicias en Sukhomajri cuando acordó el ceder en su reclamo de la biomasa de la parte alta de la cuenca. 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 más importante, las personas políticamente marginadas necesitan derechos legales y otras formas de influencia si pretenden 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, los perdedores podrían beneficiarse con una reforma legal que les otorgara acceso equitativo a los recursos naturales. Desafortunadamente, las disposiciones legales 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 se extrae el agua de una presa por gravedad. La ley india de agua dice que el propietario de un terreno tiene el derecho de extraer el agua 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 propietarios comunales una tarifa por el agua extraída de la tierra (como lo hacen en Sukhomajri), todos, incluyendo a las personas sin

tierra, tendrían un incentivo para proteger la vegetación natural y así mantener las estructuras de recolección de agua para fomentar la filtración de agua. La ventaja de esta iniciativa variaría según el potencial de captar agua en un 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 del Agua 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 hacer 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. Ninguna de estas condiciones puede garantizarse, por lo tanto, es importante seleccionar bien a los pueblos antes de comenzar a trabajar. El Proyecto Indo-Alemania de Aprovechamiento de la Cuenca de Maharashtra, uno de los proyectos de cuenca con mejores resultados en el país, explícitamente sigue este procedimiento al trabajar únicamente, entre otras cosas, donde el potencial de captar agua sea alto, donde las personas demuestren tener una capacidad para trabajar en conjunto 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, 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 de 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 por 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 agua. 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 parte alta de la cuenca. Estos son los casos con la mayor probabilidad de resultar en conflictos entre las partes altas y bajas de la cuenca.
- 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. Manteniendo todos los demás factores iguales, la recolección de agua adquiere mayor valor donde hay escasez de agua.
- 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, Alemania, November 22, 1999.
- 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*. Nueva Delhi: Sage Publications.
- Farrington, J., C. Turton y A.J. James (eds.). 1999. *Participatory Watershed Development: Challenges for the Twenty-First Century*. Nueva Delhi: Oxford University Press.
- Farrington, J. y C. Lobo. 1997. Scaling up Participatory Watershed Development in India: Lessons from the Indo-German Watershed Development Programme. *Natural Resource Perspectives* No. 17. Londres: 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.
- Government of India. 2000. *Common Approach for Watershed Development*. Nueva Delhi: Ministry of Agriculture and Cooperation.
- Grewal, S.S., S.P. Mittal, Y. Agnihotri y L.N. Dubey. 1989. Rainwater Harvesting for the Management of Agricultural Droughts in the Foothills of Northern India. *Agricultural Water Management* 16: 309-322.
- Gulati, S.C. y S. Sharma. 1998. *Population-Poverty-Environment Interface: Case Study of Sukhomajri, Jattamajri, Ralegan Siddhi and Panoli villages*. Nueva Delhi: Centre for Science and Environment.
- Jodha, N.S. 1986. Common Property Resources and the Rural Poor in Dry Regions of India. *Economic and Political Weekly* 21(27).
- Johnson, N., A. White y D. Perrot-Maitre. 2001. *Financial Incentives for Watershed Management: Issues and Lessons for Innovators*. Washington: Forest Trends.
- Kerr, J., con G. Pangare y V. Pangare. 2002. *An Evaluation of Dryland Watershed Development Projects in India*. Research Report. Washington: IFPRI.
- Mahapatra, R.. 1998. Sukhomajri at the Crossroads. *Down to Earth* 7(14): pp.29-36.
- Sarin, M. 1996. *Joint Forest Management: The Haryana Experience*. Ahmedabad: Centre for Environment Education.
- Seckler, D. 1980. Sukhomajri: a Rural Development Program in India. Nueva Delhi: Ford Foundation (processed).
- Seckler, D. 1983. Sukhomajri 1983: Retrospect and Prospect. Internal memo. Nueva Delhi: Ford Foundation (processed).
- . 1986. Institutionalism and Agricultural Development in India. *Journal of Economic Issues* 22(4): 1011-1027.
- Uphoff, N. y C.M. Wijayaratna. 2000. Demonstrated Benefits from Social Capital: the Productivity of Farmer Organizations in Gal Oya, Sri Lanka. *World Development* 28(11): 1875-1890.
- Woolcock, M. 1998. Social Capital and Economic Development: Toward a Theoretical Synthesis and Policy Framework. *Theory and Society* 27(2): 151-208.

LOS PAGOS PARA LA PROTECCIÓN DEL AGUA:
LA BANCA DE HUMEDALES EN LOS
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

J. Salzman y J. 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, alrededor de 1% del total.¹ Más allá del deterioro en la estética del paisaje, esto se traduce en pérdidas económicas tangibles. Los humedales ofrecen una gran diversidad de servicios ecológicos, 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, todos estos tienen un valor real. Sin embargo, con frecuencia, el valor de los humedales no se reconoce hasta que ya han sido destruidos; cuando los propietarios evalúan 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 permitido el avance normativo iniciado 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 y más gente se mudó a las costas y zonas ribereñas, incrementando así la presión por urbanizar los humedales. El esfuerzo continuo de urbanización se enfrenta a leyes estrictas que protegen a los humedales. Con el fin de aminorar este conflicto y poner fin a las amenazas que enfrenta la protección de humedales, el gobierno elaboró un mecanismo de mercado con el objetivo de asegurar la conservación de los humedales 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 hábitats que se ha probado empíricamente por más de una década.² Dentro del sistema de la banca de mitigación de los humedales, se crea, restaura o reserva un “banco” de humedales, el cual se pone, posteriormente, a disposición de los urbanizadores, 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 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 la validez de la unidad de cambio y la equivalencia en los intercambios. El capítulo concluye señalando las principales lecciones para los programas de protección de cuencas hidrológicas basados en el mercado.

LOS PERMISOS DEL ARTÍCULO 404

La Ley del Agua Limpia (CWA, por sus siglas en inglés), promulgada en 1972, es la ley primordial para la conservación de los humedales en los Estados Unidos. El artículo 311 de la CWA 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 este artículo evitaría el terraplenado de la mayoría de los humedales.³ La CWA dispone en el artículo 404, una excepción limitada a dicha prohibición, la cual faculta a la Secre-

taría del Ejército 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 piezas clave en el 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, consideramos que muchas actividades rutinarias de urbanización requieren y obtienen permisos 404 antes de que los mecanismos de mercado puedan proceder. Aquí, nos enfocamos en señalar la forma en la que los mecanismos de mercado se han desarrollado dentro de este marco, para promover la conservación de los humedales.

Para otorgar permisos 404, los lineamientos del Cuerpo (Federal Register, 1990) disponen de 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 aquellos que fueron 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 afín”, es decir, que

la compensación se lleve a cabo con humedales del mismo tipo del cual se está destruyendo en vez de con 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 (en vez de los de una zona distante) y la “mitigación afín” 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 de 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 aumentado la presión para urbanizar los humedales. A pesar de que la mitigación compensatoria es la última alternativa en la escala de preferencias de las dependencias responsables, esta opción ha resultado popular. La mitigación compensatoria permite el desarrollo de humedales altamente valorados. Construir un centro comercial en terrenos con alto 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 nivelando el terreno para satisfacer los requisitos mínimos del permiso; posteriormente, siguieron con otros proyectos, dejando que los “humedales restaurados” se revirtieran a su hábitat original (Bowers, 1993). Ya sea en el sitio o cerca del sitio, 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

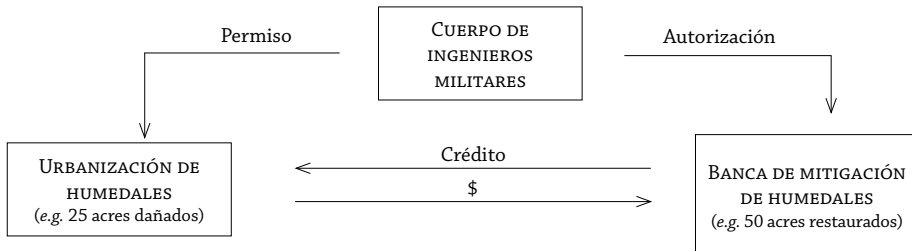
En vista de estos problemas, al principio de la década de los noventa, el Cuerpo y la EPA empezaron a cambiar las actividades compensatorias de la mi-

tigación en sitio por la mitigación fuera del sitio , lo que abrió la puerta 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. 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 por una mitigación compensatoria estricta, enfocada en un sitio, afín y fragmentada para encaminarse hacia un sistema más amplio de intercambio que aproveche las diferencias cualitativas entre los humedales y que pueda favorecerse de las potenciales ganancias económicas de la explotación de humedales de menor valor (que de todas maneras estarían destinados a desaparecer) (Brumbaugh, 1995).

Se ilustra en la figura 5.1 la manera en que la banca de humedales funciona en la práctica. 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 por sí mismo 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 estudio de prospecto al Cuerpo de Ingenieros Militares. Un equipo de revisión de bancos de mitigación examina dicho estudio, 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 los detalles con respecto a los objetivos del banco, su propiedad, su operación y su cumplimiento ante la ley antes de publicar el aviso de la propuesta del banco, para conocimiento y comentarios públicos. 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 su protección (ELI, 1993; Gardner, 1996; Rolband, 1994).

A pesar de que no existe un modelo de banco uniforme, la mayoría de los bancos se pueden clasificar en las categorías de “para un sólo cliente” o en la de “para empresarios” (ELI, 1993; Gardner, 1996). Bajo el modelo de un sólo cliente, 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 agente de banca que tiene 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 comerciales de mitigación operan en los Estados Unidos (ELI, 1993; Liebesman y Plott, 1998; Gardner, 1996; Brumbaugh, 1995).⁷ Según el Cuerpo de Ingenieros Militares, se terraplearon 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 en los humedales (Jenkins, 2001; Myers, 2001). Por ejemplo, el pueblo de Libertyville en Illinois contrató a una empresa privada para convertir 80 acres de campos de maíz 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 que proveen información específica de las operaciones en términos de 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 (Natural Research Council), recomendó la creación de una base de datos nacional para rastrear la pérdida y la restauración de los humedales a lo largo del tiempo (NRC, 2001).

A pesar de la 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 gran terreno formado por parcelas contiguas, en tanto sea ecológicamente apropiado.
- El establecimiento de un banco de mitigación puede fomentar la consolidación de recursos financieros y conocimientos prácticos tanto de planeación como científicos, lo cual no sería posible implementar en varias propuestas de mitigación compensatoria conformadas por proyectos específicos. Dicha consolidación de recursos puede aumentar 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 al interior de 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 antiguos 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. 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 poblacional 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).

Evidentemente, quedan muchas preguntas por contestar. En particular, necesitamos preguntarnos 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 ha evitado la pérdida neta de los humedales. A continuación, presentamos las experiencias de la banca de mitigación de humedales concentrándonos en constatar si las operaciones comerciales han intercambiado valores equivalentes (qué tan adecuada es la unidad de cambio) y cómo es que se han restringido los intercambios para asegurar valores equivalentes (la equivalencia en los intercambios).

LA VALIDEZ DE LA UNIDAD DE CAMBIO

En cualquier mercado de comercio ambiental, ya sea el de dióxido de azufre, lenguado, clorofluorocarbonos o humedales, la cuestión fundamental es determinar la unidad de cambio, es decir, el numerario que se usará para el comercio del bien o servicio deseado. La unidad de cambio es la que establece qué se está intercambiando y, por lo tanto, protegiendo. El tipo de unidad de cambio determina la estructura de los mercados ambientales ya que influyen 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 (o moneda) refleje nuestros intereses. En caso contrario, podríamos terminar intercambiando 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 aquellos humedales 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). La tarea es fácil si lo único que nos preocupa en cuanto a la protección de humedales es la cantidad de hectáreas, esto sólo implica el identificar los humedales y sumar las hectáreas protegidas. Sin embargo, si lo que nos preocupa es el valor funcional que proveen los humedales 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 crearon bajo circunstancias similares. 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). Si la unidad de cambio no refleja el valor de los servicios, entonces éstos no se incluyen en la transacción. Por lo tanto, la creación y el uso de una metodología de valoración de humedales que mida éstos y otros valores relevantes o de algún indicador confiable de los mismos, es el 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 métodos de valoración de humedales para instrumentarse bajo distintos contextos, muchos de los cuales podrían usarse para la toma de decisiones de la banca de mitigación. Éstos métodos varían en función del tipo de hábitat donde se instrumentará, 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 humedales⁸ que se han llevado a cabo desde la aparición de la banca de humedales en 1985, se clasifican los métodos de valuación en tres categorías principales:

1. Índices simples 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 humedales 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 en la eficiencia, se pueden utilizar coeficientes sencillos de intercambio. Los coeficientes también se pueden utilizar 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. Los métodos de valoración más amplios tienden a ser caros y producen una cantidad considerable 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 los criterios ecológicos. Los bancos de mitigación de humedales parecen limitarse a utilizar el método de valoración más sencillo y conveniente para que las autoridades reguladoras correspondientes la acepten, y tal parece que las dependencias reguladoras no requieren, o ni siquiera fomentan, la utilización de métodos más sofisticados (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 mejorar los actuales, los bancos de mitigación de humedales se han estancado utilizando métodos basados en pocas funciones y en la superficie de los humedales, lo que resulta en la

utilización de unidades de cambio relativamente burdas para los fines de intercambio de hábitat de los humedales.

LA EQUIVALENCIA DE LOS INTERCAMBIOS

Una consecuencia crucial de la tendencia al predominio de unidades de cambio burdas en los programas de la banca de humedales, es que éstas se han acompañado de esquemas de intercambio sumamente restringidos, a través de los cuales, las autoridades pretenden controlar las externalidades ambientales. En contraste, 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 con el fin de remediar el problema presentado por una unidad de intercambio burda.

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 reemplacen a los métodos estrictos de "mitigación afín". Por ejemplo, las pautas federales publicadas en 1995 permiten que la banca opere proyectos de "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 de tipos diferentes de humedales, en sustitución de mediciones más precisas de valores funcionales y comparables. Los coeficientes de intercambio se imponen muchas veces para ajustarse a las diferentes formas de mitigación (por ejemplo, restauración versus preservación) y por la incertidumbre general que enfrenta la banca acerca de si sus humedales tendrán las mismas características, hectárea por hectárea, que los humedales terraplenados (ELI, 1993). La consecuencia del requisito de "mitigación afín" es la reducción del

mercado de intercambio: de un mercado que incluye todos los humedales, se limita al de los humedales 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 compara humedales del mismo tipo, una marisma en el estado de Maine no tendrá los mismos valores de uso que una en Oregon o incluso en otro condado vecino. Adicionalmente, 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 definir 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 expansión fuera de los límites de dicho mercado “resulte viable y deseable desde la perspectiva ecológica” (Federal Register, 1995). Junto con la restricción de mitigación afín, la restricción del área de servicio limita 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 (Federal Guidance, 1995) disponen que “el número de créditos disponibles para el retiro (es decir, para sustraer a la cuenta) debe corresponder al nivel de funciones acuáticas obtenidas en el banco al momento de la deducción”.⁹ Sin embargo, en el caso de los grandes bancos comerciales, tanto el tiempo como los gastos necesarios para establecer humedales funcionales—particularmente los tipos de hume-

dales que requieren de largos periodos de maduración—pueden incurrir en costos prohibitivos 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 ha comprobado una alta probabilidad en la obtención de buenos resultados. (Federal Guidance, 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 Y BLANDO

Las restricciones prácticas para la utilización de métodos más elaborados de valoración -en términos de costo, demanda de tiempo y complejidad- han impedido que la banca de mitigación de humedales logre la adecuación en la unidad de cambio. Los urbanizadores tienen el incentivo de utilizar la unidad de cambio más barata permitida por el gobierno. El gobierno tiene el incentivo de no establecer una unidad demasiado cara o de lo contrario nadie la va a usar y el programa de intercambios caería bajo su propio peso. Bajo 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 una unidad de cambio burda, que de no cubrirse derivarían en externalidades negativas. La metodología de valoración se ha convertido en “el pato 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 a los programas de intercambio de hábitat en general, incluyendo las cuencas forestales, hasta que los ecologistas puedan proponer una unidad de cambio relativamente barata y que refleje apropiadamente los valores de hábitat.

Además de las preocupaciones ambientales asociadas a la 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 barato (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 zonas escasamente pobladas.

¿Deberíamos de preocuparnos por esta “migración de humedales”, inducida por el mercado, a través del paisaje urbano y rural (King y Herbert, 1997), aun cuando éste es un reflejo de la eficiencia de los intercambios? Si nos importa la equidad entre quién recibe los servicios de los humedales y su valor, entonces la respuesta es afirmativa.¹⁰ Pero si lo que nos importa 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 en otros hábitats plantea diversos problemas para la protección ambiental, así como problemas de equidad. Ni siquiera los métodos más avanzados de valoración de hábitats que se utilizan actualmente, son lo suficientemente adecuados como para producir mediciones confiables, sencillas y a buen precio de los valores ambientales y de los servicios que proveen dichos hábitat. Estas mediciones requieren mucho más dinero y tiempo para producir bases particulares para cada zona, que los urbanizadores, banqueros de hábitat y el gobierno aparentemente están preparados a aportar. En la ausencia de dichas mediciones, el gobierno y los grupos ecológicos por lo general exigen, como mínimo, restricciones para los mercados de intercambio de hábitats. El riesgo es que en algún momento, las restricciones impuestas amenacen la supervivencia del propio mercado, lo que a su vez implicaría un costo muy elevado.

Para responder a la pregunta sobre si la banca de mitigación es positiva, es indispensable investigar qué tipo de banca y cuántas operaciones bancarias son óptimas. La respuesta a dicha cuestión requiere de un análisis que estime los costos y beneficios derivados del uso de procedimientos de valoración más sofisticados. Esto a su vez plantea otras preguntas. ¿Cuáles son las ventajas recíprocas entre mejorar los resultados ambientales y aumentar los costos de transacción? Y si consideramos un marco de referencia más amplio, ¿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 área? 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 asegurarse de la existencia de intercambios equivalentes) los mercados de intercambio ambiental siguen gozando de gran aceptación y un crecimiento continuo. Los mercados de intercambio ambiental con más experiencia son efectivos en cuanto a la reducción de la contaminación del aire y a la regulación del aprovechamiento de la tierra, más aún, estos se están considerando seriamente para regular los hábitats 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 ambiental. 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 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 real del mecanismo de intercambio para la protección de bosques y cuencas hidrológicas dependerá, por supuesto, del entorno particular y de las metas en el manejo. 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 nuevos hábitats, puedan conducir al resultado de evitar pérdidas netas de humedales, es probable que asimismo resulten en 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 Información adicional actualizada sobre el estado actual de los humedales de los Estados Unidos se puede consultar 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 interpretación 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 en los recursos ambientales, sin embargo, 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, en conjunto con el Cuerpo, debe establecer los lineamientos que seguirá este último para decidir cuando autorizar el terraplenado de los humedales.

- 6 Generalmente, los ecologistas clasifican los humedales en siete tipos principales y dentro de cada tipo hay una enorme variación regional 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 100 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 un hábitat grande, contiguo y de alta calidad. Sin embargo, reconocemos que si sugerimos el cambio de las poblaciones humanas beneficiadas por 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): 1-8.
- Burkhalter, S. 1999. Oversimplification: Value and Function: Wetland Mitigation Banking. *Chapman Law Review* 2(1): 261-267.
- Environmental Law Institute (ELI). 1993. *Wetland Mitigation Banking*. ELI Research Study. Washington: Environmental Law Institute
- 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.
- . 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): 105-132.
- Gardner, R.C. 1996. Banking on Entrepreneurs: Wetlands, Mitigation Banking, and Takings. *Iowa Law Review* 81(527): 527-587.
- Institute for Water Resources (IWR), U.S Army Corps of Engineers. 1994a. National Wetlands Mitigation Banking Study: Wetland Mitigation Banking. Alexandria: Institute for Water Resources, U.S Army Corps of Engineers.
- . 1994b. National Wetlands Mitigation Banking Study: First Phase Report. Alexandria: Institute for Water Resources, 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): 9.
- King, D. y L. W. Herbert. 1997. The Fungibility of Wetlands. *National Wetlands Newsletter* 19(5): 10-13.
- Krishnamurthy, M. 2001. Wetlands Restoration Pays Off for Libertyville. *Chicago Daily Herald*, 14 de agosto, p. 4.
- Kusler, J. y W Niering. 1998. Wetland Assessment: Have We Lost Our Way? *National Wetlands Newsletter*, 20(2): 1-3.
- Le Desma, M. 1994. A Sound of Thunder: Problems and Prospects in Wetland Mitigation Banking. *Columbia Journal of Environmental Law* 19(2): 97, 497-519.
- Liebesman, L. y D.M. Plott. 1998. The Emergence of Private Wetlands Mitigation Banking. *Natural Resources and Environment* 13: 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* 19 de abril, p. A1.
- Myers, N., R. Mittermeier, C. Mittermeier, G. da Fonseca y J. Kent. 2000. Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities. *Nature* 403(6772): 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. 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): 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: 365-392.
- Salzman, J. y J.B. Ruhl. 2001. Currencies and the Commodification of Environmental Law. *Stanford Law Review* 53: 607-694.
- Semlitsch, R.D. 2000. Size Does Matter: The Value of Small Isolated Wetlands. *National Wetlands Newsletter* 22(1): .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): 145-161.
- Veltman, V. 1995. Banking on the Future of Wetlands Using Federal Law. *Northwestern University Law Review* 89: 655-689.

CAPÍTULO 6

EL FINANCIAMIENTO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS: EL FONDO DEL AGUA DE QUITO, ECUADOR

Marta Echavarría

¿Sabe usted de dónde viene el agua que toma? Es muy probable que el agua que sale de la llave haya viajado por varios kilómetros de tuberías desde un área protegida. Este es el caso particularmente en América Latina, donde, en principio, gran parte de los parques nacionales y bosques protegidos se establecieron 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 muchas veces carecen de objetivos administrativos claros y de los recursos para asegurar la regeneración de los recursos hidrológicos, y es poco frecuente que los consumidores del agua, ya sean habitantes de las ciudades, campesinos o consumidores de electricidad, tengan conciencia de la procedencia del agua que utilizan. Como consecuencia de esto, en muchos países se presenta una disminución tanto en la calidad como en la disponibilidad de los recursos hidrológicos. En Quito, capital de Ecuador, las amenazas a los recursos existentes del líquido vital han generado acciones concretas.¹ 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. En este artículo se hace una descripción del FONAG, se mencionan sus primeras experiencias y se destacan los riesgos y oportunidades a los que se puede enfrentar.

LAS NECESIDADES Y EL ABASTECIMIENTO DE AGUA EN QUITO

Quito tiene una población de más de 1.5 millones 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 cual aumentará la presión sobre los recursos hidrológicos. 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 cobran 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 agua 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 operados por la Secretaría del Medio Ambiente. Dentro de estos parques, los ecosistemas naturales están representados por páramos (pastizales andinos de gran altitud) y bosques nubosos, los cuales son 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, el líquido es retenido en el suelo así como 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 de los bosques nubosos, a menor 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 de agua importantes de Quito y sus alrededores están los campesinos que usan el agua para el riego, los hogares

rurales que requieren agua potable 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 a partir de las cuencas que rodean a Quito. HCJB, una estación de radio religiosa, genera su propia energía hidroeléctrica y actualmente está en proceso de construir otra planta dentro de Cayambe Coca. Existen, asimismo, planes para construir 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.

AMENAZAS A LOS RECURSOS HIDROLÓGICOS DE QUITO

Aunque las reservas ecológicas Cayambe Coca y Antisana están formalmente protegidas para la conservación, éstas enfrentan numerosas amenazas. Más de 7,000 personas viven en Cayambe Coca y requieren agua para sus sembradíos y tienen derechos ancestrales sobre los pastizales para la cría extensiva de ganado. Más de 20,000 personas viven en las comunidades y cooperativas agrícolas que rodean estas reservas. Sus principales actividades son la fabricación de productos lácteos y la venta de madera. Sin embargo, existen prácticas agrícolas insostenibles, como el pastoreo excesivo y la quema de pastizales, que 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 - los cuales ejercerán una mayor 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 debilitar las funciones de las cuencas locales, en particular el mantenimiento del flujo y la calidad del agua. Los proyectos de desviación de agua reducen el abastecimiento aguas cuenca abajo, más aun, la red de carreteras asociadas a ese tipo de proyectos reduce la reposición del agua subterránea. De la misma forma, 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 ocasionar procesos de erosión y la subsecuente carga de sedimentos resultante podría afectar la calidad del agua, 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 diseñara planes administrativos para las dos reservas. En el análisis de la Fundación Antisana se especificaban varias acciones para mejorar la información y proteger la hidrología local. Son cinco las acciones a destacar, las cuales se describen a continuación.

Evaluación de la cuenca hidrológica

Existen vacíos críticos de información acerca del sistema hidrológico, por ejemplo, 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 hidrológicos prestados por estos ecosistemas naturales, se necesita una mayor investigación. También existe la necesidad de mejorar el monitoreo, tanto para evaluar las tendencias en el abastecimiento del 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 propietarios originales de la tierra nunca fueron compensados por la pérdida de sus propiedades. Aun existen conflictos por las tierras, lo cual muestra la necesidad de comprar la tierra o pagar una compensación por ella (por ejemplo, a través de servidumbres de conservación o pago por servicios ambientales diseñados para fomentar usos de suelo más adecuados) con el fin de asegurar la protección de las fuentes del agua.

El cumplimiento de la protección

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

La administración de tierras con objetivos específicos

Pueden ser necesarias medidas especiales para mejorar o proteger las funciones hidrológicas como resguardar los ojos de agua, evitar la erosión y estabilizar riberas y laderas.

Sistemas sustentables de producción

Con objeto de reducir 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 daños mayores y generar ingresos para los habitantes locales.

Para poner en marchas 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, por sus siglas en inglés) y la asociación The Nature Conservancy (TNC) 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 y así complementar otros esfuerzos de conservación que ya estaban en marcha.

CÓMO SURGE EL FONAG

La idea central tras el FONAG es sencilla: las cuencas alrededor de Quito prestan servicios hidrológicos vitales a los habitantes locales y los beneficiarios deben pagar por la prestación continua de dichos servicios. En América Latina existen diferentes mecanismos institucionales que aplican esta idea y que pueden aportar lecciones interesantes. Por ejemplo, en el estado brasileño de Paraná, el 5% de los impuestos sobre la venta que se recaudan se distribuye entre los municipios, con base en su compromiso para conservar las zonas que rodean las cuencas que abastecen de agua potable a los centros urbanos (véase el capítulo 10). En Costa Rica, los proyectos de reforestación reciben incentivos económicos que reconocen el servicio de agua prestado por los árboles plantados (véase el capítulo 3). En el Valle de Cauca, en Colombia, los usuarios agrícolas del agua pagan voluntariamente una tarifa adicional para

invertir en medidas de protección hidrológica y otras iniciativas en las partes altas de las 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 tenía la capacidad de poner en marcha un programa de este tipo. Al reconocer que su negocio era la venta de agua, aceptó que se tenían que tomar medidas para proteger las fuentes de este líquido. Argumentos parecidos se esgrimían 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 con los esfuerzos realizados para resguardar las cuencas. Está claro que 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, que es la mayor 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 de Quito (durante el periodo de discusiones hubo un cambio de administración ya que el alcalde de Quito decidió postularse a la presidencia), estaban dispuestas a considerar seriamente dicha propuesta ya que reconocen el papel crítico que jugaban los recursos de agua en el desarrollo urbano. Otro factor importante para la aprobación de la propuesta del FONAG era la reforma a la ley que regía el financiamiento público en 1999. Anteriormente, 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 mecanismos financieros autónomos y privados como el FONAG.

Después de un proceso intenso de promoción, negociación y ajuste al proyecto, en el año 2000, se inauguró el FONAG. Sus características principales se muestran en la figura 6.1 y se describen brevemente a continuación.

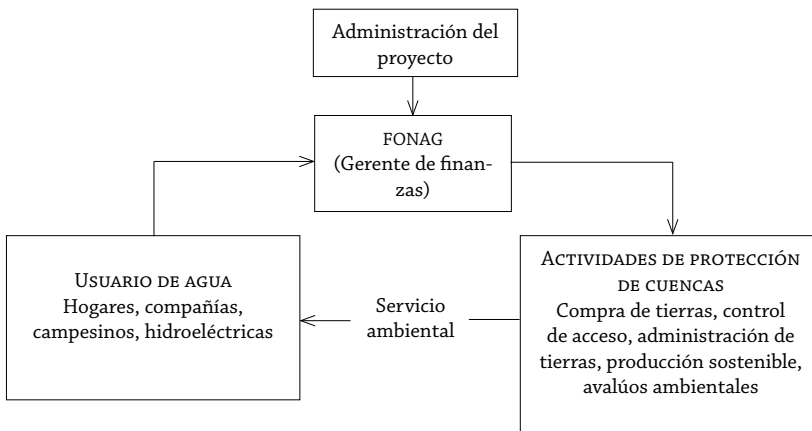
El FONAG es un fondo no decreciente que puede recibir dinero del Gobierno, de organizaciones particulares y de las ONG. Un gerente de finanzas independiente invierte los fondos y los réditos de las inversiones se emplean

para la protección de las cuencas. La dotación inicial del fondo nunca se ve disminuida. La lógica detrás del uso exclusivo de los réditos financieros es para asegurar la disponibilidad futura de los recursos. El FONAG está regido por un contrato que establece los términos del fondo, su estructura institucional y los fines para los que se utilizan 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 financiera y asegura la ejecución de los proyectos. Después de una licitación abierta, se seleccionó a Enlace Fondos (el cual es parte de un banco privado con orientación socialmente responsable) como gerente de finanzas del FONAG. La secretaría técnica inspecciona 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 relativos a la administración de proyectos para establecer los procedimientos y las áreas de proyectos que se van a financiar.

Vale la pena resaltar que el FONAG tiene una estructura abierta de gobierno 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 éxito de este programa depende de que exista una disposición a pagar. Para fomentar la participación, todos los que aportan dinero al

FIGURA 6.1. FLUJO DE FONDOS Y BENEFICIOS DEL FONAG



fondo pueden llegar a ser miembros del consejo, ya sea individualmente o a través de un representante, como en el caso de un pequeño grupo de usuarios de un sistema de riego. Con el fin de asegurar un compromiso, los donadores deben firmar el contrato del fondo. El poder de voto depende de la cantidad de recursos aportados al fondo.

Aunque se trata de un mecanismo voluntario, se ha hecho un esfuerzo por establecer un criterio común para determinar la cantidad que deben aportar los usuarios. El importe pagado al fondo, idóneamente, debe reflejar el valor del agua para el uso particular. No obstante, debido a que falta información sobre el valor del agua, se ha sugerido que una opción más práctica es el fomentar que los usuarios de agua con una alta dependencia de los recursos de agua para sus negocios, paguen un porcentaje sobre sus ventas mensuales.

EL FONAG HOY

El FONAG recibió financiamiento inicial de la EMAAP-Q y de The Nature Conservancy. Con el fin de establecer un flujo sostenido de fondos, el FONAG ha comprometido a dos importantes usuarios de agua: la EMMAP-Q y la EEQ. En enero del 2000, la EMMAP-Q se comprometió a pagar mensualmente el 1% por concepto de las ventas de agua potable, que ascenderían en promedio a US\$14,000 al mes. Se tomó la decisión de pagar contribuciones a partir de sus ingresos existentes porque se creía que la creación de una tarifa para usuarios no era viable. No obstante, tomando en cuenta la insuficiencia de los ingresos existentes, se espera que se instituya 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.

Hasta la fecha, los rendimientos financieros del FONAG se ven opacados por el rápido deterioro de las perspectivas económicas globales. 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 encaminadas a proteger las cuencas empezará a partir del segundo semestre de 2002, cuando se espera 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 (como ya se describió anteriormente). 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 (de 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 a través de su Programa de Parques en Peligro y la Iniciativa de Agua Dulce, que dan su apoyo a las investigaciones para mejorar la interpretación de las interrelaciones hidrológicas en las reservas, los impactos de las actividades humanas en dichas interrelaciones y las acciones necesarias para su protección. La Fundación Antisana proporciona un apoyo técnico similar. En los años próximos, el FONAG pretende enfocarse en obtener más apoyos y extender la disposición a pagar hacia otros usuarios (privados y públicos) como los productores de flores y otras organizaciones privadas.

LOS BENEFICIOS ESPERADOS

Aunque no se realizó un análisis de costo-beneficio, el FONAG espera proveer beneficios de gran alcance. En primer lugar, el FONAG pretende proteger la cantidad y la calidad del agua potable, la de uso doméstico y la utilizada para la generación de 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 así como 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 EMAAP-Q tiene la suficiente confianza como para pensar en el desarrollo de un proyecto de US\$600 millones para aumentar así el abastecimiento en el periodo 2016-2050.

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

También se esperan numerosos beneficios indirectos. Las investigaciones resultantes aportarán una mejor interpretación científica de las correlaciones hidrológicas. El progreso del fondo y la realización de los proyectos, crearán a su vez una mayor cooperación interinstitucional. Asimismo, 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 relacionados con el FONAG y que también deben señalarse. La naturaleza voluntaria del FONAG lo expone a la escasez inesperada de fondos y a usuarios que se benefician pero no pagan, a pesar del compromiso hecho por los que firmaron el contrato del fondo. El FONAG es, sobre todo, vulnerable a reducciones inesperadas de pagos, porque sus ingresos dependen sólo de dos usuarios de agua. Si la EMAAP-Q o EEQ deciden retener o reducir sus pagos, ello traerá efectos graves para el FONAG. Respecto a los usuarios beneficiados que no pagan, ya es común que los consumidores pequeños esperan que los grandes usuarios 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 que tienen los usuarios pequeños de 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 FONAG. La EMAAP-Q, como el mayor usuario de agua, tiene una gran capacidad para imponer sus decisiones, 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 que se niegue el acceso a otros usuarios o limitar sus actividades. Es crucial que exista una mayor participación por parte de los beneficiados, con objeto de que el FONAG opere en beneficio de un porcentaje más amplio y representativo de los habitantes de la cuenca.

ENSEÑANZAS IMPORTANTES

Aunque el FONAG es de creación reciente, ya existen algunas lecciones que es posible destacar.

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 a dichos mecanismos será cada vez más amplio.

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 ofrece un foro abierto para la discusión y el consenso respecto a la protección de las cuencas hidrológicas, además de sus funciones como mecanismo de financiamiento. Los usuarios podrán aumentar su poder en la medida que unan sus esfuerzos. 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 para que los usuarios más grandes realicen aportaciones. No obstante, esto resulta en una 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 se debe gastar los recursos del FONAG (pues esto les proporciona un mayor incentivo para hacer 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 paulatinamente los subsidios, 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 sus costos operativos y administrativos, hasta la fecha no se cobra el concepto por 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 transmita 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 éxito del FONAG, en términos de provisión de 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 PARA REPRODUCIR EL MODELO

Aun cuando los pasos que el FONAG ha dado hacia la creación de un mecanismo financiero sustentable para la protección de las cuencas son algo fuera de lo común, sus metas no lo son tanto. Más bien, son similares a los esfuerzos que se realizan en muchas ciudades del mundo por elevar el perfil de la protección de cuencas con el fin de prestar servicios regulares de agua de alta calidad. Kingston (Jamaica), Tegucigalpa (Honduras) y Caracas (Venezuela) constituyen unos cuantos ejemplos de capitales que dependen de los recursos hidrológicos que provienen de áreas protegidas circunvecinas. 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 necesitan varios requisitos. Es importante tener una interpretación científica de las relaciones hidrológicas y una participación amplia para perfeccionar el mecanismo. La participación, a su vez, 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 inicial 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, existe 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 inicial se agota de forma gradual.

Por último, hay riesgos potenciales asociados con el intento de llevar el modelo del FONAG a una escala mayor. Los esfuerzos de crear un fondo de agua nacional probablemente resultarían demasiado burocráticos, incluirían costos de transacción más altos y estarían alejados de las realidades locales. Un requisito importante para el funcionamiento del 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 que 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 alcanzan a describir en su totalidad en un artículo breve. La autora quiere subrayar que el mecanismo es un esfuerzo conjunto de varios años y reconoce los esfuerzos, acciones y el apoyo 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 todavía 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 nula o muy baja calidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Corporación OIKOS. Programa de Comunicación y Educación sobre la Problemática del Agua de Quito. Quito: Corporación OIKOS (processed).
- Echavarría, M. 1997. *Agua: ¡Juntos Podremos Cuidarla! Estudio de caso para un Fondo para la conservación de las cuencas hidrográficas para Quito, Ecuador*. Quito: The Nature Conservancy/USAID.
- . 1999. *Agua: Valoración del Servicio Ambiental que Prestan las Áreas Protegidas*. Manual de Capacitación América 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 Páramo Ecosystem. Ph.D. dissertation. Amsterdam: University of Amsterdam.
- Southgate, D. 2001. Los Valores Ambientales y su Internalización. Paper presented at the Tenth Anniversary Celebration of Fundación Antisana. Quito, July 26, 2001.
- Stadtmuller, T. 1983. *Los bosques nublados en el trópico húmedo*. San José: Universidad de las Naciones Unidas.

PAGAR POR LOS SERVICIOS HIDROLÓGICOS DEL BOSQUE EN MÉXICO

*Carlos Muñoz, Alejandro Guevara, José Manuel Bulás,
Juan Manuel Torres y Josefina Braña*

Los problemas del agua y los bosques son dos de los retos ambientales más importantes de México. La sobreexplotación de sus acuíferos, la degradación de la calidad del agua y las altas tasas de deforestación ponen en riesgo el que las generaciones futuras cuenten con el capital natural suficiente para tener un bienestar creciente, algo que la sociedad del presente desea y por lo que realiza tantos esfuerzos.

Para colocarse en una senda de sustentabilidad, el gobierno de México cuenta con una estrategia de políticas públicas para resolver los problemas del agua, y una estrategia para resolver los problemas de los bosques. Estas estrategias combinan múltiples instrumentos. Uno de los más innovadores es el programa de Pago de Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) el cual fue puesto en práctica por el gobierno federal de México a partir de 2003. El PSAH utiliza incentivos económicos justo en la interfase de los problemas del agua y los de la deforestación, buscando que las soluciones a uno de los problemas también ayuden a resolver el otro. En este artículo se discutirán los principales elementos del diagnóstico de política pública a partir del cual se creó el programa de PSAH, y se analizan las características y resultados que ha tenido hasta el momento.

EL PROBLEMA DE LOS BOSQUES EN MÉXICO

México, de acuerdo a su inventario forestal, tenía en el año 2000 cerca de 30.1 millones de ha de selvas y 32.8 millones de ha de bosques (Velásquez *et al.*, 2002). Dentro de la gran diversidad de bosques en México están los bosques de pino, los bosques de encino, los bosques mesófilos, las selvas altas, medianas

y bajas, y amplias zonas de transición entre ellos por la quebrada orografía del país. En los estados del norte lo que predomina son las zonas áridas, pero en sus zonas montañosas también se encuentran grandes extensiones de bosques templados. Por otro lado, las selvas se concentran en los estados del sur y sureste, aunque encontramos selvas bajas ocupando extensiones importantes de las vertientes costeras de la mayoría de los estados que dan al Pacífico.

La deforestación en México

México tiene una gran riqueza forestal, pero ésta se ha ido reduciendo a lo largo de las últimas décadas. Aunque sigue habiendo debate sobre la verdadera tasa de deforestación de México, no hay duda de que aun con la estimación conservadora de 1.3% anual para la década de los 1990s, ésta tasa es de de las más altas entre los países intertropicales (Torres y Flores, 2001). Para el conjunto de bosques la tasa de deforestación es de preocupación, pero para algunos ecosistemas en particular es mucho más grave. Por ejemplo, las selvas se deforestaron a tasas del doble que las observadas para bosques templados durante la misma década.

Las causas de la deforestación en México son varias. Entre ellas ciertamente están los fenómenos naturales como incendios y plagas, sin embargo, la causa principal son los cambios de uso de suelo intencionados motivados por la mayor rentabilidad del uso de la tierra en usos agropecuarios o urbanos. De los 70 millones de ha de bosques y selvas que México tenía en 1993, para el año 2000 habían sido convertidos a tierras de cultivo 3.1 millones de ha, mientras que otras 5.1 millones de ha habían sido convertidos a pastizales (Velásquez *et al.*, 2002). Otra fuerza importante para explicar la deforestación es la tala clandestina, el robo de la madera en pie, el cual en ciertas regiones es causado por un problema de gobernabilidad derivado de la presencia del narcotráfico y otras organizaciones del crimen organizado. La tala clandestina tiene un doble efecto: no sólo degrada el bosque del cual se extrae, sino que, en las zonas donde es común el crimen forestal, los propietarios incorporan este riesgo en sus cálculos de rentabilidad relativa y para muchos inclina la balanza a favor del cambio de uso del suelo.

Análisis de los patrones de deforestación (Muñoz *et al.*, 2004) muestran que entre 1993 y 2000 la pérdida forestal fue mayor entre más cerca estuvieran los bosques de las poblaciones rurales y los centros urbanos. También se observa mayor deforestación en zonas con poca pendiente y en suelos y climas rela-

cionados con medios y altos rendimientos agrícolas. Ambos efectos confirman que es la mayor rentabilidad económica relativa de los usos agropecuarios la que está guiando la mayor parte de la deforestación.

Propiedad de los bosques

La dimensión de propiedad de la tierra también es importante para explicar la deforestación. Después de varias décadas de reparto agrario, la gran mayoría de los bosques y selvas son ahora propiedad colectiva de grupos de campesinos, en lo que en México se conoce como comunidades y ejidos, o genéricamente *núcleos agrarios*.¹ Se estima que entre el 60% y 80% de los bosques tienen este tipo de propiedad. El resto son propiedades privadas no asociadas a ejidos.

El hecho de que la mayoría de los bosques sean de propiedad común se debe, en primer lugar, a la forma en que el reparto original ocurrió. Durante los procesos de expropiación algunos latifundistas lograban conservar parte de sus tierras entregando voluntariamente los excedentes sobre el límite máximo de propiedad puesto por la Ley de Reforma Agraria. Como era de esperarse, ofrecían primero sus tierras menos productivas, lo que incluía al “monte”, las zonas con vegetación natural. De esta manera muchos ejidos a los que se les repartía tierra terminaron propietarios de terrenos forestales que debían abrir al cultivo para su consumo de autosuficiencia. En las décadas que siguieron esta asociación bosque-propiedad común continuó reforzándose, pues cuando un Ejido decidía cuáles tierras serían parceladas individualmente y cuales no, la elección siempre era parcelar aquellas de mejor calidad y más cercanía al pueblo. Se dejaban entonces como áreas de propiedad común de nuevo los bosques y selvas, ya sea para uso extractivo o para posterior ampliación de la frontera agrícola. Las reformas de 1992 a la Ley Agraria consolidaron esta distribución. Actualmente muy pocos núcleos agrarios tienen bosques o selvas parceladas de propiedad individual; los que llega a haber son resultado de parcelas agrícolas dejadas en descanso por varios años o de un reparto “económico” para solucionar problemas de acción colectiva.

El problema de acción colectiva es ciertamente un factor de la deforestación, pero no significa que todos los bosques en México tengan un problema de “tragedia de los comunes”. Muchos lo resuelven de manera exitosa, pero lo que es inevitable es que hay costos de coordinación que requieren ser tomados en cuenta.² Como se verá más adelante, la venta de servicios ambientales no escapa a estas restricciones.

Niveles de pobreza

La otra característica fundamental de los bosques y selvas en México es que, en su gran mayoría, son propiedad colectiva de personas que viven en pobreza extrema. Algunas estimaciones recientes (Esteva: 2004:1)³ muestran que el 86% de las localidades dentro de ejidos o comunidades con más de 100 ha de cualquier tipo de bosque o selva son clasificados como de alta o muy alta marginación según el Consejo Nacional de Población.

Los altos niveles de marginalidad y pobreza representan un reto para la sustentabilidad pues hacen que los hogares propietarios del bosque tengan horizontes muy cortos de planeación. La balanza de rentabilidad de usos del suelo se inclina en contra de la silvicultura, una actividad con recuperación de inversiones de largo plazo, y a favor de la agricultura y ganadería (Guevara y Muñoz, 1996). Por otra parte, la pobreza de quienes no tienen derechos sobre la tierra hace atractiva la deforestación para reclamar cómo suyas las nuevas tierras abiertas al cultivo. La relación entre deforestación y pobreza es compleja a lo largo del tiempo, pues por un lado, la pobreza puede inducir la deforestación como una estrategia de supervivencia a corto plazo, mientras que por el otro, la deforestación excesiva puede incrementar la pobreza más adelante (Angelsen y Wunder, 2003).

Algunos estudios empíricos en México de hecho sugieren que la pobreza está asociada fuertemente a incrementos en la tasa de la deforestación. Deininger y Minten (1999) encuentran que, manteniendo otros factores constantes, los municipios con mayores niveles de pobreza perdieron una parte proporcional mayor de sus bosques durante la década de los 1980s. El análisis que realizó el INE (Muñoz *et al.*, 2004) encuentra evidencia de que, manteniendo el resto de las características del bosque constante, los niveles de pobreza y marginación de las localidades cercanas a los bosques hicieron mayor la tasa de deforestación observada durante la década de los 1990s. La tabla 7.1 muestra esta relación comparando el cambio del promedio del índice de marginación de todas las poblaciones dentro de cada ejido o comunidad con la deforestación observada para un periodo similar.

TABLA 7.1. NÚCLEOS AGRARIOS, NIVEL DE MARGINACIÓN
Y TASA DE DEFORESTACIÓN

Tasa de deforestación entre 1993 y 2000				
Marginación en 1995	Marginación en 2000			
	Baja y muy baja	Media	Alta	Muy alta
Baja y muy baja	-0.89	-2.17	n.d.	n.d.
Media	-0.96	-1.87	-1.94	-1.46
Alta	-0.34	-1.75	-1.74	-1.57
Muy alta	0.91	-1.68	-1.92	-1.74

Pueblos indígenas

La presencia de grupos indígenas es grande en las zonas forestales. Las estimaciones de Esteva (2004) muestran que en un 20% de las localidades ubicadas dentro de ejidos y comunidades con más de 100 ha de bosque, hay más de 75% la población hablando alguna lengua indígena. En comparación, sólo un 5% de los núcleos agrarios sin recursos forestales tiene este alto porcentaje de población indígena. ¿Cómo afecta esto a la deforestación? No se sabe. A pesar de la abundancia de argumentos no hay estudios empíricos que muestren resultados diferentes sobre deforestación entre comunidades similares en todo excepto su composición étnica. De todas formas resulta atractiva la hipótesis de que cohesión social producto de los lazos familiares y otros indicadores compartidos de identidad entre los indígenas si podría hacer una diferencia sobre la cooperación en el manejo de recursos y por lo tanto resultar en una menor deforestación. Independientemente de la causalidad, es un hecho que la significativa propiedad de los bosques por parte de comunidades y hogares indígenas es un factor a tomar en cuenta en la política forestal, incluyendo los programas de pago por servicios ambientales.

LA RELACIÓN DE LOS PROBLEMAS DE LOS BOSQUES Y LOS DEL AGUA

En México los patrones de uso del agua no son sostenibles. De acuerdo a la información publicada por la Comisión Nacional de Agua sobre los 188 acuíferos más importantes y mejor estudiados del país, el 66% de ellos está sobreexplotado, en promedio extrayéndose el 190% de lo que se recarga, mientras que otro 28% de los acuíferos está justo en equilibrio (CNA, 2003). Para éstos últimos el equilibrio es frágil, especialmente si crece el consumo o la recarga natural baja.

Cómo se discute en el capítulo 2 de este libro, hay una percepción generalizada de que los bosques juegan un papel importante en proteger las fuentes de agua. Sin embargo, no es tan fácil cuantificar esta relación y para hacerlo se requieren estudios a profundidad y de largo plazo. En México hay poca información disponible en este tema, pero lo que hay muestra una relación positiva. Dentro de los estudios destaca el de García Coll (2002), que señala a los bosques mesófilos de montaña del estado de Veracruz como responsables de una porción muy importante de los flujos de agua superficial en época de secas y neblina. Por otra parte, Burgos (1999) encuentra evidencia de la importancia del servicio de reducción de los riesgos de deslaves de las crestas en las sierras cubiertas por selvas bajas de la costa de Jalisco. También, la revisión de Carrillo *et al.* (2002) sugiere que los bosques de la Sierra Gorda son claves para la recarga de los acuíferos que abastecen a las ciudades de Querétaro y San Juan del Río.

A pesar de lo incompleto de la información, para el programa PSAH la justificación está en actuar bajo el principio precautorio (OECD, 2001). Al unir a quienes se benefician de los servicios ambientales con los propietarios de los bosques que los proveen, se busca complementar las políticas que buscan reducir la deforestación con las que buscan asegurar un abasto sustentable de agua en el futuro próximo.

LS POLÍTICAS PARA REDUCIR LA DEFORESTACIÓN EN MÉXICO

Las razones de políticas públicas para reducir la deforestación son varias. Desde el punto de vista ambiental, hay un gran interés dentro de México en mantener los servicios ambientales que proveen los bosques, entre ellos los de conservación de la biodiversidad y conservación de las fuentes de agua. Desde el punto de vista económico, hay una preocupación de que la deforesta-

ción es un desperdicio de oportunidades de ingreso para sus propietarios, que los cambios de uso de suelo son decisiones erróneas. A nivel global, también hay el interés de mantener los servicios de captura de carbono atmosférico.

Para reducir la deforestación el gobierno mexicano y la sociedad civil han seguido una estrategia que combina la prohibición del cambio de uso de suelo a través de la regulación directa y el fomento a las actividades sustentables de aprovechamiento forestal. Entre los instrumentos de regulación directa tenemos:

- 1 las declaratorias de Áreas Naturales Protegidas, con restricciones al uso de la tierra incorporadas en sus planes de manejo,
- 2 la exigencia de presentar Manifestaciones de Impacto Ambiental para cualquier proyecto productivo que implique realizar cambios de uso de suelo, y
- 3 el requisito para toda actividad forestal extractiva de contar con un programa de manejo con el cual el gobierno federal otorga permisos para el aprovechamiento.

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) es la principal institución encargada del monitoreo, vigilancia y sanción a quienes no cumplan con estas disposiciones. Esta institución ha más que duplicado sus esfuerzos para detener la tala ilegal de manera significativa desde el año 2000 (PROFEPA, 2003).

El fomento al aprovechamiento forestal sigue una estrategia distinta; busca que el bosque genere ingresos de manera regular a sus propietarios, y que por lo tanto, éstos quieran conservarlos de manera voluntaria. Esta estrategia se concentra en aquellos bosques y selvas con mayor potencial comercial.

El fomento de la actividad forestal sustentable tiene varios niveles. El nivel más básico lo constituyen las políticas de titulación de tierras y resolución de conflictos agrarios. Estas sirven para dar la certeza jurídica necesaria para que los propietarios puedan considerar proyectos que dejen a sus bosques en crecimiento como una inversión. Las reformas estructurales iniciadas en 1992-1994 establecieron más claramente derechos individuales sobre la tierra ejidal y comunal, tanto sobre las parcelas cómo sobre el porcentaje de beneficios sobre el área común. Para ello se reformó el artículo 27 Constitucional, se creó una nueva Ley Agraria y se lanzó un programa de titulación llamado Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (PROCEDE).

El fomento a la actividad forestal tiene un segundo nivel de apoyo, donde el gobierno otorga subsidios focalizados a ciertas actividades, asumiendo de hecho parte de los costos de las actividades forestales. Los principales programas en marcha son:

- El Programa de Desarrollo Forestal (PRODEFOR) que busca apoyar a productores forestales pagando por que se les elaboren planes de manejo y capacitación para la elaboración de proyectos productivos.
- El Programa de Plantaciones Forestales (PRODEPLAN) que consiste en apoyos directos para el establecimiento de plantaciones forestales.
- El Programa de Conservación y Manejo Sustentable de Recursos Forestales (PROCYMAF) está dirigido a las comunidades forestales más pobres y con menores niveles de organización, las cuales reciben una capacitación integral para el aprovechamiento forestal sustentable.
- El Programa Nacional de Reforestación (PRONARE) trabaja con base en el empleo temporal de miembros de las comunidades en las cuales se realizan las campañas de reforestación en sus propios predios y ayuda a la conservación de bosques degradados.

La estrategia de fomento forestal cubre aquellos bosques y selvas que tienen (o pudieran tener en el corto plazo) un aprovechamiento comercial de productos maderables. Esto haría que algunos bosques fueran más rentables que la agricultura y ganadería y que por lo tanto se conservaran. Pero esos subsidios no llegan a los bosques no comerciales, por lo que al igual que la mayoría de los subsidios agrícolas, benefician sólo a quienes ya son productores organizados. Por otra parte, las campañas y programas de reforestación están orientados hacia aquellas zonas forestales más degradadas, donde es necesario recuperar lo dañado en el pasado. Por lo tanto, aquellos bosques y selvas que se encuentran en buen estado de conservación, pero que por razones de localización, composición de especies, o tipo de terreno, no son competitivas, son los que quedan con mayor riesgo de deforestación. No estaba siendo realista el asumir que todos los bosques podrían ser igualmente rentables, y esto ocasionaba una falla de política, que requería ser corregida.

Es para esta última categoría de bosques, los no comerciales, para los cuales el esquema de PSAH fue diseñado. Los pagos pueden hacer la diferencia en la rentabilidad relativa de lo forestal versus lo agropecuario, y

hacer que los propios dueños estén interesados en su conservación, aun cuando vivan en pobreza extrema. Cuando los dueños quieran y puedan empezar con aprovechamiento maderero sustentable, pueden dejar este programa y pasar a los otros que apoyan la actividad extractiva.

El dilema de políticas públicas: conservación vs. reducción de pobreza

Sin la alternativa de un programa de Pagos por Servicios Ambientales nos encontramos en un dilema de políticas públicas, en el cual, por un lado se tiene que la aplicación efectiva de los instrumentos de prohibición al cambio de uso de suelo estarían reduciendo la tasa de deforestación, pero para el caso de los bosques de baja competitividad comercial, esto se lograría a costa de cancelar oportunidades de generación de ingreso para los propietarios de tierras con bosques y selvas. Claramente, esto es un problema cuando los dueños del bosque viven en pobreza extrema. El dilema se plantea en la elección entre dos objetivos de políticas públicas deseables los cuales son, por un lado, elevar los ingresos de la generación presente y por el otro, mantener el capital natural de las generaciones futuras.

Cuando los propietarios no son pobres, y los proyectos son muy rentables, no existe dilema de política pública. Esto ocurre frecuentemente en el sector formal de la economía: los proyectos urbanos, turísticos, industriales o agropecuarios de alto valor. El instrumento de política que exige las Manifestaciones de Impacto Ambiental ayuda a decidir cuando autorizar, y que condicionantes y compensaciones se exigen. La misma rentabilidad del proyecto asegura que parte de los beneficios que puede generar se utilicen para conservar el capital natural de otra manera.

No es así con los procesos de deforestación que ocurren de manera dispersa, a escala pequeña individualmente pero que en conjunto suman cantidades considerables. En ese contexto, los programas de pago de servicios ambientales se ubican como un complemento a las políticas ya existentes, tanto las de prohibición de cambio de uso de suelo, como las de fomento al uso sustentable de recursos forestales.

EL PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES COMO SOLUCIÓN AL DILEMA

En el diseño de la estrategia de política pública para proteger los servicios ambientales, encontramos tres opciones básicas (aunque combinables):

1. Apoyar el surgimiento de mercados privados, a través de proveer un marco institucional básico que facilite las transacciones.

Un ejemplo de este enfoque es el surgimiento de mercados de ecoturismo en México, los cuales están indirectamente vendiendo el servicio ambiental del paisaje (Ceballos Lascurain, 1996; CCA, 1999). En estos casos, el mercado por servicios ambientales opera por sí mismo, con un poco de apoyo estratégico. También son mercados privados los casos del café de sombra certificado (véase capítulo 8), y de algunos proyectos de venta de bonos de captura de carbono (véase capítulo 13). Los contratos de “servidumbres ecológicas” privadas para conservar la biodiversidad, compran no todos los derechos sobre un terreno sino sólo los derechos a cambiar la vegetación natural. Estos han sido realizados en México de manera pionera por la organización civil Pronatura para proteger zonas de importancia para las aves (Environmental Law Institute, 2003).

2. Recibir transferencias de los beneficiarios globales y convertirlas en pagos o apoyos directos locales.

Esta segunda opción es la que se sigue en los casos en que organismos internacionales, actuando a nombre propio o de terceros, hacen donaciones para apoyar la generación de bienes comunes globales. Es el caso, por ejemplo, de los apoyos del Global Environmental Facility (GEF) canalizados al sistema nacional de Áreas Naturales Protegidas, y de las compras de captura de carbono por parte del Prototype Carbon Fund (PCF) armado por el Banco Mundial (Barragán, 2004).

3. Actuar como intermediarios, cobrando a los beneficiarios locales y pagando a los propietarios de los bosques.

Esta tercera opción es deseable cuando el servicio ambiental es un bien público a nivel local o regional. Sin esta estrategia quedarían sin incentivos a la conservación zonas que no fueran de importancia global. Ciertamente los servicios ambientales relacionados con el agua quedan clasificados dentro de este caso. Benefician a poblaciones bien definidas dentro de una cuenca o

abastecidas por un acuífero. El mecanismo es entonces incorporar un cobro adicional al bien consumido, en este caso el agua, y transferirlo a los propietarios forestales.

Fue esta tercera opción la elegida para las externalidades positivas de los bosques. Un programa de PSAH en este caso puede traer eficiencia económica, evitando la deforestación y sus costos asociados cuenca abajo, a un costo menor al daño potencial de no actuar. Puede ser más efectivo que la regulación obligatoria, cuando por la pobreza y dificultad de monitorear la autoridad no puede imponer castigos a quien incumple la prohibición a cambiar el uso del suelo.

El caso de Coatepec

El caso de Coatepec es un ejemplo local de pago de servicios ambientales en México relacionando agua y bosques, del cual se obtuvieron lecciones importantes para la elaboración del programa a nivel federal. La ciudad de Coatepec es un centro urbano de cerca de 45 mil habitantes ubicado en la parte media de la cuenca del río La Marina, en el Estado costero de Veracruz. Siempre había gozado de abundante agua superficial y subterránea. Esto permitió su crecimiento a lo largo de varias décadas como el más importante centro cafetalero y comercial de la región. Sin embargo, en mayo y junio de 1998 el agua total del río apenas alcanzó para el consumo corriente de la ciudad, algo que ni las personas de mayor edad recordaban que hubiera pasado antes. Si bien es cierto que 1998 había sido un año donde el fenómeno climático de “El Niño” había sido inusualmente fuerte, y toda la región había sufrido sequía, la gente percibía que además de la oscilación natural en el clima, estaban siendo más vulnerables a ella debido a la deforestación acelerada que había sufrido su cuenca a lo largo de las tres últimas décadas. La relación bosque-agua en Coatepec era especialmente clara para sus habitantes pues dependen mucho de la captación natural de agua de niebla que realizan los bosques mesófilos de montaña de la región en la época de secas (García Coll, 2002).

Esta preocupación por la sustentabilidad del municipio llevó en el año 2001 al alcalde Miguel Cervantes a plantear una idea innovadora. Solicitó al cabildo y al organismo operador local de agua que incluyeran en el recibo del agua una petición a los usuarios para que donaran \$1 peso (equivalente a US\$0.09)⁴ en el recibo mensual del agua para la conservación de los bosques en la cuenca. Con

estos fondos buscaba pagarles un monto anual a los propietarios de los bosques que quedaban en buen estado en la cuenca, a cambio de que los conservaran. Recaudó el primer año cerca de US\$ 9,100, evidencia de que la disponibilidad a pagar por los hogares por la conservación de su cuenca no sólo es hipotética, sino real, especialmente cuando un lugar ha sido sensibilizado por una crisis de agua. El objetivo más claro es asegurar que las localidades del municipio tengan agua en la cantidad y calidad suficiente para sostener su crecimiento en las décadas por venir.

El alcalde de Coatepec sumó a esta recaudación voluntaria las contribuciones del presupuesto general del municipio y recursos aportados por la CONAFOR. Con ello inscribió a las 500 ha mejor conservadas a su programa, pagando el equivalente a US\$ 90.1 anuales por ha. Este monto de pago fue calculado a partir de las ganancias por ha que estaban obteniendo en promedio los cafetaleros de la región, aunque no era el verdadero costo de oportunidad de la tierra aun bajo bosque, más aún con un precio internacional del café que caía. El programa tuvo más solicitudes que presupuesto, señal de que ofreció un monto alto, pero aprovechó la oportunidad para elegir aquellas zonas mejor conservadas. Ya en 2003, el municipio decidió incluir la compra directa de tierras dentro de su estrategia de protección al servicio ambiental, y así realizar un solo pago para mantener conservadas ciertas zonas a perpetuidad. Actualmente, el programa local de PSA en Coatepec cubre algunos predios en zonas no elegibles bajo el programa federal de PSAH, así como da aportes adicionales a algunos predios inscritos en el programa federal.

El caso de Coatepec nos muestra como un programa local de pago de servicios ambientales puede contribuir a frenar la deforestación en una subcuenca. Las imágenes de satélite utilizadas por CONAFOR antes de entregar los pagos en 2004 no mostraron cambios en la cobertura que indicaran deforestación en la zona pagada, por lo que el éxito de este programa sería total, sin embargo, el INE está llevando a cabo estudios más a fondo en la zona, con grupos control, para ver cuánto realmente de su éxito puede ser atribuido a sus efectos directos sobre los incentivos que enfrentan los propietarios, y cuanto a condiciones externas.

Las lecciones más importantes de Coatepec para el programa federal fueron:

1. Hay aceptación política en México de cobros al agua con destino específico para la conservación de los bosques de la cuenca.
2. Fijar el monto de pago en cerca de US\$90, o en el promedio del costo de oportunidad, es una sobrestimación cuando el programa quiere comenzar incorporando primero las zonas de menor costo de oportunidad.
3. La verificación en campo es costosa, mientras que el uso de imágenes de satélite permite mandar la señal de que se paga por resultados, mientras se mantiene el costo de operación relativamente bajo.
4. Los primeros predios ofrecidos son de hecho aquellos que no serían deforestados (nulo costo de oportunidad), por lo que se debe encontrar una forma de lograr separarlos de aquellos en riesgo y focalizar mejor al programa hacia ellos.
5. En muchas zonas la tenencia de la tierra es informal o irregular, lo que obstaculiza la administración del programa, aunque bajo una política que haga esfuerzos paralelos de regularización los servicios ambientales son un incentivo a regularizarse.

Otras referencias relevantes

Para el diseño del PSAH en México, se tomó en cuenta especialmente la experiencia de la ciudad de Heredia, Costa Rica, la de la ciudad de Quito en Ecuador (véase capítulo 6), así como el programa de PSA a nivel nacional en Costa Rica (véase capítulo 3). Los puntos más importantes de estas experiencias para el diseño del programa mexicano fueron:

1. Hay disposición a pagar por parte de empresas que son grandes usuarios de agua (hidroeléctricas, embotelladoras, proveedoras de agua potable), pero como cualquier contribución voluntaria, se sufre de los problemas de acción colectiva, donde todas las empresas preferirían que todos, menos ellos mismos, fueran los responsables. Inclusive cuando llega a haber buena contribución y participación al inicio del programa, ésta participación se puede ir erosionando a lo largo del tiempo. Estos problemas potenciales de acción colectiva nos llevaron a plantear en México el uso de un instrumento fiscal obligatorio como fuente de financiamiento.
2. En el caso de Quito el PSAH está pagando por acciones adicionales de conservación. Lo mismo ocurre en las montañas Catskills del estado de Nueva

York. Por el contrario, en Costa Rica a nivel nacional se dan pagos por ha donde el compromiso de los propietarios sólo es que el bosque siga ahí. En México la disyuntiva entre estos dos tipos de esquema, por acciones o por resultados, fue y sigue siendo un punto importante de discusión. El pagar por acciones de conservación y no por ha ciertamente aumenta el valor del servicio ambiental proveído, pero al “comprarse” el tiempo y trabajo de la gente, hay menor renta neta, y para varios casos esto implica no poder cubrir los costos de oportunidad del bosque. El argumento para recomendar el pago directo por ha sin compromisos de acciones y exigiendo sólo resultados en conservación fue que los programas que pagan por acciones específicas de conservación tienen menor efecto en reducir la tasa de deforestación en las zonas en mayor riesgo. Como reducir la deforestación en las zonas importantes para el agua en México es el objetivo de política, se optó por este esquema. Esto no impidió que se complementara la política con la exhortación a realizar dichas actividades de conservación y la oferta de apoyo técnico si deciden participar.

DESARROLLO DEL PROGRAMA DE PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES HIDROLÓGICOS

La fase de análisis y diseño del PSAH, abarcó desde mediados del 2001 hasta Mayo de 2003. Durante ésta, el INE y CONAFOR fueron apoyados por un equipo de académicos de la Universidad Iberoamericana, el Centro de Estudios y Docencia Económica (CIDE), y la Universidad de California en Berkeley. También fueron apoyados por el equipo del Departamento Ambiental del Banco Mundial, el cual a través de una donación del Gobierno de Francia ayudó a financiar la recolección de datos para su análisis, además de otorgar asesoría y retroalimentación a lo largo de las diversas etapas del diseño. Se realizaron, en parte con el apoyo del Banco Mundial, una serie de consultas a expertos en materia hidrológica y forestal provenientes de diversas instituciones nacionales e internacionales. El hecho de contar con un respaldo académico de alto nivel fue fundamental para convencer de la solidez de la propuesta a quienes lo veían como un instrumento muy novedoso, y por lo tanto riesgoso. Por otra parte, los estudios empíricos, y consultas con gente que trabaja directamente con comunidades forestales, volvieron el programa más realista en cuanto a lo que se

podía lograr con el monitoreo y los incentivos generados, para quienes lo operarían en campo.

Una vez terminada la propuesta, la decisión política de impulsar la creación del PSAH fue tomada en 2003 por el Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Director General de CONAFOR. Debido a que la agencia instrumentadora sería CONAFOR, la voluntad de su director para poner un equipo operativo en acción fue fundamental en la difícil etapa de cabildeo que siguió para mostrar el compromiso de echar a andar el programa.

La parte clave era generar el instrumento fiscal que proveyera de fondos al Fondo Forestal Mexicano (FFM), lo que permitiría mantener los recursos de manera creíble para los pagos en los siguientes 4 años a los predios participantes. Es un proceso que involucró a otras secretarías del poder ejecutivo, así como al poder legislativo. Hubo intenso cabildeo, primero dentro de las mismas agencias asociadas a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), especialmente ante la Comisión Nacional de Agua (CNA); después se cabildeó ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), y finalmente en las comisiones del Congreso de la Unión. Tanto CNA como algunos funcionarios de SHCP se opusieron inicialmente a la propuesta por preferir que el 100% de lo recaudado por concepto de agua siempre quedara destinado a la inversión en infraestructura física. El contra-argumento por parte de SEMARNAT fue que, así como se invierte en capital físico, es importante también invertir en capital natural.

Durante el cabildeo ante el Congreso, varios miembros clave de las comisiones de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Hacienda quedaron tan convencidos de la propuesta que la adoptaron como propia, declarando incluso que la presentarían a título propio si el Poder Ejecutivo no lo hiciera. El hecho de que el apoyo viniera de diferentes fracciones parlamentarias y que tuvieran diferentes agendas prioritarias (medio ambiente, reducción de pobreza, abasto de agua, conservación del bosque) ayudó a generar el consenso que permitió a la iniciativa de reforma pasar con modificaciones menores hasta ser presentada y votada por mayoría en el pleno de la Cámara de Diputados.

Una vez aprobado el instrumento fiscal, fue necesario crear reglas de operación. En este caso, los grupos de cabildeo campesino alrededor del Acuerdo Nacional por el Campo tuvieron una intensa participación. Debido a que representaban organizaciones de productores, deseaban modificar las reglas para que los pagos fueran dados a quienes ya tenían programas de aprovechamiento

maderero del bosque, o quienes tenían cafetales de sombra. Sin embargo, eso generaría el tipo equivocado de focalización hacia zonas que tienen poco riesgo de deforestación. El problema es que los propietarios de bosques no comerciales no están organizados, por lo que no tenían forma de hacer cabildeo a su favor y así balancear la influencia de grupos de productores forestales o con plantaciones. Después de tomar una postura lo más firme posible, el gobierno negoció algunas cláusulas permitiendo de manera limitada el PSAH en zonas de producción maderera, pero manteniendo el esfuerzo principal hacia las zonas no productoras.

La Ley Federal de Derechos y el PSAH

En México, los lagos, lagunas, acuíferos y ríos son considerados propiedad de la nación, administrados por el gobierno federal. El gobierno federal cobra por el aprovechamiento de los bienes de la nación a través de la Ley Federal de Derechos (LFD) (Cortina: 2002). En sus artículos 222, 223 y 224 se establecen las tarifas que pagan diferentes tipos de usuarios del agua, las cuales se pueden resumir de esta manera: los agricultores no pagan nada, los municipios muy poco, mientras que las tarifas más altas son para el resto de los usuarios, principalmente empresas manufactureras y de servicios.

Cada año el Congreso aprueba una iniciativa de LFD, preparada y presentada por el poder ejecutivo nacional a través de la SHCP. El equipo que diseñó el PSAH preparó una iniciativa de reforma del artículo 223 de la LFD, en la cual se le daba destino específico a una parte de lo recaudado por agua para el pago de servicios ambientales de los bosques.⁵ Después de una etapa de cabildeo intenso, la iniciativa de LFD que incluía el destino del equivalente a US\$18.2 millones para PSAH fue votada y aprobada por mayoría absoluta en diciembre 2002.

Inicialmente se buscaba que entre un 2% y 3% de la recaudación de cada año fuera destinada al programa. El cabildeo de SHCP logró los recursos destinados fueron fijados en términos absolutos, no porcentuales: en este caso US\$18.2 millones de dólares (equivalente al 2.5% de la recaudación anual del año anterior) anuales para 2003. No se dieron argumentos formales al respecto, pero es probable que esta opción fuera preferida por la CNA y SHCP pues representaba una forma de limitar el monto a transferir, dado el crecimiento que estaba experimentando la recaudación por agua. Quizá también era más simple desde el

punto de vista administrativo el tener un monto fijo para incluir en el Presupuesto de Egresos de la Federación, bajo el rubro de PSAH.

La iniciativa de PSAH original sufrió una segunda modificación importante. SHCP solicitó que se exentara a los municipios de contribuir al pago de servicios ambientales. Esto no redujo los ingresos del PSAH, pues al estar definido el monto no importaba si algún usuario quedaba exento o no. Sin embargo la modificación si redujo la fuerza del mensaje político que se quería mandar; era importante que se viera que los centros de población, beneficiarios principales de los servicios ambientales, también estaban contribuyendo a mantener los ecosistemas que los proveen. La exclusión de los municipios se justificó por el hecho de que a éstos, a través del Programa de Devolución de Derechos (CNA, 2005) y del artículo 231 de la LFD, se les estaban devolviendo sus pagos a la federación por concepto de agua, para que fueran reinvertidos en infraestructura hidráulica local, y no querían que PSAH les quitara nada. Fue una decisión política, cuya utilidad desde el punto de vista de políticas públicas es difícil evaluar, pues en México el rezago en infraestructura física para el abasto de agua es muy grande y el programa de devolución de derechos empezó a tener un éxito histórico (Arias, *et al.*: 2003). Sin embargo, el contra-argumento es que se debe atender tanto la inversión en capital físico como en capital natural, y que una reducción de 2.5% no hubiera cambiado mucho los incentivos de los municipios a incrementar su recaudación.

El Fondo Forestal Mexicano (FFM)

Dada la naturaleza del gasto en México, lo asignado en el presupuesto de un año debe ser gastado por la agencia instrumentadora en ese mismo año. Esto planteaba un problema para un programa como PSAH. Si se utilizaban todos los US\$18.2 millones en un año, se podría cubrir una mayor superficie de bosques, pero esto implicaba perder el efecto de la señal de mediano plazo de que ahí estarían los recursos para seguir compensando por conservar el bosque en los siguientes años. Para no perder estas señales se creó el FFM, el cual recibe todos los fondos asignados a PSAH en cada año, por lo que se consideran ya gastados en términos de regulación fiscal mexicana. Pero el FFM puede irlos gastando poco a poco, de hecho los divide en 5 partes que va asignando a los predios que renuevan su compromiso con el PSAH.

LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA DE PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES HIDROLÓGICOS

Uno de los criterios para el diseño del programa fue el darle a los contribuyentes el mayor valor de servicios ambientales por sus aportaciones. Esto significa que los pagos deberían comenzar dirigidos a los bosques más importantes para el agua, y que se concentraran en aquellos predios donde dos condiciones se cumplieran: 1) que la probabilidad de deforestación fuera alta, y 2) que a la vez modificar las conductas de sus propietarios fuera de menor costo. Las reglas de operación del programa de PSA expresan estas prioridades a través de una serie de condiciones que podemos resumir en dos tipos: 1) las condiciones orientadas a asegurar los beneficios hidrológicos, y 2) las condiciones orientadas para asegurar un impacto real en los usos del suelo. En esta sección se discute de cómo esos criterios se convirtieron en reglas de operación para el PSAH.

Asegurando los beneficios hidrológicos

El objetivo de darle prioridad a aquellas áreas importantes por sus problemas de agua se incorpora en las reglas de operación de manera práctica al pedirse que el predio esté localizado, ya sea en la zona de recarga de un acuífero sobre-explotado, o en una cuenca donde haya problemas de escasez de agua, azolves, inundaciones o deslaves asociados a zonas deforestadas.

El criterio referente a los acuíferos se especificó de una manera muy clara, utilizando un decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación (CNA, 2003), donde vienen las coordenadas del polígono en cuestión, y un indicador del grado de sobreexplotación. Para la escasez de agua en las diferentes cuencas existe un buen indicador, ampliamente disponible y de cobertura nacional, en la misma LFD. En su artículo 231 se establecen 9 zonas de disponibilidad de agua, a las cuales se les aplican diferentes tarifas del cobro federal, siendo la zona 1 la de mayor escasez y mayor precio, bajando gradualmente hasta la zona de disponibilidad 9, con menor escasez y menor precio.⁶ En cuanto a las zonas de riesgo de desastres naturales asociados a deslaves e inundaciones no existía un reconocimiento amplio de los mapas de riesgo generados por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2001), y se dejó a una interpretación amplia, permitiendo que las solicitudes se armaran con

base a las diversas y heterogéneas fuentes de información locales. Esto tuvo sus razones en las dificultades de contar con un indicador uniforme para el riesgo de desastres naturales, y, por otra parte, en la incertidumbre sobre la respuesta de los propietarios en la primera etapa de implementación. Esto resultó ser un error pues generó de hecho un exceso de demanda para el cual no había un criterio objetivo para priorizar y rechazar algunas solicitudes. La omisión de indicadores específicos para los otros criterios de escasez del agua no fue corregida en las reglas de operación de 2004, aunque CONAFOR utilizó criterios internos para priorizar, otorgando un mayor puntaje a quienes cumplieran con un mayor número de criterios de elegibilidad. Cómo se verá más adelante, la sugerencia del INE es formalizar y ampliar estos criterios de calificación.

Para maximizar los beneficios de agua, se buscó diferenciar el monto del pago por el tipo de bosque, buscando pagar más por aquellos que prestaran un mayor servicio ambiental. De las consultas en fase de preparación salió claramente que los bosques mesófilos de montaña tendrían un lugar primordial por su captación de la precipitación horizontal (proveniente de la niebla). Si bien parecía que las selvas bajas tendrían un segundo lugar por su papel en reducir el riesgo de inundaciones y arrastre de material, no hubo suficiente información para generar un consenso entre los científicos. Por lo tanto, estas selvas, en conjunto con selvas medianas y altas quedaron agrupadas con todos los bosques templados en una segunda categoría, en espera que más investigación científica en los próximos años permita diferenciarlas.

Otro criterio para recibir los PSAH es que los bosques estén en una cuenca o acuífero directamente ligado a un centro de población mayor a 5 mil habitantes. El tener beneficiarios de los servicios hidrológicos bien identificados en la cuenca refuerza la idea de priorizar de acuerdo al valor del servicio ambiental proveído. Este criterio será cada vez más importante en las etapas posteriores del programa de PSAH, donde se busca pasar a los beneficiarios locales una mayor parte de la responsabilidad financiera por el programa de PSAH, como se discute más adelante.

Una de las opciones exploradas durante la etapa del diseño fue la de tener fondos concurrentes, es decir, aportar fondos proporcionalmente a lo que los gobiernos locales aportaran. Esto hubiera tenido la ventaja de que la disposición a pagar en la localidad sería una señal de la escasez del recurso. Finalmente se vio que la idea de PSAH era demasiado novedosa para muchos gobiernos

locales, los cuales primero tendrían que ver el esquema federal operando para convencer a sus ciudadanos y grupos de interés de aceptar un cobro de derechos o instrumento similar destinado al programa.

Asegurar el impacto en los usos del suelo

Si el PSAH busca tener el mayor impacto en reducir la deforestación en zonas importantes para el agua, hace poco sentido pagar por zonas que no serían deforestadas en un futuro cercano. Tampoco hace sentido realizar el PSAH en zonas donde el aprovechamiento forestal sustentable genera más rentas que sus alternativas agropecuarias. En este caso, el bosque ya domina sobre sus alternativas sin más ayuda que la de los mercados. Para incorporar de una manera objetiva ese criterio el INE generó un mapa de riesgo de deforestación basado en los patrones geográficos y económicos de la misma observados durante la década pasada (Muñoz *et al.*, 2004).

La recomendación hecha al Comité Técnico del PSAH en 2005 fue que éste índice se incorporara formalmente a las reglas de operación, dándole un puntaje al índice de riesgo de deforestación, que le diera ventaja clara a las solicitudes que provinieran de lugares de mayor riesgo de perder estos servicios ambientales.⁷

Modificando conductas al menor costo

Los esquemas que realizan pagos directos por servicios ambientales tienen dos formas de seleccionar predios para minimizar costos y maximizar beneficios. Una es hacer una subasta inversa: piden a los propietarios que sometan el precio mínimo por el cual aceptarían las restricciones y van eligiendo primero los de menor costo, después los de costo medio y deteniéndose el proceso hasta que se agota el presupuesto. Esto es lo que hace, por ejemplo, el gobierno federal de EUA con tierras agrícolas de importancia ambiental para su Programa de Reservas de Conservación (CRP).

La otra opción es fijar un precio y elegir entre los solicitantes aquellos predios más valiosos en términos ambientales. Esta opción fue la elegida en el caso mexicano. Costa Rica eligió una variante de esta opción, donde tiene el precio fijo, pero no selecciona entre los participantes, pues o cubre toda la cuenca, o atiende primero a las solicitudes que llegan primero. El problema de

su estrategia es que no obtiene el máximo beneficio ambiental por un presupuesto dado, como es la intención en el caso del PSAH mexicano.

Cuanto pagar es una decisión compleja. Si el monto es bajo, es posible que no haya suficientes propietarios interesados. Si el monto es alto habría más solicitantes que recursos financieros. La definición de este monto se realizó por una parte basándose en estudios técnicos sobre el costo de oportunidad, la comparación con los niveles de pago en otros países, y finalmente, negociación política con los grupos rurales de cabildeo.

El indicador que se tomó en cuenta como la primera aproximación fue el costo de oportunidad de la tierra. Cuando un propietario decide cambiar el uso de suelo de su bosque o selva está tomando en cuenta lo que ganaría de dedicar su tierra a la actividad agrícola, ganadera o de uso urbano, comparado con lo que obtendría de seguir utilizando su bosque de la manera actual o con algún proyecto viable.

El estudio de Jaramillo (2004) calcula una distribución de costos de oportunidad a partir de datos sobre operaciones agropecuarias financiadas por un grupo de fideicomisos gubernamentales (los Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura o FIRA). Este estudio estima que en promedio los retornos netos de la producción de maíz son de US\$37 por ha, mientras que el retorno neto anual de la producción ganadera es de US\$66 por ha. La distribución de rendimientos está muy concentrada alrededor de la media. En conjunto, 40% de los productores de maíz tuvieron retornos menores o iguales a US\$18.2, mientras que un 43% tuvieron retornos menores o iguales a US\$36.4. Entre los productores de ganado las rentas son mayores. Un 12% tuvo rentas menores o iguales a los US\$18.2, y un 20% tiene rentas menores o iguales a los US\$36.4. Es decir que con un pago de \$200 pesos (US\$18.2) anuales por ha más de dos quintas partes de los propietarios forestales que tuvieran pensado cambiar a agricultura preferirían participar en un programa de PSA. Para el caso de que pensarán convertir su bosque o selva en potreros para cría de ganado, el porcentaje sería de 12%. Si el pago por ha fuera de \$400 pesos (US\$36.4) estos porcentajes subirían a 43% y 20% respectivamente. Este análisis nos permitió asegurar que los montos de pago propuestos generarían una masa crítica para que el programa tuviera un impacto significativo en las áreas definidas como prioritarias.

Los montos establecidos para los contratos que abarcan el periodo 2003-2008 son de \$400 (US\$36.4) anuales por ha en bosques mesófilos de montaña

y de \$300 (US\$27.3) anuales por ha en selvas y otros bosques templados. Se decidió no hacer diferencias del pago entre regiones, aunque variase el costo de oportunidad, pues se temía controversia entre los grupos de interés de las diferentes regiones. Como se optó por no utilizar la subasta inversa, la cual hubiera podido solucionar la controversia, se decidió sólo diferenciar por la parte del beneficio ambiental, en el que el caso del bosque mesófilo de montaña tenía un argumento robusto ante cualquier posible crítica.

Un problema a considerar lo constituyen los predios donde los costos de oportunidad son cero, es decir, donde la agricultura y la ganadería no son rentables. En este caso, los bosques y selvas se conservarían aún sin intervención gubernamental. Sus propietarios claramente tendrían interés en participar, pues todo el pago se convertiría en renta. Pero, en términos de los usuarios del agua, sería desperdiciar fondos, porque no hay ninguna conducta que se desee modificar. Por eso se requiere algún instrumento, como el mapa de riesgo de deforestación, para objetivamente distinguir estos predios de los que si están en peligro de perder sus bosques.

El proceso de autoselección en contra de los predios forestales que generarían altos ingresos en usos agrícolas o ganaderos está implícito en el diseño del PSAH. Al tener un precio fijo, cualquiera que ganara más de cambiar el uso del suelo, decidiría no incorporarse al programa. Si por alguna otra razón hay interés público en conservar estos predios, se requiere entonces otros instrumentos de política.

Arreglos institucionales para elegir predios y monitorear

Los potenciales beneficiarios llenan una solicitud, anexando los documentos que prueban que cumplen los requisitos, y lo envían a las oficinas de CONAFOR. En una primera revisión se les avisa si hay documentación faltante, o si hay algún criterio que claramente los hace no calificar. Todas aquellas solicitudes que cumplen las reglas son examinadas y evaluadas por CONAFOR, a través de sus Gerencias Regionales y del equipo operador del programa PSAH, y posteriormente se les envía la notificación de si fueron aceptados o no. Tanto en 2003 como en 2004, el exceso de demanda por participar en el programa, llevó a rechazar varios predios que cumplían con los criterios.

Trabajando con comunidades

Como discutido anteriormente, una proporción muy alta de los bosques, entre 70% y 80%, está en manos de propietarios colectivos. Por una parte, estas entidades controlan superficies grandes de bosques, lo que facilita en un solo acuerdo incorporar muchas ha forestales al programa. Se estima que los 100 ejidos o comunidades que más superficie forestal tienen, cuentan en promedio con 53.7 mil ha de bosques o selvas cada uno. En contraste, los predios privados por ley no pueden tener más de 800 ha cada uno, y los que tienen bosques o selvas tienen en promedio 78 ha. Claro, que por otra parte, la decisión de una entidad colectiva es más compleja, y toma más tiempo alcanzar los acuerdos y consensos. Durante el diseño del programa de PSAH se discutieron dos opciones para la entrega de pagos:

- 1 En la primera los pagos serían dados directamente a los individuos, de manera proporcional a su porcentaje de derechos sobre los beneficios de las áreas de uso común (cifra contenida en sus documentos de propiedad). Esta opción tiene la ventaja de que los hogares del núcleo agrario son compensados directamente por aquellos sacrificios en los que incurren, ya sea por no expandir la frontera agrícola o por no extraer de manera no sustentable la madera o leña.
- 2 En la segunda opción los pagos se darían al órgano de representación del ejido, llamado Comisariado Ejidal, donde su utilización sería decidida directamente por la Asamblea Ejidal o por los lineamientos dados por esta última a los miembros electos del Comisariado Ejidal. Esta opción tiene más sentido jurídico, es el Núcleo Agrario como colectivo el propietario del bosque y ésta entidad legal es la que se adhiere al programa.

Ambas opciones siguen enfrentando el problema de acción colectiva, al igual que cualquier otro uso de recursos naturales de propiedad común. La opción elegida fue la de pagos a la entidad colectiva, por razones jurídicas. Reconociendo que este nivel de decisión es fundamental para el cumplimiento del programa, las Reglas de Operación del PSAH exigen un acta del Acuerdo de Asamblea donde los miembros del Ejido o Comunidad han aceptado solicitar participar en el programa. Aún así, los costos de transacción son importantes,

convocar y sostener una Asamblea General es un proceso que puede tomar más de un mes.

Otras consideraciones

Cómo la intención del programa era pagar por resultados, por los servicios ambientales proveídos de hecho, se optó por restringir los pagos a los bosques ya en buen estado de conservación. Como indicador práctico se exigió en las reglas de operación que existiera un 80% de cobertura arbolada por ha en los polígonos participantes, buscando prevenir la deforestación de los bosques en buen estado que estuvieran en riesgo.⁸ El problema con este criterio fue que no fue bien interpretado en 2003 y tuvo problemas de implementación en 2004. Durante 2003 se interpretó como un porcentaje de la cobertura total del predio, no la densidad del arbolado, lo que favoreció a predios con poca densidad de actividades agropecuarias. Durante 2004 el personal del programa expresó que su sistema de imágenes de satélite no podía generar una correcta interpretación de la densidad de arbolado por ha y decidió no tomarlo en cuenta dentro de los criterios de decisión. Además era sensible a los comentarios de las organizaciones forestales del norte del país, que argumentaban que sus bosques naturalmente tenían baja densidad. En vez de buscarse los parámetros para medir el 80% referente a la línea base natural del área, CONAFOR sugiere al Comité Técnico del Programa de PSAH que se elimine esta condición en las reglas de operación de 2005.

El PSAH buscó limitar el número máximo de ha que podrían ser pagadas a cada propietario, balanceando por una parte el interés en tener grandes áreas compactas donde el programa hiciera una diferencia, y por otro lado el interés en ampliar el número de beneficiarios del programa. Tomando esto en cuenta se eligieron dos tipos de límites: el primero es de 4,000 ha para cada propietario de bosques no comerciales, es decir sin aprovechamiento maderero; el segundo límite, aplicable a los bosques comerciales, es de sólo 200 ha y restringido a zonas de recuperación o reposo. La posición negociadora inicial era de no hacer calificables para el programa a los predios comerciales, pues en ellos el bosque es ya la mejor opción desde el punto de vista económico y por lo tanto no se teme tanto a la deforestación. Sin embargo, ante las presiones políticas de los grupos forestales organizados, se acabó aceptando un máximo de 200 ha.

Cuando se incumple el contrato

Las condiciones de adhesión al programa buscan ser sencillas y al mismo tiempo dar incentivos bien definidos a conservar y proteger el bosque. Entre otras cosas, para ser verdaderamente un instrumento económico de política ambiental, debe tener claras consecuencias negativas para quienes no cumplen, pero no a manera de sanción por incumplir una disposición, sino como una cancelación de los beneficios económicos.

Las Reglas de Operación del PSAH establecen que si se observa cualquier cantidad de deforestación por cambio de uso de suelo intencionado, no se paga nada al final del año. En cambio, si hay algún desastre natural, por ejemplo un incendio, y se reporta a la CONAFOR inmediatamente después de ocurrido, entonces califican para seguir recibiendo el pago por el resto de las ha conservadas, no así por las pérdidas. Si no se reporta el desastre natural, entonces no reciben ningún pago. La razón de estas cláusulas es que se está pagando por el servicio prestado a la cuenca, y una zona deforestada no lo presta, sea cual sea la razón. Con el cambio intencionado, hay una clara violación al contrato y por lo tanto se cancela la retribución económica. En la deforestación no intencionada, la cláusula correspondiente otorga incentivos al éxito de las acciones de prevención y defensa del recurso. No se paga por las acciones de cuidado y protección, sino por los resultados de las mismas.

APLICACIÓN

El programa de PSAH fue anunciado después de la aprobación y publicación de sus Reglas de Operación en el Diario Oficial de la Federación a principios de Octubre de 2003. Las gerencias regionales de CONAFOR ya habían difundido informalmente la existencia del programa y sus líneas generales de calificación, y había muchas expectativas por parte de los propietarios forestales con más contacto con dicha agencia. Por otra parte, faltaba difundir el programa entre los núcleos agrarios con bosques no comerciales y proveer información de los detalles de las reglas a todos los interesados.

El programa fue muy bien recibido por parte de los propietarios forestales, tanto individuales como colectivos. Los comentarios favorables tenían mucho que ver con su constante reclamo de que las restricciones y obligaciones de conservación, que representaban costos para ellos y beneficios para otros,

nunca habían sido acompañadas de un reconocimiento y menos de un apoyo económico.

En 2003 se recibieron cerca de 900 solicitudes ofreciendo incluir más de 600 mil ha en el programa. De ese total se aprobaron el 30%, cubriendo 127 mil ha con el presupuesto disponible. En 2004 este número subió a 960 solicitudes por 606 mil ha, incorporándose el 37% al programa con un estimado⁹ de 170 mil ha este año. En 2005 el número de solicitudes completas cayó fuertemente, por lo que se aprobó cerca del 100% de aquellas que tenían la documentación completa y estaban en las zonas elegibles.

En estos primeros años de experiencia del programa, más de una tercera parte de las solicitudes han sido rechazadas por no contar con toda la documentación requerida. El pedir estos documentos no es cuestión de levantar obstáculos burocráticos, tiene que ver con los objetivos del programa. El requerir acta de asamblea ejidal o comunal es porque este tipo de propiedad requiere de autorización, y el consenso correspondiente, de los propietarios colectivos. Las tierras privadas requieren prueba de que están libres de gravamen. También es necesario contar con los planos del predio que permiten utilizar las imágenes de satélite para verificar las ha que tienen con bosques durante sus años de participación en el programa, de otra manera el incentivo por resultados no podría operar.

El comunicar las reglas de operación al detalle necesario no fue fácil. La principal fuente de confusión fue que es lo que se consideraba una “zona de importancia para el agua”. Llegaron solicitudes de muchas zonas que desde el punto de vista nacional no eran las más críticas, pero desde una perspectiva local, para una población sus servicios ambientales son los más importantes. Para el programa 2003 cualquier predio que tuviera algún documento formal haciendo referencia a problemas del agua cumplía con ese criterio obligatorio. Esto resultó en documentos demasiado diversos y algunos de dudosa solidez científica. El segundo problema fue el proceso de selección: se eligieron primero a los predios que tenían un mayor porcentaje de su propiedad cubierta por bosque. Esto fue un problema de interpretación del criterio que pedía una cobertura de al menos 80%, que tenía que ver con densidad del bosque, no con cuanto de la propiedad era bosque.

Este sesgo se buscó corregir en 2004 a través de definir una serie de zonas “elegibles”, donde se combinaron varios de los criterios establecidos para el programa por la Ley Forestal. El mapa de las zonas elegibles se podía consultar

en las oficinas locales y la página electrónica de CONAFOR, y la promoción activa del PSAH para 2004 ocurrió solamente en dichas zonas. Funcionó y la mayoría de las propuestas vinieron de esas zonas. Aquellas que no, fueron rechazadas. Para el aun excesivo número de solicitudes elaboró un índice que daba un punto por cada uno de las opciones que se cumplían dentro de los criterios obligatorios. La agencia dividió proporcionalmente los fondos entre los Estados de la República de acuerdo al número de ha solicitadas. Esta estrategia no estaba considerada dentro de las reglas de operación, pero visto por CONAFOR como una herramienta para aumentar la aceptabilidad política del tener que anunciar rechazo de solicitudes, y fue asignando del puntaje más alto al más bajo. Si en un estado quedaban fondos sin asignar, estos se reasignaban a las solicitudes con mayor puntaje en toda la república dentro de las que quedaban sin apoyar.

En 2005 se redefinieron las zonas elegibles, combinando de una mejor manera todos los criterios establecidos por la Ley Forestal en su sección sobre Servicios Ambientales, y utilizando una mejor base de datos geográfica para identificar las zonas prioritarias. También, se tomaron de manera informal las recomendaciones presentadas más adelante para asignar un puntaje a cada solicitud, sin embargo, dado que no hubo exceso de solicitudes completas, no fue utilizado.

Lecciones de la instrumentación

Una primera lección de implementación del PSAH en México es que, al no elegirse los predios con mayor riesgo de deforestación, el monto de pago definido por el programa resultó demasiado alto: hubo un exceso de solicitudes, y se hubiera podido cubriendo más área al pagar menos por ha sin perder participantes. El exceso de oferta proviene del que los pagos esperados resultaron más altos que los costos de oportunidad del bosque para un número de participantes mayor al atendible con el presupuesto actual.

La posibilidad de un exceso de oferta estaba contemplada desde la etapa de diseño. Y de hecho se preveía por las negociaciones políticas sobre los montos. El objetivo era que, en vez de conseguir los predios que costara menos conservar, lo que se hubiera obtenido con un sistema de subasta, se elegirían los predios con mayor valor de su servicio ambiental por un monto predefinido. Las zonas de elegibilidad de 2004 y 2005 son un acercamiento a ello, pero

requieren un sistema de puntaje para poder seleccionar realmente los mejores predios. Como fue mencionado anteriormente, este puntaje fue introducido de manera informal en 2004 y 2005, y se planea formalizarlo en 2006 dentro de las reglas de operación. El puntaje sugerido introduce claramente dos temas clave, el indicador de riesgo de deforestación para maximizar la adicionalidad del programa, y los grados de importancia de los servicios hidrológicos, para maximizar los beneficios a los usuarios del agua.

Respecto a la de los costos de transacción del programa, aun no se cuenta con una estimación de los mismos. La regulación mexicana determina que dichos costos no pueden ser mayores a 4% del costo total de programa, recursos que utiliza CONAFOR, ya sea con su personal o contratando proveedores externos. Aun así, algunos costos fijos del programa son absorbidos por la estructura ya existente de CONAFOR, saliendo de su presupuesto general, donde los costos más altos están en el procesamiento de imágenes para verificar resultados y realizar los pagos.

LOS BENEFICIARIOS DE 2003 Y 2004

En esta sección se describen las características de los participantes en el programa de PSAH en 2003, 2004 y 2005 para conocer que tanto funciona el programa para generar beneficios a usuarios del agua y propietarios de los bosques. En la tabla 7.2 se presentan una serie de características tanto de los predios como de los individuos o comunidades participantes, y se comparan con los bosques a nivel nacional y los bosques en zonas de elegibilidad.

Focalización: agua

El porcentaje de los bosques participantes en PSAH que están en las zonas de acuíferos sobreexplotados ha sido muy bajo, 13% en 2003, bajando a menos de 10% en 2004, pero recuperándose en 2005 a casi un cuarto de las ha pagadas. Este último efecto se debe a una mejor definición de las zonas de elegibilidad en este año, y no al sistema de calificación, que no pudo ser utilizado.

La participación de bosques en zonas de alta demanda y escasez de agua superficial fue más que proporcional a la superficie total a nivel nacional, pero aun así no elevan el porcentaje en más de 6%. Es cierto que la protección de bosques en acuíferos sobreexplotados no es la única medida de éxito del

programa. Se están protegiendo cuencas que abastecen a ciudades que aún no sufren problemas fuertes de escasez. No es mal uso de recursos, pero no es el mejor uso de recursos.

Ciertamente hay un problema potencial de autoselección. Las zonas con mayor densidad de población y actividad económica tienen mayores costos de oportunidad del bosque, y sus dueños tendrían menor inclinación a participar. Aun así hay oportunidad de mejora con una amplia difusión del programa y un sistema de calificación de solicitudes que privilegie a los bosques en estas zonas.

Focalización: tipo de bosques

El PSAH hace una diferencia en el monto de pago entre los bosques mesófilos de montaña y el resto de los bosques y selvas, reconociendo su mayor servicio ambiental de captación de agua de niebla. Con un mayor pago, y el resalte correspondiente, se tuvieron efectivamente mayores solicitudes y más predios incorporados, que su proporción a nivel nacional o dentro de las zonas elegibles. En 2004 alcanzó el 16%, cuatro veces más que su proporción en estas últimas zonas, pero en 2005 volvió a bajar.

Por otra parte vemos que, comparando con el total nacional, hay una sub-representación de las selvas bajas. Este sesgo podría ser señal de algo preocupante para la focalización del programa, pues uno de los peligros a que se enfrentan los programas de PSA administrados por una agencia de fomento forestal es que sufran una captura regulatoria (Laffont y Tirole, 1991) por parte de los productores de madera. Al tener estos productores mayor contacto e información con la agencia pueden tener mayor influencia para la definición de reglas o para recibir y tramitar la documentación. Como pocas selvas bajas son comerciales, pueden no estar recibiendo la comunicación adecuada; caso contrario a los bosques de coníferas donde son frecuentes las empresas forestales.

Focalización: riesgo de deforestación

La tabla 7.1 también presenta la distribución de los predios que se incorporaron en el programa de PSAH de acuerdo a su índice promedio de riesgo de deforestación (Muñoz *et al.*, 2004). Las malas noticias son que la mayoría de los bosques y selvas incorporados al programa en los últimos 3 años han

TABLA 7.2. DISTRIBUCIÓN DE LOS PREDIOS
QUE PARTICIPAN EN EL PSAH

	Proporción del área beneficiada por PSAH ubicada en cada zona			Proporción de la superficie a nivel nacional (%)	Proporción en zonas de elegibilidad (%)
	2003 (%)	2004 (%)	2005 (%) preliminares		
Recargando acuíferos^a					
• extremadamente y fuertemente sobreexplotados	0	0	7	0.1	7
• moderadamente sobreexplotados	13	10	18	19	18
• en equilibrio o con margen de expansión	79	85	73	68	73
• sin información	8	5	2	13	2
Zonas de mayor escasez de agua^b	5.1	3.7	2.0	38	1.8
Tipos de bosque					
• bosques de pino y pino-encino	60	44	45	38	42
• bosques de encino u oyamel	17	25	31	23	24
• bosque mesófilo	7	16	5	3	4
• selva baja	3	5	7	25	7
• selva alta y mediana	13	10	12	11	24

(Continúa)

TABLA 7.2. DISTRIBUCIÓN DE LOS PREDIOS
QUE PARTICIPAN EN EL PSAH (*continúa*)

	Proporción del área beneficiada por PSAH ubicada en cada zona			Proporción de la superficie a nivel nacional (%)	Proporción en zonas de elegibilidad (%)
	2003 (%)	2004 (%)	2005 (%) preliminares		
Índice de riesgo de deforestación					
• Muy alto	4	11	7	20	11
• Alto	7	17	13	20	15
• Medio	17	20	21	20	19
• Bajo	30	30	27	20	25
• Muy bajo	42	22	33	20	30
Grado de marginación^c					
• Muy alta	25	22	32	69	35
• Alta	47	61	46	17	43
• Media	18	8	14	9	6
• Baja	8	6	6	3	14
• Muy baja	2	3	2	2	1

Notas: **a.** Grado de sobreexplotación de acuíferos: extremo: +100% a +800%; fuerte: +50% a +100%; moderado: (+5% a +50%; en equilibrio: - 5% a +5%; con margen de expansión: < - 5%. **b.** Zonas 1 y 2 de las definidas en la Ley Federal de Derechos, artículo 231. **c.** Para el caso de la propiedad social se trata de las localidades comprendidas dentro de la superficie del Ejido o Comunidad. Para el caso de la propiedad privada se trata de la localidad más cercana al predio. Los datos a nivel nacional son para propiedades sociales con mas de 100 has de bosque.

Fuentes: Área beneficiada por PSAH: datos CONAFOR; grado de sobreexplotación de acuíferos: CNA 2003 y recopilación INE. Zonas de escasez de agua: Ley Federal de Derechos 2004, CNA 2003; riesgo de deforestación: Muñoz *et al.* 2004; grado de marginación: CONAPO 2000.

sido de bajo o muy bajo riesgo de deforestación. En 2003 este sesgo fue muy pronunciado superando el 70%, se logró corregir en 20 puntos porcentuales para 2004, pero perdió 10 de esos puntos en 2005. En total, en menos de un cuarto de todas las ha participando en el programa se está actuando para reducir riesgos altos o muy altos de deforestación.

Desde la etapa del diseño del programa sabíamos que los propietarios forestales tendrían incentivos a ofrecer al programa primero sus predios que tenían el más bajo costo de oportunidad. Por su lejanía o pronunciadas pendientes, hay bosques y selvas que los propios no están pensando en convertirlos en terrenos agrícolas o potreros, y dado el programa les ofrece ingresos sin sacrificar mucho es racional que los inscriban primero.

El reto es maximizar el efecto de la prevención de deforestación del PSAH en las zonas de mayor importancia hídrica. La solución concreta propuesta por el comité técnico en 2005 fue incorporar explícitamente el índice de riesgo de deforestación calculado por el INE en el sistema de puntaje de los predios. Así cuando hay exceso de oferta de solicitudes, se escogerían un mayor número de predios en mayor riesgo de deforestación, y se aumentaría la verdadera influencia sobre conductas que busca el programa.

Focalización: reducción de la pobreza

La tabla 7.1 muestra la distribución de las ha pagadas por PSAH de acuerdo al grado de marginación promedio de las poblaciones localizadas dentro de los ejidos y comunidades participantes,¹⁰ y se comparan con el conjunto de poblaciones dentro de todos los núcleos agrarios que contaran con más de 100 ha de bosques o selvas a nivel nacional. Se puede observar que cerca de cuatro quintas partes de los participantes efectivamente tienen poblados con alta y muy alta marginación, un porcentaje similar al encontrado en el total de las zonas elegibles, pero ligeramente menor a la distribución a nivel nacional.

El programa de PSAH no tiene como objetivo una focalización expresa a favor de las comunidades más pobres. Sin embargo, la propia distribución de los bosques y selvas en México ha resultado en beneficios favoreciéndolas a ellas. El único punto que podría ser preocupante es un pequeño sesgo en contra de las comunidades más pobres dentro de las pobres, un sesgo reducido en 2005, pero aun presente. Dentro de la agenda de evaluación del programa es importante el identificar si hay alguna barrera a la participación de las comu-

nidades las más pobres, tales como fuera una menor capacidad de gestión o poco poder para obtener atención o información de las gerencias regionales. Si así fuera el caso, una política activa de apoyo y generación de capacidades reduciría este sesgo dando oportunidades equitativas para todos.

Recientemente se han realizado algunos estudios para identificar el nivel de pobreza de los hogares beneficiados en los poblados participantes. Una muestra de beneficiarios del PSAH 2003 analizada por el Colegio de Posgraduados de Chapingo (González: 2004) muestra que el 56% tienen un ingreso menor a US\$3.8 diarios, y el 86% tiene un ingreso menor a US\$7.6 diarios. En contraste, los propietarios privados beneficiarios de PSAH tienen niveles de vida más altos pues el 43% obtiene ganancias mayores a US\$30.3 diarios.

Por otra parte, la Encuesta Nacional a Núcleos Agrarios Forestales (ENNAF) 2002 (INE, 2003) muestra que en promedio el 43% de los miembros de ejidos o comunidades con bosques o selvas fueron clasificados como viviendo por debajo de la línea de pobreza extrema por el programa PROGRESA (actualmente OPORTUNIDADES). La ENNAF 2004 compara una muestra aleatoria de ejidos participantes en PSAH a un grupo control con características similares, pero no participante en el programa. En el primero grupo el 31% de los hogares fue identificado por PROGRESA como viviendo en pobreza extrema, y en el grupo no participante es el 32%, reflejando el hecho de que son núcleos agrarios de características similares (INE: 2005). Las diferencias entre las ENNAF 2002 y 2004, reflejan también lo observado al comparar niveles de marginación: los participantes en PSAH son muy pobres, pero en general hay menor participación relativa de los ejidos y comunidades forestales más pobres dentro de los pobres.

Quienes participan en el programa OPORTUNIDADES actualmente reciben transferencias del gobierno federal equivalentes a US\$262 anuales por niño en edad escolar. Los núcleos agrarios de la ENNAF 2004 con PSAH están recibiendo anualmente en promedio US\$ 172 por hogar, lo que es equivalente al 67% de lo transferido por OPORTUNIDADES por cada hijo. Se estima que si todo el monto por PSAH fuera dado a los hogares directamente, estas transferencias evitarían que estuvieran en condición de pobreza extrema todos aquellos hogares participantes donde la brecha de pobreza fuera menor o igual al 45%. Por diseño, estas transferencias ocurrirán de manera segura durante los 5 años en que el núcleo agrario participa en el PSAH, siempre y cuando cumpla sus compromisos de mantener la cobertura forestal. Sin embargo, se

requiere que continúe un programa de PSAH, ya sea federal o local, durante los años siguientes para que este flujo de ingresos proveniente de sus recursos naturales pueda ser considerado como de largo plazo.

Uso de los recursos

El programa de PSAH busca dar incentivos a mantener la cobertura forestal, pero sin exigirles a los participantes ninguna tarea en específico, sólo debe entregar resultados. Para ello cada participante elige cuánto invertir en vigilancia, actividades de conservación, y cuánto y cómo repartir entre quienes sacrifican las ganancias de un potencial cambio de uso de suelo.

Estudios de campo realizados por el INE (Braña J., y J. Sainz. 2005) muestran elecciones distintas por parte de los participantes, pero centradas en 3 opciones básicas: a) invertir en la conservación de los bosques (vigilancia, brechas cortafuegos), b) invertir en bienes públicos de la comunidad (casa comunal, caminos, escuela), o c) repartir los recursos entre los miembros del ejido o comunidad.¹¹ En la muestra ENNAF del 2004, el 18% de las comunidades con PSAH decidió repartir todos los recursos obtenidos directamente a sus miembros, el 22% lo invirtió todo en actividades forestales, la mayoría en vigilancia y conservación, mientras que el 18% decidió invertirlo en bienes públicos comunitarios no relacionados con el bosque (INE:2004). El 43% restante realizó una combinación de las tres cosas. La encuesta realizada por COLPOS (2004), encuentra una diversidad de destinos similar, pues encuentran que en promedio el 34% de los recursos dados a sus entrevistados fue repartido directamente entre los miembros de la comunidad, el 12% fue destinado a inversiones en bienes públicos (reparación de escuelas, caminos, plazas públicas), y el resto fue destinado a actividades de conservación del bosque.

Respecto a los costos de oportunidad, el 27% de los encuestados por COLPOS (2004) dijeron que tenían problemas con las restricciones sobre actividad de extracción forestal o introducción de ganado impuestas a raíz del programa. El 26% mencionó que de no ser por el programa, hubieran deforestado una sección de su bosque (aun reconociendo que es ilegal hacerlo sin permiso de la SEMARNAT). El 64% mencionó que el bosque seguiría sin uso, pero conservado por su propia voluntad o falta de acción, mientras que el 24% menciona que hubieran hecho un aprovechamiento forestal más intensivo. Los estudios de caso realizados por Braña y Saenz (2005) muestran mucha menor intención

declarada por deforestar, y más conservación por voluntad propia previa al programa. Sólo en los casos de Veracruz se menciona presión de ganaderos por ampliación de potrero. En todos los casos se menciona la amenaza de robo de madera como justificación de que estén invirtiendo esos fondos en vigilancia de sus bosques.

CONSIDERACIONES FINALES

México comienza a experimentar con un sistema de pagos directos por servicios ambientales. Esta experiencia es parte del aprendizaje colectivo que a nivel mundial se está teniendo sobre el uso de estos instrumentos. Consideramos que con el caso de México se aprenderá sobre el funcionamiento de PSAH en contextos de propiedad colectiva de los recursos naturales, en una situación de alta marginación y pobreza, y bajo la presencia de múltiples instrumentos de fomento agrícola, ganadero y forestal, todos afectando las decisiones de uso de suelo.

La forma concreta en que se plasman los incentivos del programa de PSAH está en sus reglas de operación. Dado que se irá aprendiendo de los efectos del diseño institucional específico de las reglas en los siguientes años, es importante mantener la flexibilidad del programa, manteniendo abierta la opción de modificar las reglas para mejorarlo. Para ello se deberán retroalimentar de las evaluaciones que se realicen. El hecho de haber colocado los recursos fiscales en el FFM presenta una ventaja adicional para mantener esta flexibilidad. Los pagos a los participantes que entraron en un año cualquiera se mantienen ahí, operando bajo las condiciones específicas pactadas en su año. Las Reglas de Operación serán modificadas a partir de las recomendaciones hechas por el Comité Técnico del Programa, los funcionarios de CONAFOR involucrados en la operación misma del programa, los potenciales beneficiarios del programa y otros representantes de la sociedad civil.

Para avanzar en el pago de otros servicios ambientales de los bosques y selvas, el gobierno de México lanzó un programa en 2004 orientado a fomentar la oferta de los servicios ambientales de captura de carbono y aprovechamiento de biodiversidad. No es un mecanismo donde el gobierno cobra a quien se beneficia y paga a los proveedores del servicio ambiental, como en el caso de los servicios hidrológicos. Se trata de financiar la construcción de capacidades en las propias comunidades forestales para que entren a estos mercados.

En el caso de la captura de carbono, es claro que el principal mercado son las empresas y gobiernos de países industrializados con compromisos claros para reducir el cambio climático global. A pesar de que en el formato del programa de carbono, también manejado por CONAFOR, se hable de “pagar” por algunas toneladas de carbono capturadas, realmente se financian los estudios y mediciones para que salgan a vender afuera.

En el caso de biodiversidad, los clientes son más difusos, pues se habla de negocios como turismo de naturaleza y turismo cinegético. El apoyo, al igual que en el caso de carbono, es invertir en estudios y asesoría, y dar a fondo perdido los primeros recursos para proyectos comunitarios que hayan realizado ya las etapas anteriores. Es un fondo de riesgo, donde el éxito a largo plazo sólo depende de que tan bien hayan planteado el plan de negocios las comunidades y sus asesores.

El peligro, como siempre, es que los técnicos y líderes comunitarios vean como negocio sólo la primera etapa donde obtienen ingresos de los aportes gubernamentales y estén planteando proyectos que saben que no son rentables. Aun así, vale la pena abrir la oportunidad para un porcentaje de negocios exitosos. Lo que falta en la estrategia es una forma de ligar sistemáticamente a la oferta y la demanda con menores costos de transacción. La generación y difusión de información, el generar un espacio virtual para las transacciones, son ciertamente algunos de los elementos de esta estrategia.

No todas las preguntas están contestadas, pero al ya darse los primeros pasos en México para generar y apoyar el pago de varios tipos de servicios ambientales, se comienza a actuar en la dirección correcta. De no invertir para prevenir esta mayor degradación ambiental ahora, le estaría costando mucho más revertir el daño a las generaciones futuras. Estos son años de mucho aprendizaje, y la respuesta que recibimos de organizaciones no gubernamentales, e individuos y comunidades propietarias de bosques y selvas es de mucho entusiasmo compartido.

NOTAS

- 1 La principal diferencia entre los ejidos y las comunidades estriba en que en las Comunidades toda la tierra fue entregada de forma colectiva, mientras que en los ejidos se podían definir parcelas individuales. En las Comunidades la asignación individual de la tierra se ha dado a través de acuerdos intra-comunitarios, basados

- en prácticas tradicionales y objetivos distributivos de la comunidad. Las reformas a la Ley Agraria iniciadas en 1992 otorgaron derechos de propiedad individual más claramente definidos sobre sus parcelas a los miembros de los ejidos, y, en la medida que lo solicitaran, a los miembros de las Comunidades. Para una descripción detallada de estas formas de tenencia y su evolución reciente véase de Janvry *et al.* (2001) y Muñoz-Piña *et al.* (2003).
- 2 Entre otros estudios, ver los de McCarthy *et al.* (2001), Muñoz *et al.* (2003) y Alix *et al.* (2004).
 - 3 La marginación es medida con un índice que pondera el porcentaje de la población que es analfabeta, el porcentaje de adultos que no tiene estudios completos de educación primaria, el porcentaje de jefes de hogar que ganan menos de dos salarios mínimos, y los porcentajes de los hogares que no tienen agua entubada, electricidad o drenaje, los que tienen vivienda piso de tierra, y los que viven en condiciones de hacinamiento (CONAPO, 1998).
 - 4 Para convertir los montos monetarios a dólares estadounidenses se utiliza el tipo de cambio promedio observado durante marzo de 2004 que fue de \$11 pesos mexicanos por dólar.
 - 5 La política fiscal en México está opuesta a los destinos específicos para impuestos, sin embargo, gracias a la incorporación pionera de la agenda fiscal ambiental en la Subsecretaría de Ingresos de SHCP, se fue abriendo espacio para los destinos específicos en la LFD. Por ejemplo, actualmente toda la recaudación por agua y toda la recaudación por aprovechar las Áreas Naturales Protegidas tienen como destino específico ayudar a mantener esos bienes nacionales.
 - 6 Es un criterio que se acerca a la forma en que el análisis económico entiende la escasez, no como la falta de una cantidad absoluta de agua, sino en relación al tamaño de la población y la industria que hace uso de ella.
 - 7 El análisis econométrico se basa en la observación de los patrones de deforestación de la década pasada. Esto podría generar problemas para la predicción, pues el crecimiento de la economía y la ampliación de la apertura comercial han provocado cambios en variables importantes para el costo de oportunidad del bosque. Por ejemplo, se ha reducido el precio real del maíz mientras se han elevando los jornales agrícolas. No se sabe cuánto cambiará el ordenamiento del riesgo estimado, pero es lo mejor que se tiene. El INE estará trabajando para incorporar estos precios de manera explícita, pero requerirá utilizar datos en panel con los cuales no se contará en el corto plazo.
 - 8 Como se mencionó anteriormente, las zonas que requieren reforestación pueden ser atendidas por el programa específico creado para este propósito (PRONARE o

PROCOREF), y es difícil justificar que están proveyendo el servicio hidrológico en ese año particular, cuando normalmente son proyectos cuyos beneficios ambientales sólo ocurren después de varios años.

- 9 Esta cifra es la estimación a partir del proceso de selección de predios en enero de 2005, pero sin contar aún con los polígonos incorporados bien delimitados en el Sistema de Información Geográfico.
- 10 Cuando no hay poblaciones dentro del predio, como es el caso de la mayoría de los predios privados, se eligió el poblado más cercano para hacer el cálculo, aunque en este caso probablemente refleje menos el ingreso del beneficiario que el nivel de pobreza en la zona donde está el bosque o selva.
- 11 Algunas actividades de conservación intensivas en mano de obra no son sólo vistas como inversión a largo plazo o como obligaciones a realizar para recibir pagos futuros, sino que al ser pagados los jornales de los ejidatarios, estos reciben ingresos por días que de otra manera estarían desempleados o cuyo producto marginal empleado en sus propias parcelas sería menor al pago realizado.

BIBLIOGRAFÍA

- Alix-García, J., A.de Janvry y E. Sadoulet. 2004. A Tale of Two Communities: Explaining Deforestation in Mexico. *World Development* 33(2): 219-238.
- Angelsen, A. y S. Wunder. 2003. Exploring the Forest-Poverty Link: Key Concepts, Issues and Research Implications. *Occasional Paper* No.40. Bogor: CIFOR.
- Arias, E., M. Becerra, C. Muñoz y J. Sainz. 2003. Causal Chain Analysis. En: E. Arias, M. Albar, M. Becerra, A. Boone, D. Chia, J. Gao, C. Muñoz, I. Parra, M. Reza, J. Saínez y A. Vargas (eds.). *Gulf of California/Colorado River Basin*. Global International Waters Assessment Regional Assessment No. 27. Kalmar: University of Kalmar on behalf of United Nations Environment Programme.
- Baland, J.M. y J.P. Platteau. 1996. *Halting degradation of Natural Resources:- Is There a Role for Rural Communities?* Oxford: Clarendon Press.
- Barragán, M. 2004. Escalamiento Nacional de un Proyecto Local de Captura de Carbono. Tesis de Maestría. México: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO).
- Braña, J., y J. Sainz. 2005. Negociación y uso de los pagos por servicios ambientales, estudios de caso 2004. México INE-DGIPEA.
- Burgos, A. 1999. Dinámica Hidrológica del Bosque Tropical Seco en Chamela, Jalisco. Tesis de Maestría. México: Facultad de Ciencias, UNAM-Morelia.

- Carrillo-Rivera, J. 2002. Consideraciones Geohidrológicas de la Relación Bosques-agua en la Región Sierra Gorda. Reporte de Investigación. México: INE-DGIPEA (mimeo).
- Comisión de Cooperación Ambiental para América del Norte (CCA). 1999. Turismo Sustentable en Áreas Naturales Protegidas. Paper presented at the Seminario Diálogo sobre Turismo Sustentable en Áreas Naturales, Playa del Carmen, Quintana Roo, México, 27-28 May 1999.
- Ceballos Lascurain, H. 1996. *Tourism, Ecotourism and Protected Areas*. Gland: IUCN & The Ecotourism Society.
- Centro Nacional Prevención de Desastres (CENAPRED). 2001. Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México: Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana. México: Secretaría de Gobernación.
- . 2003. Acuerdo por el que se dan a conocer los límites de 188 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, los resultados de los estudios realizados para determinar su disposición media anual de agua y planos de localización. *Diario Oficial de la Federación* 31 de enero de 2003: 65-178.
- . 2005. Lineamientos para la asignación de los recursos a que se refiere el Artículo 231 A de la Ley Federal de Derechos. México: CNA, Programa de Devolución de Derechos (PRODDER).
- Consejo Nacional de Población (CONAPO). 1998. *Índices de Marginación, 1995*. México: CONAPO.
- Cortina, S. 2002. El diseño de instrumentos fiscales en la legislación mexicana y su aplicación hacia objetivos ambientales." En: G. Moreno Arellano, P. Mendoza Sánchez y S. Ávila Forcada (eds.). *Impuestos ambientales: Lecciones en países de la OCDE y experiencias en México*. México: Instituto Nacional de Ecología-SEMARNAT.
- Deininger, K. y B. Minten. 1999. Poverty, Policies, and Deforestation: The Case of Mexico. *Economic Development and Cultural Change* 47(2): 313-344.
- Esteva, G. 2004a. Descripción de localidades ubicadas dentro de ejidos forestales. Reporte de Investigación. México: INE-DGIPEA (mimeo).
- . 2004b. Vacas, milpas o bosque: una exploración econométrica de las causas de la deforestación en México. Tesis de Licenciatura. México: Instituto Tecnológico Autónomo de México.
- Environmental Law Institute. 2003. *Conservación Privada en Latinoamérica, Herramientas Legales y Modelos para el Éxito*. México: Environmental Law Institute/Pronatura Mexico.
- García Coll, I. 2002. Potencial de Recarga de Acuíferos y Estabilización de Ciclos Hídricos de Áreas Forestadas. Reporte de Investigación. México: INE-DGIPEA (mimeo).

- González, M. 2004. Evaluación del programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos. México: Colegio de Postgraduados de Chapingo (COLPOS) (mimeo).
- Guevara, A. 2002. Pobreza y Medio Ambiente: Evaluación de una Política Pública. México: Instituto Nacional de Ecología-Universidad Iberoamericana.
- Guevara, A., y C. Muñoz. 1996 Pobreza y Medio Ambiente. En: F. Velez (ed.). *Políticas públicas para reducir la pobreza*. Mexico: Fondo de Cultura Económica.
- Instituto Nacional de Ecología (INE-DGIPEA). 2002. Presentaciones del Taller sobre Bosques y Agua, Guadalajara 2001. México: INE-DGIPEA (mimeo).
- . 2003. Resultados de la Encuesta Nacional a Núcleos Agrarios Forestales 2002. México: INE-DGIPEA (mimeo).
- . 2005. Resultados de la Encuesta Nacional a Núcleos Agrarios Forestales 2004. México: INE-DGIPEA (mimeo).
- de Janvry, A., G. Gordillo, J.-P. Platteau y E. Sadoulet. 2001. Access to Land and Land Policy Reform. En: A. de Janvry, G. Gordillo, J.-P. Platteau, y E. Sadoulet (eds.). *Access to Land, Rural Poverty, and Public Action*. Oxford: Oxford University Press.
- Jaramillo, L. 2004. Estimación del Costo de Oportunidad del Uso de Suelo Forestal en Ejidos a Nivel Nacional. Reporte de Investigación. México: INE-DGIPEA (mimeo).
- Laffont, J. y J. Tirole. 1991. The Politics of Government Decision-Making: A Theory of Regulatory Capture. *The Quarterly Journal of Economics* 106(4): 1089-1127.
- McCarthy, N., A. de Janvry y E. Sadoulet. 2001. Common Pool Resource Appropriation Under Costly Cooperation. *Journal of Environmental Economics and Management* 42(3): 297-309.
- Muñoz-Piña, C., A. de Janvry y E. Sadoulet. 2003. Recrafting Rights over Common Property Resources in Mexico. *Economic Development and Cultural Change* 52(1): 129-158.
- Muñoz-Piña, C., J.C. Fernández, L. Jaramillo y G. Esteva. 2004. Econometría de la Deforestación en México 1993-2000. Reporte de Investigación. México: INE-DGIPEA (Mimeo.).
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). 2001. *Environmental Strategy for the First decade of the XXI Century*. París: OECD.
- Papandreu, A., 1994. *Externality and Institutions*. Oxford: Oxford University Press.
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). 2003. Informe Anual PROFEPA 2003 (mimeo) <http://www.profepa.gob.mx/informes/InformeAnual-PROFEPA2003.pdf>.
- Torres Rojo, J.M. y R. Flores Xolocotzi. 2001. Deforestation and Land Use Change in Mexico. En: M.H.I. Dore (ed.). *Climate Change and Forest Management in the Western Hemisphere*. Binghamton: Haworth Press, Inc.

- Velázquez, A., J. F. Mas, G. Bocco y E. Ezcurra. 2002. Patrones y tasas de cambio de uso del suelo en México. *Gaceta ecológica* 62: 21-37.
- Vedeld, P., A. Angelsen, E. Sjaastad y G. Kobugabe Berg. 2004. Counting on the Environment: Forest Incomes and the Rural Poor. *Environment Department Paper* No.98. Washington: World Bank.

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 para 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 representa una posibilidad muy prometedora en este sentido, pues se trata de un cultivo propicio para la biodiversidad, sobre todo en su forma más tradicional y rústica. En décadas recientes se han observado cambios en la producción de café, ya sea para cultivar café “de sol” o para dedicar la tierra a cultivos de ciclo anual o a pastizales, los cuales proveen muchos menos beneficios para la biodiversidad. El mecanismo que se describe en este capítulo 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 benéfico para la biodiversidad. Este pago puede ser un incentivo para que los agricultores sigan cultivando café de sombra, protegiendo así los beneficios que éste proporciona en términos de biodiversidad.

Este capítulo examina los esfuerzos realizados por aplicar el procedimiento arriba descrito 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 Mesoamérica es una región particularmente prometedora para hacer del café de sombra una herramienta de conservación, pues la cosecha de café es una actividad importante en toda la región. Se analizarán detenidamente dos proyectos que pretenden aplicar este procedimiento: el proyecto de la Promoción de la Conservación de la Biodiversidad en los Paisajes de Café (CBPC), en El Salvador y la Reserva de la Biosfera El Triunfo, proyecto de Mejoramiento del Hábitat en Paisajes Productivos (HEPP), en Chiapas, México. El Banco Mundial realiza 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 presentan enfoques y contextos diferentes, lo cual brinda una oportunidad valiosa para observar el mecanismo en acción.

LA BIODIVERSIDAD DE MESOAMÉRICA

Mesoamérica tiene niveles de biodiversidad extremadamente altos dada 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 (y microecosistemas) con una gran variedad de especies, la mayoría de las cuales son endémicas. Asimismo, es un hábitat importante para diversas especies migratorias. Esta región ha sido nombrada 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).

La biodiversidad de Mesoamérica se encuentra gravemente amenazada. Centroamérica experimentó tasas muy altas de deforestación durante las décadas de los años 60 y 70, 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 once estaban amenazadas críticamente, once en peligro, cinco eran vulnerables, cinco eran relativamente estables 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 en 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 décadas recientes (Boza, 1993). A pesar de eso, muchas de estas áreas están protegidas sólo en el papel. Los recursos presupuestarios para administrar los parques existentes con frecuencia resultan insuficientes, a pesar de importantes esfuerzos realizados para encontrar otras fuentes de financiamiento (Pagiola y Platais, 2001). Asimismo, existe una considerable presión para explotar las áreas protegidas. Aun en Costa Rica, donde casi el 14% de la superficie del país está protegida, el aislamiento y la fragmentación de tales áreas amenazan su sustentabilidad (Boza, 1993). Este problema es aún más grave en los países con 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 la población rural en tales áreas.

EL CAFÉ CULTIVADO DE SOMBRA EN MESOAMÉRICA

En Mesoamérica, el café de sombra representa una inmejorable 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 tiende a ser bastante atractivo para las aves, en particular cuando se emplea el estilo de producción de café más tradicional (llamado “rústico”), que se realiza 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. Una gran parte de las áreas donde se realiza este cultivo también cumplen con los criterios básicos para la producción orgánica, entre otras razones por que no queda otra opción: muchos campesinos no tienen los medios para comprar insumos más modernos.³

Existen grandes extensiones de cafetales en Mesoamérica (tabla 8.1). En promedio, la superficie de todos los cafetales 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, el cultivo de café de sombra propicio para la biodiversidad puede extender las áreas protegidas en un porcentaje significativo. El papel potencial del café propicio para 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, ampliarían su superficie y facilitarían su conexión 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 promocionó intensamente la conversión a las variedades de café de sol, los cuales 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, Costa Rica es el país donde la conversión al café tecnificado se extendió más rápidamente (Pratt y Harner, 1997) y en menor grado en El Salvador, principalmente como consecuencia de los conflictos políticos en este último país al final de la década de los años 70 y la de los 80 (Harner, 1997). Recientemente, una baja en el precio del café ha fomentado un cambio de la producción de café hacia 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 deliberadamente dañar la biodiversidad, pero al tomar sus decisiones es común que no consideren los beneficios que la biodiversidad ofrece, pues se trata de beneficios ajenos a ellos. Los campesinos se enfrentan a la decisión de cultivar el café de sombra o convertir 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 dicho cambio, sin embargo no consideran 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 benefi-

CUADRO 8.1 ÁREAS PROTEGIDAS Y DE CAFÉ
EN MESOAMÉRICA (KM²)

	Superficie total	Superficie forestal	Áreas protegidas	Cafetales	Cacao
Belize	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

*: Los datos de México son de todo el país, no sólo la parte de Mesoamérica. Fuente: Banco Mundial, 2001.

cion del consumo directo) por las cosechas que siembran, pero no reciben compensación por los servicios ecológicos que brinda la biodiversidad. En consecuencia, dichos beneficios sencillamente no son tomados en cuenta en el momento de tomar estas decisiones.

LA VENTA DE BIODIVERSIDAD EN UNA TAZA DE CAFÉ

El potencial que tiene el café de sombra en la protección de la biodiversidad de Mesoamérica, aunado al creciente consumo mundial del café de especialidad y del café gourmet, han dado como resultado que varios grupos hayan realizado esfuerzos para certificar el café de sombra con la esperanza de obtener el sobreprecio que los consumidores preocupados por el medio ambiente pagarían por ese tipo de café (Bingham Hull, 1999). Las ventas de café de especialidad alcanzaron la cifra de US\$5 mil millones en el año 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, por sus siglas en inglés) a mediados de los años 90. Además de realizar así como financiar las investigaciones sobre las relaciones 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 discutir acerca de la importancia del café de sombra como una estrategia para salvar las zonas boscosas de América Latina. La idea fue adoptada también por otros grupos de conservación dispuestos a utilizar el café de sombra como una manera de conservar la biodiversidad. Estos grupos se dedicaron a educar a los consumidores acerca de las ventajas del café de sombra, a señalar a los distribuidores el potencial del mercado y a los productores a reconocer su potencial como fuente de rendimientos más altos.

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

La base de este enfoque es obtener, mediante un sobreprecio al café de sombra, la disposición de algunos consumidores a pagar por la conservación de la biodiversidad. Dicho sobreprecio haría más atractivos para los campesi-

nos la siembra de 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 CBPC de El Salvador y del MHPP de Chiapas, México.

LAS REGIONES DE LOS ESTUDIOS DE CASO

A continuación se presentan dos casos de estudio que ilustran la variedad de condiciones encontradas en las regiones productoras de café de Mesoamérica.

*El Salvador*⁶

Si bien El Salvador es un país relativamente pequeño y densamente poblado (6 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 la aparición de especies endémicas. Este fenómeno es evidente, sobre todo, en las montañas del norte, en la parte limítrofe con Guatemala y Honduras. El Salvador también incluye sitios vitales donde hacen escala centenares de miles de aves migratorias.

El Salvador es el país con mayor densidad demográfica en América Latina. Casi el 40% de la superficie está cultivado (incluyendo cultivos de árboles), dos veces mayor al 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. Una 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 porcentaje más bajo de América Latina, sólo después de Haití. Únicamente 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 relativamente intactos también están sujetos a las mismas presiones.

A pesar de esta fuerte presión, la biodiversidad es abundante en El Salvador. De haber una protección, administración y restauración cuidadosas, las regiones naturales que quedan pueden desempeñar un papel importante en la conservación de la biodiversidad en Mesoamérica. Es imposible que las áreas protegidas sean extendidas dada 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 del bosque nativo; cerca del 20% se cultiva según sistemas comerciales de policultivo, bajo el follaje de árboles plantados; cerca del 30% se cultiva con sistemas comerciales de policultivo "simplificados"; y cerca del 40% virtualmente es monocultivo con una (o muy pocas) especies de árboles. Aunque lenta, existe una tendencia a la tecnificación. Algunas 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 la sombra del follaje.

Como ejemplo del potencial de conservación del café de sombra en El Salvador, una investigación 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% son aves en peligro de extinción, propias de ecosistemas forestales o especies endémicas del norte de Centroamérica. También se encontraron 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 tienden a enfocarse principalmente en 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 CBM.

*Chiapas, México*⁷

El café es la segunda exportación agrícola más importante de México. México es el quinto productor de café del mundo tanto por volumen como por superficie dedicada al cultivo de café; asimismo, es el líder mundial en la exportación

de café orgánico. La Reserva de la Biosfera El Triunfo, en el estado mexicano de Chiapas, el cual es el principal estado productor de café en México y el segundo estado más importante en la producción de café orgánico. La reserva, que abarca 120,000 ha, consiste en una zona de protección de 93,500 ha y un núcleo de alrededor de 25,700 ha. La zona 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 extensiones 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) que se mantienen 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 pavo de cacho (*Oreophasis derbianus*) y de la tangará de alas azules (*Tangara cananisi*), ambos en peligro grave de extinción; y también alberga una población sustancial del quetzal resplandeciente (*Pharomachrus mocinno*) y muchas especies de aves migratorias norteamericanas de interés para la conservación. La reserva constituye una parte integral del CBM.

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

El café es el cultivo dominante en las zonas de protección e influencia de la reserva. Los pequeños productores siembran la mayor parte del café en áreas de cultivo menores a 5 ha. El sistema de producción incluye una alta densidad de árboles de sombra naturales. Cerca del 70% de la producción de café dentro de la reserva y alrededor de ella se produce de manera rústica bajo sombra, sin sustancias agroquímicas y, por lo tanto, cumple con los requerimientos para ser certificado como café orgánico propicio para la biodiversidad. Algunos de los grandes cafetales han tecnificado su sistema de producción a través de la reducción de la diversidad y cantidad de follaje así como la introducción del

uso de sustancias agroquímicas. Actualmente existe 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 así como infraestructura pública pobre e instituciones débiles, muchas de las cuales tienen la carga de ser utilizadas en provecho de algunos grupos políticos. Los productores cultivan cafetales de menos de 5 ha pertenecen a uno de los sectores sociales más pobres en el estado más pobre de México, Chiapas, y por lo tanto, representa uno de los sectores más marginados de la población.

¿QUÉ SE REQUIERE PARA QUE EL PROYECTO FUNCIONE?

La organización Rainforest Alliance inició negociaciones con SalvaNATURA, a principios de 1997, sobre la creación de un programa de certificación en El Salvador, con la intención de que se mejorara la administración de las zonas de protección que se encuentran alrededor y entre los dos parques nacionales más importantes de ese país. SalvaNATURA venía administrando 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 lograr dicho propósito.

En Chiapas, el interés en el café de sombra empezó con la ingeniosa iniciativa del director de la reserva, quien buscaba la manera de integrar los mecanismos de conservación de la biodiversidad con las actividades económicas de la reserva. 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 base para la solicitud de financiamiento al GEF. El Instituto para el Desarrollo Sustentable de Mesoamérica (IDESMAC), una 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, conjuntamente realizan el proyecto MHPP (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), el cual tiene como objetivo el 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 de Chiapas en la región de El Triunfo (CESMACH), cooperativa de cafetalera que también recibe beneficios sustanciales del proyecto MHPP. Un préstamo de US\$90,000 del FEC ayudó a CESMACH a fomentar el café orgánico y de sombra para exportación. Ambos proyectos del GEF son especialmente complementarios: con la ayuda de CI y del FEC se llegó a un afortunado acuerdo con un importante mayorista de café de los Estados Unidos (Starbucks), mientras que el proyecto MHPP proporcionó la asistencia técnica.

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

Los proyectos CBPC y MHPP tenían objetivos similares pero cuentan con enfoques diferentes (tabla 8.2). En general, el proyecto CBPC consiste 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 CBPC realizara actividades substanciales. El proyecto MHPP se concentró en fortalecer a las organizaciones comunitarias para la producción de café, así como 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 de un programa más amplio para aumentar la capacidad de crecimiento rural sustentable y la conservación de especies nativas mediante mecanismos participativos.

En ambos proyectos, el tema principal fue cómo aumentar las capacidades de las organizaciones locales para suministrar los insumos clave y el administrar el programa de trabajo (Giovannucci *et al.*, 2000). Esto 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 las organizaciones comunitarias existentes estaban desacreditadas, pues el Gobierno las había usado como instrumentos para aplicar políticas centralistas. Ambos proyectos adoptaron procedimientos descentralizados, donde diferentes agencias desempeñaban diversas 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 un sobreprecio por el café favorable a la biodiversidad, está basada 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 un sobreprecio por café de sombra es el mostrarles los beneficios que esta trae a la biodiversidad. Existen muchas organizaciones que han realizado diversos esfuerzos en este aspecto: algunas se dirigen a los consumidores en general, otros a los consumidores de café y varias al público preocupado por el medio ambiente. En este último aspecto, 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 café presta a la diversidad de aves, además de ofrecer vínculos directos con proveedores en línea de café de sombra al menudeo. Aunque el proyecto CBPC financió la elaboración de varios materiales de comercialización para el café de sombra salvadoreño, ni este proyecto CBPC ni el MHPP hicieron grandes esfuerzos en este respecto, ya que se encuentra fuera del alcance del área de conocimientos de las agencias que los financian. El equipo del proyecto MHPP 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 un sobreprecio por el café favorable a la biodiversidad necesitan una garantía de que dicho sobreprecio en realidad produce los resultados deseados. En consecuencia, se necesita alguna forma de certificación del café de sombra. El problema de certificación se puede dividir en dos partes: la primera es la de crear un proceso de certificación que sea reconocible y confiable por los consumidores, y que les garantice que se está llevando a cabo un proceso en el 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 del sobreprecio.

Lograr el reconocimiento de los consumidores

Actualmente, apenas se empieza a reconocer al café de sombra en el mercado. Se han propuesto dos esquemas principales de certificación: la etiqueta “Bird Friendly” (favorable para 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, al inicio de los proyectos, ninguna de las etiquetas logró un reconocimiento generalizado. Tampoco hubo un acuerdo general de los criterios específicos para certificar el café como café 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 calificar al café como orgánico. De manera parecida, los actores del mercado de comercio justo ya habían fundado una alianza internacional: la Organización de Etiquetado de Comercio Justo (FLO, por sus siglas en inglés).

Certificación de los productores

Como se puede ver en la tabla 8.2, 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

TABLA 8.2. ACTIVIDADES Y PRESUPUESTO DE PROYECTOS (US\$ MILES)

Actividad del GEF	Total	Contri- bución
El Salvador		
Proyecto de Conservación de la Biodiversidad en los Paisajes de Café (CBPC)		
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
Chiapas, México		
Reserva de la Biosfera El Triunfo: Proyecto de Mejoramiento del Hábitat en Paisajes Productivos (MHPP)		
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.

* Incluye US\$1.9 millones del Proyecto de Asistencia Técnica para Mejorar la Competitividad, financiado por el Banco Mundial.

Fuentes: GEF, 1998, 1999.

de mercado y que resultaran prácticos para los productores locales. En ambos casos un elemento clave en el debate fue el de 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 del café orgánico. Para muchos, el cumplir con estos criterios requería cambios en sus prácticas de producción. Además, la certificación del café orgánico requiere

de un largo periodo: no se puede otorgar sino hasta 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 “amigable 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 estaba exportando café orgánico a Europa con muy buenos resultados. Asimismo, la mayoría de los productores de café de la región de El Triunfo ya eran, desde el principio, productores orgánicos. Por ello, cumplir con las normas de café orgánico no requeriría cambios radicales en sus prácticas de producción.¹¹ Por otro lado, los participantes del proyecto del MHPP temían 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 para el café orgánico significaba que el café certificado podría aprovechar del sobreprecio ya existente para el café orgánico, lo cual funcionaría como una red de seguridad en el caso de que los sobreprecios 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 certificar toda la cadena de comercialización y no sólo el cafetal. Aun cuando se certifique al cafetal, sólo se puede vender el café si el procesador también está certificado.¹²

En El Salvador, antes del CBPC, no existía ningún programa de certificación en el caso del café orgánico ni para el favorable para 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 ésta dependía de traer inspectores del extranjero a expensas de 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 MHPP, pero ningún cafetal estaba certificado como de café de sombra. El Consejo Civil de Café Sustentable en ese país, que reúne a las organizaciones de productores de café más grandes de México, se creó bajo el proyecto MHPP. Dicho consejo promueve los criterios para la certificación de café de sombra a lo largo del país a través de la capacitación e información; asimismo, trabaja con mecanismos para garantizar la calidad y espera conver-

tirse en la agencia de acreditación para los certificadores de café cultivado de sombra en México. Actualmente una empresa privada de certificación es la encargada de certificar el café de cinco de las siete organizaciones productoras según el programa MHPP en la Reserva de la Biosfera El Triunfo.

Una consideración importante en ambos proyectos es el asegurar que el costo de cumplir con los criterios de certificación esté al alcance de los productores de café. Ambos proyectos abordaron el problema a través del apoyo, con fondos del GEF, tanto a la creación como a las operaciones de las agencias certificadoras y también a través del subsidio a las cuotas para la certificación pagadas por algunos de los productores. Por ejemplo, en El Salvador el costo de certificación incluye una cuota inicial (actualmente de US\$940) por inspeccionar los cafetales para ver si éstos cumplen con los requisitos, más una cuota anual de US\$7.50/ha por el uso del sello. Las cuotas fijas por inspección claramente presentan un gran obstáculo para los dueños de cafetales más pequeños. Por eso, el proyecto CBPC subsidió este costo con una escala móvil, que depende del tamaño del cafetal: los cafetales de menos de 7 ha recibieron el subsidio completo mientras que los cafetales mayores de 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. Este programa fue similar a la certificación de grupo usada por el programa PSA de Costa Rica (véase el Capítulo 3), lo cual redujo las cuotas 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 MHPP actualmente están tramitando tanto la certificación de café de sombra como la de café orgánico. La certificación del café de sombra aumenta cerca del 15% el 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 sobre la magnitud de estos costos que los campesinos tienen que cubrir en su totalidad, pero la experiencia muestra que frecuentemente son bastante elevados. Por ejemplo, varios cafetales de El Salvador gastaron más de \$US 1,000 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 por 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. Esto no sólo ayuda a que los campesinos mejoren sus prácticas agrícolas sino también ayuda a difundir y explicar las normas de certificación así como a 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 a los niveles actuales de producción, conviene contar con un sistema de extensión que ayude a aumentar la producción pero manteniéndose dentro de las normas de certificación, porque ello multiplicaría el impacto de los sobrepuestos. Quizá sea aun más importante, como ya se mencionó, la asistencia para mejorar la calidad del producto. A pesar de esto, en ambos países los esfuerzos de extensión fueron frenados por la escasa información sobre los sistemas de cultivo de café de 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 sobre el café de sombra se reanuda las investigaciones, pero llevará tiempo para 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 MHPP realizó inversiones para establecer, en las organizaciones de productores, la capacidad en servicios internos de extensión para el café orgánico y de sombra. 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

Dado que la certificación requiere de una inversión por parte de los campesinos, y se quiere que el mecanismo funcione, un requisito importante es que la tenencia de la propiedad debe ser razonablemente segura. 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 hace 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 MHPP no incluye una provisión respecto a los créditos, debido a la mala experiencia que, en general, se ha tenido con los créditos para proyectos de fomento rural. En su lugar, el proyecto MHPP 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, MHPP 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 preocupados por el medio ambiente es todavía un mecanismo muy nuevo y, por lo tanto, resultaría difícil evaluar sus resultados. Aunque el mecanismo 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

En abril de 1999, se certificaron los dos primeros cafetales en El Salvador. 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. 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 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 fueron procesados 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 dichas bajas en las 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 el costo de la certificación misma y el costo de los cambios de prácticas de producción requeridas para obtener la certificación. El costo de certificación puede ser especialmente alto cuando la producción es fragmentada y el acceso es difícil como en el caso de Chiapas. Como muestra este caso, se puede superar este obstáculo con procedimientos como el de 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, se corre el riesgo de poner a los productores de menos recursos en mayor desventaja. Es una situación en la que “lo mejor” puede contraponerse a lo “bueno y posible”, con probables impactos negativos en lo que trata de fomentar, es decir, en la equidad.

El lograr este nivel de buenos resultados en la certificación de los productores, requirió de bastantes 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, es decir, 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 13).

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 necesitan volúmenes mínimos disponibles, calidad garantizada y flujos confiables si van a ofrecer un producto. 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 tostado e importadores de café de especialidad que manejan pequeños volúmenes, 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 carecen de importancia (CEC, 1999; Giovannucci *et al.*, 2001), pero es difícil lograr niveles de calidad alta y consistente en el entorno del pequeño productor. 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 del todo alentadores. A diferencia del café orgánico, que por lo regular recibe una prima del 10 al 15% más que su equivalente, el café no orgánico (ICO, 2000), el café de sombra rara vez obtiene un sobreprecio de vez en cuando. Hasta la fecha, los sobreprecios del café de sombra se han derivado exclusivamente de operaciones ad hoc con compradores individuales. En 1999, los cafetales salvadoreños certificados bajo el programa de CBPC 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 un sobreprecio de US\$6. Sin embargo, no se vendió café certificado en el 2000 y sólo se vendieron 500 sacos en 2001, la mitad con un sobreprecio de US\$13 y la otra mitad con una prima de US\$8. De dichos sobreprecios, el importe recibido por los productores varía, dependiendo de si la venta había sido realizada por los productores mismos (en cuyo caso reciben la totalidad del sobreprecio) o por la organización intermediaria de café de El Salvador, ONEX (en cuyo caso el intermediario se quedó con el 25% del sobreprecio). En Chiapas, hubo dos ventas muy importantes de café a Starbucks en 2001, negociadas con la ayuda de CI, que resultaron en una prima de US\$100 por saco. En 2002, el sobreprecio probablemente será más alta dados los precios tan reducidos del café. Sin embargo, las ventas específicas de café de sombra han sido limitadas. Como el café de sombra de Chiapas también está certificado como orgánico, los campesinos participantes por lo menos reciben el sobreprecio del café orgánico. Los datos de los tres grupos de productores muestran que de vez en cuando se logran primas de hasta el 100% del precio, aunque comúnmente lo que se negocia es un 40%. 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 en el mercado de esta categoría. Sin embargo, cada vez se sabe más del café de sombra en la industria. Una encuesta realizada entre comerciantes de menudeo, empresas de tostado, 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).¹⁸ Sin embargo, este conocimiento no necesariamente se extiende a los consumidores. Una investigación realizada por la Comisión para la Cooperación Ambiental muestra que los consumidores de café por lo general no reconocen el concepto de café de sombra (CEC, 2000). Hasta que la etiqueta de café de sombra sea ampliamente reconocida y aceptada, 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 de mercado. En la medida en que los problemas de lograr las primas esperadas se hacían patentes, primero el proyecto MHPP y luego el proyecto CBPC 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 CBPC 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 porción muy pequeña 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 se vendió 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 alemana de apoyo Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). Debido a que todavía las primas del café de sombra son muy limitadas, los incentivos correspondientes para que participen los productores de café, obviamente son de igual forma 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 sobreprecios más sustanciales y los incentivos correspondientes a los campesinos obviamente son más altos. El hecho de que estos sobreprecios 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 esperarse, el IDESMAC informa que existe un gran interés en los campesinos no participantes para 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 café tecnificado a pesar de su productividad más baja (Gobbi, 2000). Actualmente, con el precio del café en uno de sus niveles más bajos en la historia, la balanza se inclina sustancialmente a favor del café de sombra, aun con la ausencia de un sobreprecio. 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 café.

Un sobreprecio para el café de sombra obviamente inclinaría la balanza aun más a su favor. Sin embargo, con los precios en un nivel extremadamente bajo, la comparación con el café tecnificado ya no es relevante. 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 un sobreprecio importante. Más bien, debe hacerse la comparación con usos de suelo alternativos y no con otros cultivos de café. La mayoría de las regiones de café de Mesoamérica tiene una gama bastante limitada de alternativas. Particularmente en las regiones como Chiapas, la única alternativa realista para sustituir a la producción de café es la agricultura de subsistencia. No obstante, dicha agricultura podría ser atractiva si el precio del café permanece en un nivel bajo como en la actualidad. Una prima del café de sombra obviamente sería un gran apoyo para reducir el incentivo de los campesinos de abandonar los cafetales por completo y practicar otros usos de suelo mucho menos propicios para 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 de la certificación colectiva; por eso no hay por qué creer que éste no pueda resolverse si el ecoturismo resulta ser una opción viable.

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 la conservación del bosque y las aves, siempre y cuando al mismo tiempo 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 para 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 hacer una evaluación del grado en que dichos proyectos ayudaron a reducir o revertir la tendencia de convertir los cafetales de sombra en otros usos. De cualquier forma, los próximos años muy bien podrían 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 casos 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 se produce bajo estas condiciones se parecería más al café de sombra. Aunque esto es sobre todo una reacción por el bajo precio del café y no un esfuerzo deliberado de cambiar su producción a café de som-

bra, 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 como respuesta a 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 un sobreprecio 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 sumamente 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, el café de sombra probablemente provee beneficios hidrológicos parecidos a los de los bosques. Sin embargo, no se conocen por completo la naturaleza y magnitud de los 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 hidrológicos probablemente es mucho más valiosa en El Salvador dada 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 3). En la medida en que se pueda comprobar que las regiones productoras de café prestan servicios valiosos, como la regulación de flujos hidrológicos, éstas podrían ser receptores de los pagos bajo este sistema. En Chiapas, en la Reserva de 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 hidrológicos que proporcionan las regiones productoras de café. Con un alto componente arbóreo, el café de sombra también contribuye a la captura de carbono. Un estudio que se realizó en Guatemala analizó la cantidad de 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 café 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 CBPC encontró un impacto poco apreciable hasta la fecha, principalmente debido a los sobrepagos bajas o inexistentes que hasta la fecha ha obtenido el café de sombra (Cabezas, 2001). Resulta obvio que cualquier impacto significativo depende de la obtención de dicho sobrepago. Aún no se ha realizado ninguna evaluación formal en Chiapas, pero el impacto 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 principalmente son los pequeños propietarios quienes producen 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 a causa de un aumento en el ingreso, 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 generarán sus propios beneficios.

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

Sustentabilidad a largo plazo

La sustentabilidad 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 capitalizar 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 sustentabilidad de los mecanismos de certificación y las estructuras sociales que los hacen funcionar. Esto está relacionado con el primer problema de muchas maneras. Si no se puede lograr un sobreprecio para el café de sombra de manera regular, es poco probable que los mecanismos de certificación sigan funcionando, particularmente cuando termine el apoyo externo de los proyectos financiados por el GEF.

CONCLUSIONES

El café de sombra todavía es un mecanismo nuevo como medio para capitalizar y canalizar la disposición del consumidor a pagar por la conservación,. Las experiencias del proyecto CBPC en El Salvador y el proyecto MHPP en Chiapas muestran que se requieren enormes esfuerzos para que funcione dicho mecanismo, pero que ningún problema es insuperable. Aun en lo que a primera vista parecería ser un medio ambiente no tan promisorio, 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 únicamente 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. En el caso del café de sombra, existe bastante evidencia del interés de los consumidores 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 es más próspero, el mercado del café de sombra está relativamente subdesarrollado. Aunque existen esquemas de certificación, son poco reconocidos por el consumidor.¹⁹ 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 del sobreprecio ya disponible en el mercado más próspero de los productos orgánicos.

Potencial de ampliación y duplicación

Si se obtienen sobreprecios 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 8.1, 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 útiles comentarios. Los autores están particularmente agradecidos por la ayuda prestada por Daniele Giovannucci, quien trabajó en los equipos de ambos proyectos, y realizó

aportaciones importantes a los esfuerzos de comercialización y a la interpretación de los mercados de café propicio para la biodiversidad.

- 2 Se emplea el término Mesoamérica en el presente trabajo para referirse 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 tiende a tener efectos positivos para el medio ambiente. Hay un considerable traslape entre la producción de café de sombra y el orgánico, ya 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 Desgraciadamente, los datos disponibles rara vez distinguen entre la producción de café de sombra y el café de sol y ello dificulta rastrear los cambios de superficie relativa.
- 5 La evidencia del estado mexicano de Oaxaca indica que el precio bajo del café fomenta la deforestación de los bosques adyacentes porque los productores de café buscan fuentes adicionales de ingresos (Ávalos Sartorio y Becerra Ortiz, 1999).
- 6 A menos que se especifique lo contrario, todos los datos de la sección provienen del informe del proyecto CBPC (GEF, 1998).
- 7 A menos que se especifique lo contrario, todos los datos de la sección provienen del informe del proyecto MHPP (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 la ausencia de sustancias agroquímicas y de las medidas para preservar la fertilidad del suelo. La certificación de comercio justo requiere 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 cerca del 40% de los consumidores de café canadienses esta-

rían dispuestos a pagar un sobreprecio de US\$1 por libra (lb) por dicho café. Una encuesta del SMBC encontró que los consumidores estaban dispuestos a pagar un sobreprecio 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 encontró que el 26% de los consumidores estaban dispuestos a pagar un sobreprecio de US\$1 por libra (lb.) 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 de la muestra, 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 MHPP también fomenta la integración y el reconocimiento de los 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 MHPP 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 Sin embargo, 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).
- 19 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* III(8): 29-39.
- Bingham Hull, J. 1999. Can Coffee Drinkers Save the Rain Forest? *The Atlantic Monthly* 284(2): 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): 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 México. Paper presented at the Foro para el Desarrollo Sustentable, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.
- Cabezas, J.R. 2001. Impacto Socioeconómico y Ambiental de la Caficultura Amigable con la Biodiversidad. Nueva San Salvador: PROCAFE.
- Calder, I. 1999. *The Blue Revolution: Land Use and Integrated Water Resource Management*. Londres: 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): 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. Montréal: CEC (processed).
- . 2000. Background Note for Participating Experts. Paper presented at the Experts Workshop on Shade-Grown Coffee, Oaxaca, Mexico, March 29-30, 2000 (processed).
- Cuellár, N., H. Rosa y M.E. González. 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 con World Wildlife Fund.
- Dixon, J.A. y S. Pagiola. 2000. Local Costs, Global Benefits: Valuing Biodiversity in Developing Countries. Washington: World Bank (processed).
- 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 (processed).
- . 1999. El Triunfo Biosphere Reserve: Habitat Enhancement in Productive Landscapes. Medium Size Grant Project Brief. Washington: GEF (processed).
- . 2001. Costa Rica: Biodiversity Conservation Through Promotion of Organic Cacao Production in Forest Landscapes. Medium Size Grant Project Brief. Washington: GEF (processed).
- 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: 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, Panamá, 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: Centro 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*. México: CEMEX.
- Moguel, P. y V.M. Toledo. 1999. Biodiversity Conservation in Traditional Coffee Systems of Mexico. *Conservation Biology* 13(1): 11-21.
- Pagiola, S., J. Kellenberg, L. Vidaeus 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, Panamá, March 30-April 2, 1998.
- Parrish, J.D., R. Reitsma, R. Greenberg, K. Skerl, 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): 598-608.
- Pratt, L. y C.N. Harner. 1997. Sustainability Analysis of the Coffee Industry in Costa Rica. Paper CEN 761. Alajuela: Centro Latinoamericano para la Competitividad y Desarrollo Sostenible (CLACDS).
- PROCAFÉ. 2000. "Evaluación Financiera de los Diferentes Sistemas de Producción de Café en El Salvador." Nueva San Salvador: PROCAFÉ.

- . 2001. *Guía para la producción de café bajo sombra amigable con la biodiversidad*. Nueva San Salvador: PROCAFÉ.
- 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): 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 9

LA 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, tradicionalmente responsabilidad exclusiva del Gobierno, involucran costos sustanciales y rara vez son completamente manejables. No obstante, el libre mercado podría proporcionar un apoyo inesperado para resolver algunos problemas de conservación. 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 jugar un papel complementario en la conservación de tierras públicas. La base para proponer mecanismos que permitan intervenir adecuadamente en el mercado actual de conservación de tierras se encuentra en saber quiénes están invirtiendo en dicha conservación de tierras y cuáles son sus motivos para hacerlo. Esto servirá para promover más inversiones, mejorar los beneficios, minimizar las fallas y asegurar el máximo beneficio social al menor costo.

AMENAZAS AMBIENTALES DENTRO DE LA ETAPA MACROECONÓMICA ACTUAL

Las políticas económicas chilenas, de línea ortodoxa y 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 o 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 poco o nulo valor agregado, tales como minerales, astillas, celulosa y salmón (CAPP, 2000). No siempre existen medidas para mitigar los impactos ambientales de estas industrias; 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 que las amenazas ambientales han aumentado al mismo ritmo que los indicadores macroeconómicos.

Chile se extiende desde el Ecuador hasta la región de la Antártica, lo cual lo dota de una diversidad extraordinaria de ecosistemas y hábitats. El impacto ambiental en los desiertos del norte es consecuencia, principalmente, de 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) debido al alto nivel de especies endémicas y amenazadas, y por las oportunidades que representa para la protección de extensos remanentes de bosques. 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. Finalmente, la explotación forestal a gran escala, la tala para leña a pequeña escala, los incendios forestales, los desmontes, la producción de salmón y la penetración de las carreteras, amenazan los (escasamente poblados) bosques templados del sur del país.

LA PERSPECTIVA PÚBLICA DE LA CONSERVACIÓN FORESTAL

Debido a la evidente presión 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 clara 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 el ámbito legal es un reflejo de las políticas gubernamentales que perciben la preocupación sobre el medio ambiente como un obstáculo 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 al país en general 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 para ello. Con respecto a la conservación de tierras particulares, la primera Ley General Ambiental de Chile, promulgada en 1994, incluye un artículo prometedor (Núm. 35) que reconoce la importancia potencial de las APP y ha dispuesto que el gobierno cree un sistema de administración y de deducción de impuestos para este tipo de áreas protegidas. 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 prosperará.

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

Los viajeros chilenos, desde hace décadas, han escogido la región de los lagos del sur, con sus 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, aunada a la proliferación de plantaciones de pino y eucalipto, y la tala de bosques, constituyen un problema para la estética del paisaje y el disfrute de los viajeros.

En la década de los noventa, en el público surgió una tendencia 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 cual 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 al 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 una 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 de promoción para el apoyo 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 9.1). 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 fines 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 consiste en una declaración verbal de buenas intenciones por parte de los propietarios involucrados; por lo tanto, las prácticas de conservación varían mucho en cuanto a eficiencia y 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.

CUADRO 9.1. 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	
I Tarapacá	5,878,560	5	633,706	0	0
II Antofagasta	12,525,330	4	345,272	0	0
III Atacama	7,470,470	3	148,544	0	0
IV Coquimbo	4,065,630	4	15,175	0	0
V Valparaíso	1,639,613	7	44,494	8	2,690
Metropolitana	1,554,940	2	13,194	5	9,654
VI O'Higgins	1,645,630	3	46,460	8	23,698
VII Maule	3,066,150	7	18,669	17	7,258
VIII Bío Bío	3,693,930	5	84,359	5	11,141
IX Araucanía	3,194,640	13	296,732	12	1,227
X Los Lagos	6,824,670	13	606,557	21	264,243
XI Aisén	10,899,717	17	4,288,656	16	5,149
XII Magallanes	13,203,350	11	7,581,753	1	120
Chile	71,972,394	94	14,123,571	93	325,180

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

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:

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).

Cada uno se describe detalladamente a continuación (Sepúlveda *et al.*, 1998).

Parques privados

Los parques y reservas privados constituyen el tipo más común de iniciativa de conservación privada, pero sus características son muy variadas. Por ejemplo, su extensión varía entre las 43 ha y las 300,000 ha, y a pesar de que muchos de estos parques y reservas están abiertos al público, en algunos casos el acceso se limita a investigadores autorizados. Una gran parte de las APP, con algunas excepciones, busca algún grado de reconocimiento formal a través de la conversión 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 tienen lazos con el movimiento ecológico profundo, se asume que el principal motivo de su decisión es la conservación por sí misma. El parque del Pumalín, el cual fue establecido en 1991 pero todavía está 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 mayoría de los parques nacionales.

Otro caso interesante es el del Parque Oncol, el cual es propiedad y está bajo el control de la Compañía Maderera Valdivia. 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 no se hace mucha publicidad a su manejo, 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, áreas para acampar, casas para huéspedes, miradores y otras formas de infraestructura, todos de primera clase. La Compañía Maderera Valdivia ha invertido un total aproximado 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 para la 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 utilizará 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. Este terreno se encuentra en el área de transición entre los bosques templados y la vegetación mediterránea; es muy rico en especies raras como el pitao, la micha roja, el roble maulino, la huillipatagua y el queule. La CONAF creó la Reserva Nacional Los Queules sobre las 147 ha de este terreno (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 pendientes, o bien porque contienen especies en peligro de extinción. A pesar de que rara vez se cumplen dichas restricciones legales, existe, hasta cierto punto, una protección. Las tierras con características restrictivas pueden representar una carga para las compañías madereras que cumplan con 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 tiene un gran potencial para convertirse en una exitosa y reproducible fórmula institucional. A pesar de las diferencias 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 manejar la propiedad bajo 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 —las cuales, eventualmente, 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 un esquema para generar ingresos (como el ecoturismo) con el fin de tener un medio para sufragar los costos administrativos.

Es común que grupos de amigos o conocidos inicie el establecimiento de una CC. Un ejemplo es el área de Ahuenco, fundada por un grupo de científicos que compró un terreno de 290 ha en la isla de Chiloé. Mientras estos científicos realizaban investigaciones para establecer un parque marino en esta zona, vieron la evidente necesidad de proteger entre otros: la bahía de la isla, la zona en la que anidan y se procrean los pingüinos, el remanente de bosques antiquísimos y el inigualable paisaje que ahí se observa. La protección del sitio

era inminente dada la posibilidad de que el lugar fuese vendido a un promotor de hoteles turísticos. Aunque ninguno de los investigadores podía pagar por sí mismo el precio de venta, varios formaron un grupo considerable y adquirieron el terreno, fijándose la meta a mediano plazo de comprar dos terrenos más para conectar Ahuenco con el parque nacional cercano (el objetivo total de compra era de 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 una extensión considerable de terreno se divide en una pequeña zona para el desarrollo y en una mayor destinada a ser parque comunal. 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 se han publicado con mayor frecuencia anuncios de proyectos de bienes raíces ecológicos en los periódicos nacionales, lo cual confirma la importancia de este tipo de proyectos en el mercado local. La mayoría de estos proyectos 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 significativos. Aparentemente, la demanda por la conservación, expresada a través de la creación de parques privados y comunidades de conservación, ha desencadenado 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, ya sea individualmente o en grupo, su propio proyecto rural.

Uno de los primeros proyectos de bienes raíces ecológicos, el más grande (20,000 ha) y más anunciado en Chile, es el Desarrollo y Parque del Lago Tepuhueico que cuenta con en la isla de Chiloé (Región X). En su etapa inicial, el proyecto logró vender 100 terrenos y utilizó el remanente de tierra 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 la posibilidad de tener mascotas (entre otras restricciones). Alentada por la evidente disposición de la gente para comprar terrenos en un entorno bello, con un amplio bosque y un lago sin contaminación “propios”, la inmobiliaria del Lago Tepuhueico decidió extenderse a una segunda etapa, lo cual violaba el espíritu del contrato original. Desgraciadamente, 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 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 su protección (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. Es cada vez más común la compra de zonas para acondicionarlas como puntos de encuentro o campamentos base, para disfrutar de la naturaleza y la aventura,. Tal 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 administración de excursiones a caballo, en paquetes de tres a diez días, en el entorno exuberante de los valles contiguos (los cuales no cuentan con ningún otro régimen de protección más que 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 albergue “exclusivo”. Los clientes pagan grandes sumas para disfrutar de este 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 una motivación puramente monetaria o a la intención de conservar el medio ambiente.

La administración privada de áreas públicas de conservación

La administración de las tierras públicas llevadas a cabo por fundaciones privadas chilenas sin fines de lucro fue un fenómeno provisional interesante de analizar - aunque dicho esfuerzo no fue enteramente privado. 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 con un esquema de administración de las tierras nacionales a través de fundaciones privadas. Las primeras experiencias fueron contratos de concesión con una duración definida. Estos contratos fueron otorgados por el Ministerio de Bienes Nacionales a organizaciones ambientalistas para que administraran las áreas de acuerdo con objetivos de conservación específicos. Las tres fundaciones, Melimoyu, Lahuén y EDUCEC, recibieron la facultad para administrar los parques que sólo en “el papel” estaban bajo custodia del gobierno (es decir, tierras públicas cuya única protección es un decreto impreso) o tierras públicas no ocupadas cuya extensión varíe entre 17,000 ha y hasta 35,000 ha. Desgraciadamente, estas primeras experiencias tuvieron un éxito limitado; los contratos, que expiraban en 1997, no se renovaron, aparentemente de mutuo acuerdo. Las razones para ello no se han investigado bien, pero se cree que existe una relación entre estos éxitos limitados y 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 dar la concesión a 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.

LAS MOTIVACIONES DE LOS PARTICIPANTES EN EL MERCADO DE TIERRAS PRIVADAS DESTINADAS A LA CONSERVACIÓN

Ya sea por razones idealistas, fines recreativos, la expectativa de obtener una ganancia o por una mezcla de todas ellas, la gente está demostrando su dis-

posición a pagar por tener parques privados y/o a gastar sumas considerables para disfrutar de sus vacaciones en dichos lugares. Esta disposición a pagar por la conservación de la tierra compite con los intereses extremadamente poderosos de la industria maderera (como ya se describió antes) así como 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, existe evidencia anecdótica que puede ser bastante esclarecedora.

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 específicamente por el propietario Douglas Tomkins para este fin, aporta el 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 es único en su clase y no refleja las características del mercado nacional. Resulta más interesante examinar los datos de las comunidades de conservación y los proyectos de aprovechamiento ecológicos, ya que estos son más representativos en cuanto su origen y naturaleza (véanse las tablas 9.2 y 9.3).

Las tablas 9.2 y 9.3 indican que hay chilenos dispuestos a pagar sumas importantes para la conservación de la tierra, sin esperar necesariamente algún rédito financiero. De hecho, hay gente dispuesta a pagar periódicamente para cubrir los costos administrativos. Esto resulta sorprendente en el contexto local, ya que prácticamente no existe el apoyo a organizaciones ambientalistas sin fines de lucro. La sociedad chilena, en conjunto, no está acostumbrada a dar donativos a organizaciones sin fines de lucro salvo que estén relacionadas

TABLA 9.2. 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 9.3. 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-	Ninguna
San Francisco de los Andes	1,800	8,100	400	14,000-11,500-	60
Parque los Volcanes	1,150	1,600	330	30,000-14,000	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.

con la Iglesia o encaminadas a disminuir la pobreza, dado que estos asuntos se perciben como más apremiantes. No obstante, hay grandes sumas de dinero disponibles cuando los objetivos de la conservación de la tierra están vinculados 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 predominio de la propiedad privada y que, al mismo tiempo, 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 en 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 un interés genuino por la conservación y, por el otro, las utilidades, en diferentes grados de combinación. Es posible suponer que los principales motivos de los compradores incluyen el deseo de proteger un paisaje escénico y recreativo, 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 adicional, es decir, nada más que un deseable efecto secundario. 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 otras.

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 no logradas en materia de la conservación de la biodiversidad

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 alrededor de 19 de las 85 formaciones vegetales, y aun muchas más sin la debida representación (Gajardo, 1995; Moreira *et al.*, 2000).

Una estrategia de conservación enfocada en optimizar la protección de la biodiversidad debe privilegiar la conservación de los ecosistemas raros y que carecen de protección (Simonnetti, 2000). Sin embargo, en el caso de los mercados de conservación de tierras privadas sucede lo contrario. La Región X, donde se presenta la mayor densidad de APP, ya tiene 9.2% de su superficie bajo protección pública. Aunque esto pueda parecer suficiente, existen brechas importantes en la representación de varios subtipos del bosque de Valdivia: más de 600,000 ha se concentran en los Andes. La protección es casi inexistente en el valle central y la sierra de la costa, donde la diversidad es mayor y, asimismo, está sujeta a una gran presión causada por la urbanización. Existen otras regiones donde la situación es aun más apremiante: en las Regiones IV hasta VII, por ejemplo, el SNASPE cubre menos del 1% de su 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 el hecho de que el paisaje es considerado sin lugar a dudas como más atractivo.

Tamaño y comunicación

La mayoría de los parques públicos chilenos no son lo suficientemente grandes para sostener en el largo plazo a poblaciones genéticamente viables de la mayoría de los mamíferos grandes (Mella, 1994). Asimismo, hay un nivel bajo 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). Dicha superficie es mucho menor de la que requiere la mayoría de las “especies sombrilla” para mantener poblaciones viables; se ha estimado que una superficie adecuada varían entre 10,000 y 20,000 hectáreas (WWF, de próxima publicación).

Existe un papel bien definido, en los esfuerzos de conservación privada, para aquellas pocas iniciativas que cubren miles de hectáreas o que protegen valores específicos al sitio, como los nidos/procreación de pingüinos en Ahuenco arriba mencionados. No obstante, debido a su reducido tamaño en promedio, la participación más útil de una APP en la conservación de la biodiversidad probablemente sea como zona de protección alrededor de un parque existente o como corredor biológico que comunique con otras áreas protegidas (Tacón *et al.*, 2001). Aún si algunas de las iniciativas actuales han asumido el papel de protector o de enlace, no es común que esto suceda ya que no es el resultado de plan alguno. Cuando estas iniciativas funcionan, son el resultado de 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, en su mayor parte bien intencionados, algunas veces no reconocen especies o sistemas valiosos en sus tierras y, por lo tanto, no adoptan las mejores medidas de conservación disponibles. 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, y sin programas de manejo ni medidas para mitigar el daño ambiental generado.

Es poco común que las APP estén bien administradas,. 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 tener una vigilancia constante y los terratenientes deben estar dispuestos a tomar acciones judiciales para asegurar sus objetivos de conservación. En Chile, rara vez se implementan ésta tipo de normas y prácticas, ya que requieren de un alto nivel de conocimientos profesionales, tiempo y recursos y representan bajos réditos para el propietario individual.

Oportunidades de acceso y de recreación para los pobres de las zonas urbanas

El acceso y las oportunidades de recreación para la población urbana de escasos recursos son temas importantes de equidad que no se incluyen en las iniciativas públicas y privadas de conservación de las tierras. El 78% de los habitantes del país residen en las Regiones IV y VII, pero éstas 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, regiones 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 los 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 desarrollo 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 así como 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. Asimismo, se ha exagerado el costo de oportunidad de la conservación, las tierras del Pumalín, por ejemplo, tienen muy pocos usos alternativos ya que la mayor parte del parque tiene pendientes muy inclinadas.

El trabajo con los campesinos y las 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 muchos años en rendir beneficios. Para los terratenientes privados, los cuales normalmente están motivados por la recreación y la conservación, la complicada política de conservación comunitaria como sus costos elevados resulta 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).

Desgraciadamente, a la fecha son pocas otras iniciativas privadas de conservación en Chile que incorporen a las comunidades rurales e indígenas en la administración de los parques, que elaboren productos forestales no maderables o que se hayan dedicado esencialmente a la “producción sustentable”. Los campesinos y comunidades rara vez tienen una mentalidad ecológica, y los propietarios de tierra, que gozan de una mejor situación económica, se dan cuenta que los beneficios por invertir únicamente en la recreación son 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 para ello.

La continuidad

Una de las mayores desventajas de las APP, bajo 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, los cuales son muy difíciles de modificar. En comparación, las APP son mucho más vulnerables porque pueden ser desmanteladas a 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 de estas áreas. La actual protección legal y las alternativas de continuidad de las APP son inadecuadas y necesitan una mejora la cual puede incluir entre otros:

- Que las compre una comunidad de conservación. La ley define 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 esto es todavía 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 constituye una inversión muy elevada de capital y su administración monitoreo continuos implican una carga financiera. 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 pro-

blemente no sea la solución correcta ni 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, sólo restricciones. Esta categoría se puede mejorar a través del fomento a las 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 recreación 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 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 sobre 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 el 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 es-

pecífica en la legislación chilena a las servidumbres de conservación. Una legislación transparente e incuestionable que reconozca las servidumbres de conservación y elimine muchos requisitos gravosos, como la existencia de parcelas dominantes y de servicio, garantizaría la existencia de 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 áreas restantes. 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 estas iniciativas. El hecho de que las personas inviertan recursos importantes en la conservación de la tierra, comprueba que hay una fuerza de mercado que podría ser aprovechada por un gobierno proactivo con el fin de 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 escasamente, la comunicación entre los actuales parques públicos y privados, la creación de zonas de protección y el dar acceso a la sociedad a dichos ecosistemas. Aunque la investigación científica que da prioridad a la conservación de áreas, por tradición, se considera una responsabilidad del gobierno, esfuerzos recientes por parte de los sectores privados y sin fines de lucro muestran que estos empiezan a asumir parte de dicha responsabilidad. Por ejemplo, el WWF realizó la evaluación más completa hasta la fecha (de próxima publicación) de la región ecológica del bosque húmedo de Valdivia. El sector privado también realiza otros esfuerzos menores en este sentido, 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 el apoyo amplio de la gente, ha asumido como prioridad encabezar una operación nacional para el establecimiento de prioridades de conservación privada estratégica.

Pocas, o quizá ninguna, de las organizaciones privadas locales 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, se necesita un marco estratégico como 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 se convierten en el criterio con el cual se podría 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) manejadas por 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 las siguientes: la designación (improbable) de estas áreas como santuarios de la naturaleza, las CC, las donaciones y compra directa de tierra, y la opción de las servidumbres de conservación (hasta cierto punto, los resultados de esta opción no han sido puestos a prueba). Se necesitan opciones de conservación de largo plazo, mejores y más transparentes, aunadas a incentivos apropiados para que los terratenientes privados las adopten.

Unas opciones legales más atractivas aportarían mejoras importantes en la conservación de las tierras sin costarle nada al gobierno. Ejemplos de esto 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. La selección de instrumentos se debe analizar teniendo en cuenta la motivación de los terratenientes, algo que por desgracia no se ha hecho hasta la fecha. El efecto más significativo de estas medidas de transparencia 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 además de fomentar y en-

cabezar el mercado de la conservación de tierras privadas, sin duda debe de haber incentivos para que los terratenientes adopten la protección legal, aun cuando sus objetivos principales sean la recreación o las ganancias.

Los incentivos

Una gama completa de incentivos de mercado, fiscales y sociales se necesita en este ámbito. 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 un 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 (Villaruel, 1998).

Una política gubernamental proactiva aumentaría la superficie protegida por las APP y volvería a encaminar 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 señala que el gobierno tratará de promover las APP. Hay mucho que ganar si el gobierno lleva a la práctica tal declaración formal.

EL PAPEL DEL SECTOR PRIVADO 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 y usos compatibles de las APP es de extrema importancia. El proyecto del CIPMA en la región ecológica de Valdivia trabaja en este punto junto con la CONAF. Este proyecto genera y describe categorías de APP y sus normas administrativas correspondientes utilizando 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. Desgraciadamente, 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 acerca 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 interesados en el medio ambiente, a quienes probablemente les gustaría proteger sus tierras para siempre. Sin embargo, dicha gente comúnmente no sabe mucho acerca 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 y 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, negociar acuerdos y muchas veces asumen la administración así como la responsabilidad de vigilar los costos a perpetuidad.

Debido a la carencia de conocimientos y recursos de las ONG chilenas 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 mejorarse en mucho si se quiere que sean 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 respecto 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 un proyecto en específico 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 de 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 es más apremiante la amenaza a la biodiversidad. Tampoco existe un alto grado de comunicación, de acuerdo con normas apropiadas, para llegar a las personas que más la necesitan o para fomentar el desarrollo rural sostenible. La conservación, cuando se deja al mercado, tiende a limitarse en áreas 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 así como usar los incentivos sociales y del mercado para fomentar y apoyar las iniciativas privadas de con-

servación, ampliar su cobertura y mejorar su administración y eficacia. Conocer a fondo la conducta y las motivaciones de los inversionistas es crítico para 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 menor belleza escénica 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 adecuadas sólo para algunos objetivos en concreto.

Asimismo, ninguna APP por sí misma puede lograr todos los objetivos deseables. 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. La situación varía 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 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 maduro y especializado de organizaciones sin fines de lucro. Entre las oportunidades que brinda el mercado para promover la protección y sostenibilidad de la biodiversidad, pocas son tan concretas 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 útiles sugerencias.
- 2 Las empresas madereras son los mayores propietarios de tierras en todo el sur de Chile. Éstas 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 que ya no usaban sus tierras.

BIBLIOGRAFÍA

- Bañados, F. 2001. ¿Cómo acceder a la montaña? Derecho de propiedad o bien común. *Ambiente y Desarrollo* XVI(4): 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. García, 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): 19-20.
- Centro de Análisis de Políticas Públicas (CAPP). 2000. Informe País: Estado del Medio Ambiente en Chile 1999. Santiago: CAPP-Universidad de Chile.
- Chacón C. y R. Castro (eds). 1998 *Conservación de tierras privadas en América Central*. San José: CEDARENA.
- Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente (CIPMA). 2000a. Valdivian Forest Zone: Public-Private Mechanisms for Biodiversity Conservation. Santiago: CIPMA.

- Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente (CIPMA). 2000b. Lanzamiento de Proyecto CIPMA-FMAM, Región de Los Lagos: Áreas Protegidas Privadas. *Ambiente y Desarrollo* XVI(4): 61-72.
- . 2002. Convocatoria al Séptimo Encuentro Científico Sobre el Medio Ambiente. Paper presented at the Séptimo Encuentro Científico Sobre el Medio Ambiente, Antofagasta, May 28-30, 2002.
- Comité 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 Indígena 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).
- Corporación Nacional Forestal (CONAF). 2001. Estadísticas. CONAF website: <http://www.conaf.cl/html/estadisticas/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. *Ambiente y Desarrollo* XV(2): 1-23.
- Corcuera, E. 2001. Conservación de Tierras Privadas en Chile y el Mundo: ¿Coincidencia o Tendencia? *Ambiente y Desarrollo* XVI(4): 36-43.
- 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 Cochamó. Puerto Montt: Fundación Lahuén.
- Gajardo, R. 1995. *La vegetación natural de Chile: clasificación y distribución geográfica*. Segunda edición. Santiago: Editora Universitaria.
- García, D., A. Moreira, C. Sepúlveda y P. Villarroel. 1998. Áreas Protegidas Privadas en la Legislación Chilena. Documento de Trabajo No.51. Santiago: CIPMA.
- . 2000a. Áreas Silvestres de Propiedad Privada: Oportunidad de Aggiornamento para el SNASPE. *Ambiente y Desarrollo* XVI(3): 14-15.

- . 2000b. Protección de Áreas Silvestres Privadas: Desde la Casualidad a la De-liberación. *Ambiente y Desarrollo* XVI(4): 31-35.
- García, D. y P. Villarroel. 1998. Las áreas silvestres protegidas de propiedad privada en la legislación chilena. *Ambiente y Desarrollo* XIV(4): 21-32.
- Geisse, G. y C. Sepúlveda. 2000. Iniciativas Privadas y Política Pública de Conservación Ambiental. *Ambiente y Desarrollo* XVI(3): 6-13.
- Mella, J.E. 1994. Áreas silvestres protegidas y la conservación de los mamíferos terrestres chilenos. Tesis de maestría. Santiago: Universidad de Chile.
- Moreira, A., P. Villarroel, C. Sepúlveda 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): 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.
- Simonnetti, J. 2000. Diversidad biológica. En: Centro de Análisis de Políticas Públicas (ed.). *Informe País. Estado del Medio Ambiente en Chile 1999*. Santiago: Lom Ediciones.
- Tacón, A., C. Sepúlveda 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): 90-93.
- Villarroel, P., D. García, A. Moreira y C. Sepúlveda. 1998. Tipología de modalidades de cooperación público-privadas para la conservación viables en Chile. Documento de Trabajo No. 52. Santiago: CIPMA.
- World Bank. 2001. *World Development Indicators 2001*. Washington: World Bank.
- World Wildlife Fund (WWF). Forthcoming. Evaluación Ecológica de la Ecorregión Valdiviana: Amenazas y Prioridades para la Conservación de la Biodiversidad. Valdivia: WWF.

PERSONAS ENTREVISTADAS

- R. Calcagni. Fundador, Namuncai Park.
- F. Correa. Administrador, Reserva San Francisco de los Andes.
- F.J. De Pablo. Fundador, Santuario Alto Huemul Natural.
- J.P. Donoso. Administrador, Reserva La Invernada.
- J. Durston. Administrador, Reserva Quirra-Quirra.
- M. Fierro. Fundador, Reserva Privada Lago Las Rocas.
- R. Gómez. Fundador, Reserva Privada Lago Las Rocas.
- E. Ibáñez. Guardabosque, Parque Oncol.
- R. Larraín. Administrador, Parque Kawelluco.
- M. Moreno. Administrador, Reserva Ecológica Oasis La Campana.
- A. Muñoz. Consultor sobre bosques.
- M. Tapia. Contador, Parque Tepuhueico.
- Ziller, A. Inmobiliaria Ayko Ltd., Parque Los Volcanes.

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, ha ganado una mayor atención pública, ya sea que se le presente como una fuente para obtener medicamentos milagrosos, como una actividad desempeñada por aventureros que tratan con pueblos indígenas en áreas remotas, como un mecanismo para financiar la conservación de la biodiversidad y, recientemente, como una actividad de ética dudosa realizada por “biopiratas”. En realidad, generalmente se trata de una actividad más modesta de lo que se cree (en términos de su impacto ético, económico, y en la conservación así como la frecuencia con que se le menciona).

En las décadas de los años 1980 y 1990, la convergencia entre una nueva ola de recolección de productos naturales por la industria y un interés creciente en los nexos existentes entre negocios, desarrollo y conservación, hicieron que la bioprospección fuera considerada 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, por sus siglas en inglés) 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. Sin embargo, existe la creencia de que muchos medicamentos tienen orígenes naturales y de que muchos de estos se venden muy bien. En los años 90, la bioprospección reportó pocos beneficios para la conservación forestal, los habitantes de los bosques y el desarrollo sustentable. Pero el potencial de establecer un vínculo era y sigue siendo

real, más aun, éste ha sido reforzado a través del 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, en el futuro, la bioprospección traiga mayores beneficios para la conservación y los países dueños de los recursos.

En este capítulo nos enfocamos en algunas de las maneras en que la bioprospección contribuye o podría contribuir a la conservación forestal. Los beneficios provenientes de dichas actividades se pueden dividir en dos categorías: beneficios generales en términos de mejorar el perfil de los ecosistemas forestales y beneficios más directos que derivan de asociaciones, los cuales incluyen una variedad de beneficios monetarios y no monetarios. También estudiaremos los impactos negativos potenciales de la bioprospección en la conservación de los bosques y especies. Asimismo, describimos 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 nos concentramos en la prospección farmacéutica de la biodiversidad aunque es importante notar que ésta es sólo una de las industrias involucradas en la bioprospección. Otras industrias incluidas en esta actividad son la protección de semillas y cultivos, la horticultura, la medicina botánica, los cuidados personales y cosméticos así como la biotecnología.

EL VALOR DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FARMACÉUTICOS EN LOS BOSQUES

Los recursos genéticos encontrados en bosques biológicamente diversificados y otros ecosistemas, tienen un gran potencial para la mejora de una gran variedad de productos útiles, incluyendo los farmacéuticos. Muchos analistas y organizaciones, como parte del argumento a favor de la conservación, han hecho hincapié 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

más bien de naturaleza anecdótica, a veces se mencionan cifras especulativas o no representativas, asimismo se subrayan sólo unos pocos casos conocidos de medicamentos valiosos comercialmente que han sido derivados de los bosques y de lo cual se infiere que los ecosistemas forestales biológicamente diversificados tienen un alto valor de opción.¹ 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-SmithKline, realizó ventas por US\$115.4 millones en el año 2000 (MedAd News, 2001). Aunque este caso claramente ilustra el potencial de la naturaleza en la producción de valiosos medicamentos, la vinca de Madagascar es una hierba pantropical y por lo tanto no es un buen indicador de los valores de opción encontrados en los ecosistemas forestales biológicamente diversificados.

La cuantificación de los productos naturales en la prescripción de recetas. Algunos estudios van más allá de estas anécdotas y tratan de cuantificar el papel que los productos naturales representan en la producción de medicinas. El primer estudio en este sentido (Farnsworth *et al.* 1984) reportó que pueden considerarse como medicamentos importantes al menos 119 compuestos derivados de 90 especies de plantas y que 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 basado en el patrón natural de 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 National Prescription Audit (Auditoría Nacional de Recetas) de los Estados Unidos en el periodo de enero a septiembre de 1993, la cual significa tener 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 derivado o basado en el patrón natural de compuestos derivados de la diversidad biológica. También encontraron que el uso comercial del compuesto básico de la mayoría de los primeros 150 fármacos derivados de plantas, se correlaciona con el uso médico tradicional reportado (véase el recuadro 10.1).

El valor económico de los fármacos basados en 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. Newman y Laird (1999) encontraron que los productos naturales siguen teniendo un papel importante en la venta de agentes farmacéuticos: 11 de los medicamentos de mayor venta en 1997, que representan el 42% de las ventas de toda la industria, eran productos naturales o biológicos o con elementos derivados a partir de productos naturales, y ascendieron en 1991 a un valor total de US\$17.5 mil millones. Este 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 elementos derivados de productos naturales.²

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

Estimaciones del valor de los ecosistemas forestales como fuente de recursos genéticos para la farmacéutica. El valor de los fármacos y demás productos generados a partir de recursos genéticos forestales, es potencialmente muy grande. No obstante, para propósitos de la toma de decisiones en materia de conservación, se ha registrado un cambio en la percepción de los recursos genéticos, donde a menudo se privilegia el valor de las especies y el hábitat como fuente de información genética útil sobre el valor de los fármacos. En algunos casos (por ejemplo, Príncipe, 1989; Pearce y Puroshothamon, 1992) esto 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 valorar las especies marginales basándose en su contribución agregada a la probabilidad de hacer un descubrimiento comercial. Asimismo, extendieron su análisis para considerar hectáreas marginales de hábitat, a través de la combinación de un modelo de relación entre las especies y superficie con sus resultados anteriores. Finalmente, encontraron que

RECUADRO 10.1. EL USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES COMO APOYO A LA BIOPROSPECCIÓN

Los conocimientos tradicionales y la diversidad cultural están vinculados íntimamente con la diversidad biológica (Posey, 1999). Históricamente, los conocimientos tradicionales han conducido a investigadores a encontrar una gran parte de los medicamentos actuales y a algunas nuevas, así como nuevos cultivos, variedades decorativas y otros productos comerciales. Los conocimientos tradicionales, la mayoría tomados de publicaciones del dominio público, siguen siendo un indicador general de bioactividad no específica adecuada para un análisis general; asimismo sirven como indicador de bioactividad específica en bioensayos particulares de alta resolución; y pueden ser utilizados como un indicador de la actividad farmacológica para la cual todavía no se han creado bioensayos (Cox, 1994). La mayoría de las empresas no recopilan de manera activa datos etnobotánicos en sus investigaciones de campo, sino que muchas consultan los informes existentes una vez que se ha comprobado una actividad importante en este sentido. Aunque en la actualidad los conocimientos tradicionales son de menos importancia en los programas de investigación de la industria, se estima que los vínculos estrechos que hay entre la diversidad cultural y la biológica en los ecosistemas forestales seguirán teniendo valor para los investigadores externos. Sin embargo, dichos conocimientos están amenazados de la misma forma que los bosques.

los incentivos para la conservación del hábitat generados por la investigación farmacéutica probablemente serían insignificantes.

Aylward *et al.* (1993) examinaron el valor económico de la información obtenida de las especies y su papel en la conservación de la biodiversidad, particularmente a través de las experiencias del Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) de Costa Rica, sin embargo, también se concentraron de forma más general en el potencial para la conservación que tiene la “prospección farmacéutica”. Asimismo, calcularon el beneficio neto para los productores de las muestras bióticas, a partir de la venta bruta de fármacos y aunado a un segundo modelo basado en los beneficios como las regalías y honorarios pagados por muestra. Al igual que Simpson *et al.* (1994), encontraron que dichas sumas eran insignificantes y argumentaron que mientras la demanda de las

muestras bióticas fuera poca, “no se puede esperar que se genere una solución de mercado a la crisis de la biodiversidad” (Aylward *et al.*, 1993, p. 64).

A lo largo de su estudio, Aylward *et al.* (1993) hacen una distinción crítica entre la biodiversidad y la información de especies, asimismo enfatizan el papel de la cooperación e inversión en los esfuerzos de investigación y desarrollo para mejorar los beneficios de la prospección farmacéutica. En aquel entonces, la cooperación entre las empresas y los países fuente incluían sólo al INBio, pero, como veremos a continuación, durante los últimos diez años los beneficios más significativos de la bioprospección han sido el resultado de los procesos de investigación y de cooperación. Aunque en la mayoría de los casos los pagos por bioprospección por hectárea de bosque resultarán insignificantes en dichos casos, los beneficios directos e indirectos para la conservación, por su parte, 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 lo anterior nos da una idea del valor actual e histórico de los productos naturales en la medicina así como de las ventas de las empresas farmacéuticas, si se quiere que la bioprospección haga un aporte a la conservación forestal hoy en día, las empresas farmacéuticas también deben de mantener un interés en la investigación y desarrollo de los productos naturales y que nuevos medicamentos que se lancen al mercado reflejen las cifras citadas.

Cragg *et al.* (1997) analizaron los datos de los nuevos fármacos aprobados o por la Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos (FDA, por sus siglas en inglés) y 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 teniendo un papel importante 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 han obtenido a partir de patrones obtenidos de productos naturales. Los resultados varían según el tipo 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, antiinflamatorios y cardiotónicos.

En décadas recientes, se ha observado una periodicidad en el interés en acceder a la biodiversidad para la innovación farmacéutica: éste aumentó en los años 60 cuando se encontraron antibióticos y agentes anti-tumores naturales; disminuyó en los años 70 con la llegada de la tecnología del ADN recombinante y la farmacología molecular y aumentó nuevamente 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, la biología molecular, la biología celular, la inmunología y la tecnología de la informática, sigue transformando el proceso de descubrimiento y obtención de medicamentos. El progreso en la biología molecular y los estudios del genoma amplían el espectro para el descubrimiento de nuevos fármacos previamente inaccesibles. Las tecnologías nuevas como la química combinatoria, los detectores de alta producción y los laboratorios en un microchip, proveen un número de compuestos sin precedencia así como mejores y más rápidas formas para analizarlos. En este medio, muchas veces se considera que el aprovechamiento de los productos naturales es demasiado lento, costoso y problemático. En muchos sectores, los recursos para la investigación salen del campo de los productos naturales y fluyen hacia la química sintética para el diseño de medicamentos, para procedimientos combinatorios y para la genética que se enfoca principalmente en el material humano.

No obstante, los productos naturales siguen ofreciendo ventajas clave: diversidad y novedad como resultados 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 para la investigación, cada vez se consideran más los productos naturales y la química combinatoria 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% fue gastado en funciones preclínicas). Más de US\$500

TABLA 10.1. 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

millones se gastan en la obtención de cada nueva entidad química, incluyendo los fracasos y el costo por intereses durante todo el periodo de la inversión (PhRMA, 2001).

La estrategia de adquisición de material en los programas de investigación de productos naturales da más elementos de apoyo al argumento económico a favor de la conservación de los hábitats biológicamente diversificados. Un efecto de la CDB y las legislaciones nacional sobre el acceso a los ABS, 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 las innovaciones en los muestreos, ambas actividades vitales para sus programas de detección de alta productividad —sin embargo dichas actividades dan similares resultados a los que los ecosistemas biológicamente diversificados pueden ofrecer. Como dijo un representante de la industria, “... la diversidad biológica promueve la diversidad química, asimismo 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 diversidad química” (citado en ten Kate y Laird, 1999, p. 62). Otros expresan un deseo de “una mayor diversidad taxonómica, ecológica y geográfica” de sus colecciones (p. 62-63). Además del Taxol, existen otros casos recientes que apoyan este enfoque, incluyendo una enredadera endémica rara en Camerún, la *Ancistrocladus korupensis*, que produce un compuesto prometedor para combatir el VIH: la Michelamina B (Laird *et al.*, 2000).

LA POLÍTICA Y EL AUMENTO EN LA CONCIENTIZACIÓN PÚBLICA DE LA IMPORTANCIA DE LA CONSERVACIÓN FORESTAL

Durante la reciente década, la prospección de la biodiversidad ha sido utilizada con cierta regularidad como argumento 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, por lo tanto es poco probable que éstos cambien las prácticas de manejo debido a este tipo de argumentos. Lo que se pretende es resaltar las ganancias financieras potencialmente significativas, por lo general ocultas, de conservar la diversidad biológica y administrar los bosques de manera sostenible. Dicho argumento ayuda a atraer 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 acerca la bioprospección es particularmente positivo. Pocos mensajes de la conservación han despertado 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 la “riquezas medicinales” para reunir dinero del público. Aunque las declaraciones muchas veces eran demasiado optimistas y especulativas, muchas campañas informativas a finales de los años 80 y durante los años 90 invocaban “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 así como a las especies raras y endémicas. Dichos mensajes también presentaban un argumento a favor de los valores potenciales o de opción como la recreación, 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 Puroshothamon, 1992; Balick *et al.*, 1996; Bowles *et al.*, 1996). Varios estudios realizados durante los años 80 y 90 arrojaron también resultados que muestran el incremento en el valor de los usos que minimizan la destrucción de los bosques en comparación con prácticas más destructivas como el desmonte para la agricultura, la ganadería y la explotación forestal intensiva. Estos usos menos destructivos incluyen la prospección de la biodiversidad, 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 algún 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. *Taxus* era considerada como una especie sin valor, no obstante, ésta 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 ge-

neral esto se interpreta con un criterio demasiado restringido que únicamente se refiere a la explotación forestal, la minería, la ganadería y otros intereses creados. Dichas industrias reciben subsidios por parte 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, Taxol no solo genera ingresos comerciales masivos, sino también medicamentos importantes. Por un tiempo existía la preocupación acerca de una explotación excesiva de las especies silvestres, pero en la mayoría de los casos el impacto de esta actividad es mucho menor 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 opción promisoriosa contra el VIH, pero cuando un equipo regresó a tomar más muestras del mismo árbol, éste había sido talado y otros individuos de la misma especie no mostraron la misma actividad química. 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 concientizó al público y el gobierno acerca del valor potencial de los bosques gracias a los argumentos a favor de la bioprospección. No obstante, queda menos clara la medida en que esto se traduce en beneficios concretos para la conservación y el desarrollo. Dichos 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 por parte de los donadores gubernamentales como del público en general. Indirectamente se ayudó a cambiar actitudes hacia el valor de los bosques. No obstante, las políticas como 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 a los conocimientos indígenas, como en el Perú (Tobin, 2000). Dicha iniciativa a su vez, tienden a tocar superficialmente los temas de conservación 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 estudiaremos estos conceptos.

CAPTACIÓN DE LOS BENEFICIOS DE LA BIOPROSPECCIÓN 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 última década proceden del proceso de investigación así como de la creciente cooperación entre las empresas y los países fuente. Para los productos que ya están en el mercado, también existen esfuerzos de cooperación para el suministro de materia prima. Los tipos de beneficios que resultan de estas cooperaciones 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 la creación de capacidad. Cuando la cooperación genera productos comerciales, los beneficios financieros pueden incluir pagos de cuota, pagos por etapa lograda y regalías.³

Existen acuerdos más complejos en materia de distribución de beneficios. Estos se presentan principalmente 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 inversión conjunta 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 y permite que el país proveedor construya capacidad y sea más competitivo en la obtención de medicamentos (véase el reuadro 10.2).

Estos ejemplos de distribución de beneficios muestran que los beneficios directos para la conservación no necesariamente son el resultado de estos tipos de acuerdos o cooperación en el suministro de materias primas. La cooperación puede tener impactos significativos en la capacidad del país para realizar esfuerzos de investigación y dar mayor impulso a su propia biodiversidad, además 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 común, existen beneficios concretos y directos de la bioprospección que pueden tener impacto

en la conservación, los cuales incluyen: 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 crear capacidad y enseñar conocimientos técnicos 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. Estas áreas críticas incluyen a comunidades de capacitación, personal de campo, e investigadores de métodos enfocados en la recolección e inventario, así como un impulso a la 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, por sus siglas en inglés) 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 en la administración de información, como bases de datos, software, herbarios y otras instalaciones *ex situ*.

En algunos casos, como el INBio de Costa Rica, la bioprospección se vincula explícitamente a la ciencia básica de biodiversidad y 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, por sus siglas en inglés) vincula también de manera explícita el descubrimiento de medicamentos, el desarrollo sostenible y la conservación. Algunos 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 así como la preservación de especímenes en el Herbario Nacional de Surinam (Rosenthal *et al.*, 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, cooperaciones para la investigación a un nivel más alto y el 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 utilidades futuras.

El INBio de Costa Rica organiza una serie de cooperaciones con empresas desde hace diez años con el fin de proveer muestras y prestar otros servicios relacionados, las cuales por su parte apoyan el inventario y otras actividades del INBio. Las empresas con las que se cooperó incluyen a Merk, Diversa, BTG, Indena y Givaudane y Roure y asociaciones más recientes con Phytera, Eli Lilly y la corporación Akkadik (INBio, 2002b).

El suministro continuo de materia prima a granel para la investigación y desarrollo así como 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. Como resultado de algunos problemas en el suministro de Taxol en los Estados Unidos hace unos años, (véase el recuadro 10.3), el NCI realizó grandes inversiones en Camerún para encontrar opciones de cultivo del *Ancistrocladus korupensis*, asimismo se buscó fomentar la creación de empleos locales y proporcionar un poco la 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 del suministro de materia prima para generar ingresos y beneficios locales, el cual está 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 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 acerca 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 de la fuente de 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 10.3). Por muchos años la fuente del *Pilocarpus jaborandi* se concentraba en una zona 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 pero no queda claro qué impacto tendrá en las 25,000 personas que levantaban la cosecha silvestre del *Pilocarpus jaborandi* (Pinheiro, 1997). Lo que sí queda claro es que el suministro de materia prima comprende una compleja red de factores económicos, políticos y sociales que se pueden combinar para crear beneficios significativos para los grupos locales y la conservación, pero posiblemente esto 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 otras entidades, 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 tanto financieros como de otra especie se compartan con los programas y áreas de conservación. De hecho, como en el caso de otros recursos naturales, los beneficios se canalizan fuera de las áreas biológicamente diversificadas y no hacia ellas, al final éstas terminan en las manos del gobierno central, de las empresas urbanas o de instituciones con poco interés en la conservación o en las comunidades locales (véanse los ejemplos en Laird *et al.*, 2000).

Se ha intentado en algunos casos gravar una parte de todas las ganancias financieras de la bioprospección para la conservación ya que ésta es una manera relativamente fácil, y potencialmente valiosa, para vincular estas actividades directamente y. En Costa Rica, el INBio dona el 10% de todo el presupuesto de

RECUADRO 10.2. CO-INVERSIÓN DE MEDICHEM PHARMACEUTICAL
Y EL GOBIERNO ESTATAL DE SARAWAK

En 1994, después del descubrimiento de un prometedor activo anti cáncer en el *Calophyllum lanigerum*, el Instituto Nacional de Cáncer de los Estados Unidos (NCI, por sus siglas en inglés) 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 inversión conjunta con el gobierno de Sarawak llamada Sarawak Medichem Pharmaceuticals (SMP). SMP tiene el derecho de tramitar patentes (las cuales serán 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 los beneficios de la inversión conjunta al financiar hasta el término 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 inversión conjunta. 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 consiste en que las regalías generadas una vez que se comercialice el fármaco, se repartirán en partes iguales, basándose en la aportación en términos de experiencia 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 inversión conjunta, las partes han repartido numerosos 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. NCI y Medichem Research capacitaron a los científicos de Sarawak en actividades de detección y aislamiento. Un doctor en química de Malasia es el tesorero de la inversión conjunta 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 en dos compuestos de respaldo. Dos médicos de Sarawak fueron comisionados a participar en el trabajo clínico.

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

prospección de la biodiversidad y el 50% de todas las regalías al Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE). Hasta el principio del 2000, las aportaciones del INBio sumaban 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 en la siguiente forma: 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; y US\$190,000 para otras actividades de conservación, incluyendo la tecnología informática, como 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) describe que su trabajo se parece a los programas integrales de conservación y desarrollo (ICDP) donde la conservación es el resultado 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).

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 es necesariamente característico de la bioprospección ni es la norma; sin embargo, ha habido suficientes casos reportados de cada uno de ellos para que se les mencione.

La recolección inadecuada de muestras para los propósitos de la investigación. Como en todos los esfuerzos de recolección, en la bioprospección las actividades irresponsables en la colecta se pueden traducir en enormes daños. 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 tener recolectores intermediarios de buena calidad y prestigio, pero sigue habiendo casos en que las personas recogen especies raras o en peligro de extinción en exceso durante la recolección de muestras.

La recolección insostenible de materia prima a granel para la manufactura. Como mencionamos anteriormente y explicamos en el recuadro 10.3, se requieren vastas cantidades de materia prima para la fabricación de medicamentos. Aproximadamente la mitad de todos los productos nuevos se puede sintetizar por completo 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 especie. Se ha invertido una gran cantidad en la mejora de suministros alternativos de la materia prima.

A las empresas no les agrada depender de suministros no confiables –lo cual incluye por supuesto suministros 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, colectan la materia silvestre durante el tiempo que sea posible y luego se exploran sitios o con especies alternativas una vez que se agota la población (Laird y Pierce, de próxima publicación).

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 muestras 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, estos últimos deben participar activamente 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 del acceso a los recursos genéticos, los conocimientos asociados y el 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). El ámbito político y ético en la bioprospección ha evolucionado en los últimos diez años y muchas de estas relaciones se han hecho más equitativas, pero queda todavía mucho por hacer en la mayoría de los países.

LIMITACIONES PARA REALIZAR VÍNCULOS ENTRE LA BIOPROSPECCIÓN Y LA CONSERVACIÓN

Como ya vimos, la prospección de la biodiversidad para el desarrollo de productos farmacéuticos tiene el potencial de generar grandes beneficios monetarios y no monetarios para la conservación y desarrollo. La bioprospección, por lo

RECUADRO 10.3. TAXOL: EL DESARROLLO DE UN SUMINISTRO SOSTENIBLE

El Taxol se obtuvo del tejo del Pacífico, *Taxus brevifolia*. Originalmente recolectado en 1962 en la costa noroeste del Pacífico 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. A medida que el compuesto avanzaba por las etapas de descubrimiento y desarrollo se requería cada vez más materia prima, resultando en una preocupación seria de 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. En total, este volumen de corteza produjo aproximadamente 1.3 Kg. de medicamento. 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 esta 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 última para 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 el muestreo de especies de *Taxus* en Canadá, 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 talaban los árboles; por lo tanto, la compañía transfirió su fuente de suministros a Europa.

general, no representa 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, los cuales presentamos a continuación.

La falta de políticas y un marco legal adecuados. La CDB entró en vigor en 1993, esta Convención refleja la convergencia de las agendas de conservación y desarrollo y más aun 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, medidas nacionales y 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. Es entendible que el proceso haya resultado lento y difícil dado que se trata de un campo nuevo para el derecho y la política,. En los últimos diez años se han aprendido numerosas lecciones nuevas por el método de ensayo y error (Barber *et al.*, 2002; Glowka, 1998; ten Kate y Wells, 2001).

En la década pasada, los investigadores y grupos indígenas también exploraron los parámetros de lo que constituye unas relaciones de investigación equitativas y empezaron a articular los términos apropiados para la colaboración en investigación y bioprospección, lo cual dio como resultado en una variedad de declaraciones de los pueblos indígenas, un código de ética para los investigadores y 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, este 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 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 realiza en los programas de investigación e industrias más avanzadas tecnológicas como científicamente del mundo. Sólo una porción pequeña del tiempo y los recursos invertidos en obtener un compuesto farmacéutico a partir de productos naturales ocurre cerca de un bosque. Por tanto, los beneficios más significativos de las cooperaciones en materia de bioprospección ocurren durante las etapas de post-recolección del proceso de investigación y se asig-

nan más eficazmente a las instituciones de investigación, universidades, y empresas 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 un 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 prima, 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, lo cual hasta la fecha ha sido la excepción.

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 en la conservación. Aunque algunos ven 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 biológico a la conservación, ya que si se les obligara a hacerlo esto actuaría 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 y el reparto de beneficios con los grupos locales reciben mucha atención. De esta manera la bioprospección juega un papel útil en llamar la atención intergubernamental sobre asuntos relacionados con los derechos y la equidad de los pueblos en una medida que previamente no era muy común.

RECONOCER EL 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 además puede ser parte de un paquete de actividades económicas que tiene un impacto mínimo en los ecosistemas forestales y permite que los países así como 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; políticas en las instituciones de investigación y áreas protegidas; y fondos para la conservación.

Legislación nacional para el acceso y reparto de beneficios. Debe existir un marco legal y político para establecer las disposiciones de los recolectores y de las asociaciones así como se 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 substancialmente en programas realistas para su puesta 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. Es necesario que dichas

instituciones, como representantes de los intereses de su país, tengan políticas institucionales claras y transparentes. Por ejemplo, un consorcio de jardines botánicos elaboró recientemente una publicación llamada “Principios de acceso a los recursos genéticos y el reparto de beneficios, pautas comunes de política, para su puesta 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 han 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); asimismo 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 control sobre el acceso y el reparto de los beneficios. Existen varios elementos clave para tener un marco de referencia bien establecido, entre los cuales se encuentra la necesidad de la formalización de políticas institucionales sobre áreas protegidas y los esfuerzos de cooperación, que deben estar siempre en línea con las leyes nacionales e internacionales.

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 de este tipo puede canalizar los beneficios a una variedad de actividades y lograr múltiples objetivos, incluyendo la conservación. El INBio elaboró su propio modelo para asignar 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 independientemente de si el producto se comercializa o no.

Aun cuando la mayor parte de los beneficios de la bioprospección puede ser para el desarrollo científico y tecnológico, es posible, y necesario, que los programas y áreas de conservación se beneficien directa e indirectamente. Dadas las relaciones y tendencias históricas de la economía y las leyes internacionales, es comprensible 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 así como 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, con frecuencia es una fuente de medicina para las comunidades locales (por ejemplo, véanse Stepp y Moerman, 2001) y muchas de éstas se han integrado a la medicina farmacéutica. No obstante, también los bosques históricamente producen numerosos compuestos valiosos con especies raras o endémicas, incluyendo la quinina (*Chincona ledgeriana*), la pilocarpina (*Pilocarpus jaborandi*), la fisostigmina (*Physostigma venenosum*) y la tubocuranina (*Chondodendron tomentosum*).
- 2 Entre los ejemplos de productos naturales de mucha aceptación en cuanto ventas mundiales en el 2000 se incluyen: Zocor (semivastatina), comercializado por Merck & Cía. con ventas de US\$5.3 mil millones; Augementin (amoxicilina y clavulanato de potasio), 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 se obtienen a partir de 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 Para una discusión más detallada del reparto de beneficios en la industria farmacéutica y otras industrias véase ten Kate y Laird (1999).
- 4 Véase el resumen de procesos recientes de acceso y reparto de beneficios y recomendaciones para una mayor eficacia en Swiderska (2001).
- 5 Para el resumen y las recomendaciones de estrategias nacionales de acceso y reparto de beneficios véase ten Kate y Wells (2001).
- 6 Disponible en www.rdgkew.org.uk/conservation y en www.rdgkew.org.uk/people-plants/manuals, respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, A. (ed). 1990. *Alternatives to Deforestation: Steps Toward Sustainable Use of the Amazon Rain Forest*. Nueva York: Columbia University Press.
- 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*. Nueva York: Columbia University Press.
- Balick, M.J. y R Mendelsohn. 1992. Assessing the Economic Value of Traditional Medicines From Tropical Rain Forests. *Conservation Biology* 6(1): 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*. Londres: 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. Nueva 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): 52-60.
- Davis, S. 1993. *Pathways to Economic Development Through Intellectual Property Rights*. Environment Department. Washington: World Bank.
- 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 Nontimber Tropical Forest Products. *Current Anthropology* 33(4): 423-430.
- Grifo, F. 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*. Londres: Earthscan.
- Farnsworth, N.R., O. Akerle, A.S. Bingel, D.D. Soejarto y Z. Guo. 1984. Medicinal Plants in Therapy. *World Health Organization* 63: 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: 231-240.
- 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 José: INBio.
- . 2002b. *Biodiversity Prospecting Program*. San José: 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*. Londres: Earthscan.
- ten Kate, K. y 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. y 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.
- Laird, S.A. (ed). 2002. *Biodiversity and Traditional Knowledge: Equitable Partnerships in Practice*. Londres: 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*. Londres: Earthscan.
- Laird, S.A., A.B. Cunningham y E.E. Lisinge. 1999. 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. 2000. Sustainable Sourcing of Raw Materials in the Botanical Medicine Industry.
- Latorre García, F., Williams, C., 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. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Med Ad News. 2001. Top 500 Prescription Drugs by Worldwide Sales. *Med Ad News*, May, pp. 70-85.
- Nepstad, D.C. y S. Schwartzmann. 1992. Non-timber Forest Products from Tropical Forests: Evaluation of a Conservation and Development Strategy. *Advances in Economic Botany*, 9. The New York Botanical Garden, Nueva York.
- 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*.

- Londres: 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. Londres: CSERGE.
- Peters, C.M., A.H. Gentry y R.O. Mendelssohn. 1989. Valuation of an Amazonian Rainforest. *Nature* 339: 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): 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: 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* 9. The New York Botanical Garden, Nueva York.
- 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: 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*. Londres: 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* 4. Londres: 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*. Londres: 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.

LA APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS FISCALES PARA FOMENTAR LA CONSERVACIÓN: RESPUESTAS MUNICIPALES EN PARANÁ Y MINAS GERÁIS, 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) el cual actualmente se está adoptando en la mayoría de los estados brasileños, ha sido bien recibido 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 creación de nuevas unidades de conservación eficacia del ICMS-E tal como se aplica actualmente en los estados de Paraná y Minas Gerais. Mecanismos similares se están poniendo en marcha (o discutiendo) en varios estados brasileños (Bernardes, 1999).

El ICMS-E es un mecanismo que distribuye parte de los ingresos generados por el ICMS (equivalente al Impuesto al Valor Agregado), a los municipios, de acuerdo con el desempeño que muestran en varios criterios ambientales. El ICMS-E se originó como una manera de compensar a los municipios por la pérdida de ingresos debida a la presencia de áreas de conservación dentro de su territorio (ya sean áreas totalmente protegidas o de uso sostenible restringido, en lo sucesivo llamadas unidades de conservación o UC). Este instrumento fiscal representa un externalidad positiva, por lo tanto pretende, a la vez, 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 acerca de la manera en la cual 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 así como la inclusión de áreas de zonificación ambiental). ¿El ICMS-E realmente indujo dichas acciones? Si esto es cierto, ¿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 valor asignado así como el incremento observado en un 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 de caso municipales 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). Este impuesto 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 dis-

tribución, el 75% se distribuye según el índice de producción económica del municipio y el restante 25% se distribuye de acuerdo a un 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 en el uso de suelo principalmente utilizado para fines de conservación, lo cual limitaba 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 mientras que las UC ocupan el otro 10%. Numerosos municipios se organizaron para obtener apoyo técnico y político de la legislatura estatal así como 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 los municipios con grandes extensiones de conservación y al mismo tiempo 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 complementarios 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% restante de la distribución se basa en criterios ambientales (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. A continuación, analizamos la porción que se refiere a la biodiversidad.

El criterio de distribución. El Instituto Ambiental de Paraná (IAP) administra el programa del ICMS-E. La distribución 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 en 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. Los derechos municipales sobre el ICMS-E se agregan al reparto normal del impuesto sobre el valor agregado, los cuales son transferidos semanalmente a los gobiernos municipales.

Minas Gerais

Como en Paraná, el ICMS-E del estado de Minas Gerais se originó en los municipios que se consideraban con 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 obtener un porcentaje de los ingresos de las entradas a los parques (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 Bosques (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 éstas 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, como designar la superficie física, la densidad demográfica, salud, educación, agricultura, patrimonio cultural y medio ambiente (Veiga Neto, 2000). Bajo esta ley, la proporción del ICMS-E distribuida a los municipios, basada en el valor agregado, se redujo 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, la educación y los 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, hubo dos criterios ambientales adoptados en el ICMS-E: 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 así como 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.

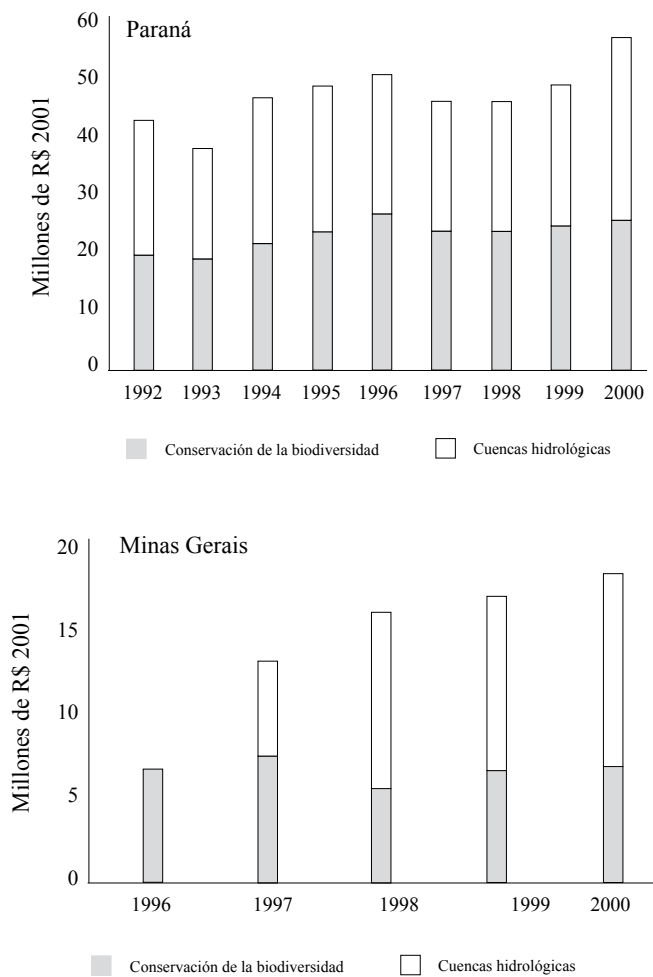
RESULTADOS CUANTITATIVOS

La figura 11.1 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 anual de más de 50 millones de reales brasileños (R\$) en Paraná y R\$15 millones en Minas Gerais. Aunque el total de los impuestos del ICMS es mayor en Minas Gerais, el importe del ICMS-E es mayor en Paraná, debido a la proporción sustancialmente más elevada del total de los ingresos del ICMS distribuidos de acuerdo con criterios ambientales en esta última región. En Minas Gerais, desde el principio ha habido un aumento del 100% de los municipios que 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. Dado el monto fijo de ingresos del ICMS que son distribuidos de acuerdo con criterios ambientales, el interés creciente para participar en este programa es a la vez una ventaja y una desventaja, porque los municipios adicionales diluyen los importes recibidos por los municipios que ya estaban inscritos.

Como se ve en la tabla 11.1, la superficie dedicada a la conservación también ha crecido de manera significativa en ambos estados desde la puesta en marcha del ICMS-E. 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 de este crecimiento. Por ejemplo, en Minas Gerais parte del crecimiento inicial observado en el número de las 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 aumento en el área de las unidades de conservación. Esta tendencia se debe a la facilidad con que se pueden crear APA y el nivel de control

FIGURA 11.1. IMPORTES DISTRIBUIDOS 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 1.1.1. CRECIMIENTO DE UNIDADES DE CONSERVACIÓN EN PARANÁ Y MINAS GERAIS

Cantidad Nivel administrativo	Paraná				Minas Gerais					
	Superficie (ha)		Cantidad		Superficie (ha)					
	1991	2000	1991	2000	1995	2000	1995	2000		
Federal. Parques y reservas	3	5	218,502	267,603	22.0	6	6	208,453	208,453	0.0
Tierras indígenas	12	13	67,255	69,000	3.0	4	4	59,359	59,359	0.0
Bosques	2	2	3,825	3,825	0.0	1	1	335	335	0.0
Estatal Parques y reservas	34	47	39,859	53,663	35.0	34	49	295,151	491,587	66.0
Municipal Parques y reservas	20	90	1,429	4,169	192.0	25	46	3,851	12,927	236.0
Particular/mixta										
APA (federales, estatales, municipales)	5	17	306,693	1,212,324	295.0	12	61	1,023,566	1,809,460	77
RPPN (federales, estatales)	0	157	0	26,124		17	54	20,261	34,069	68
Otros bosques*			0	38,153						
Faxinais			0	15,454						
Total	76	351	637,563	1,690,315	165.0	99	221	1,610,976	2,616,190	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.

relativamente bajo ejercido en términos 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 así como 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).

RESPUESTAS MUNICIPALES-PARANÁ

Tanto en esta sección como en la próxima se describen las respuestas de una selección de municipios en ambos estados a las distribuciones recibidas 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 el año 2000, se observan en la tabla 11.2.

La zona de soya

La zona de soya forma parte de la principal región agrícola de Paraná. Aunque ha sido ocupada por menos de 40 años, únicamente queda sólo el 2% de la cubierta forestal original. Se escogió esta región para estudiar dos municipios con historiales destacados en la creación de RPPN: Campo Mourão y Luiziana. Lo que buscamos es entender mejor los medios usados por los ayuntamientos o por el IAP para convencer a los productores de crear 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. La explotación agrícola, debido a su suelo fértil, 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 destruyó dos grandes biomas forestales: un bosque integrado en parte por árboles de hoja semi-caduca y un bosque mixto (IAP, 2001). Según Alberto Contar, abogado ambientalista de Maringa (comunicación personal), en la actualidad existe una mayor 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 superfi-

TABLA 1.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTUDIO E INGRESOS DE ICMS-E RECIBIDOS

Municipio	Población (miles)	Área (miles) (ha)	Superficie en UC (% del total)	Transferencias del ICMS-E ('000 RS)							Total (2000) (2000) (1998)	ICMS-E como % del total de ICMS- transfe- rencias ICMS cápita cipal	ICMS-E como % del presu- puesto per muni- cipal		
				1995	2000	1995	1996	1997	1998	1999				2000	
Paraná															
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	6	1.0	
Altonia ¹	8.4	96.9	7.0	17.0	697	465	619	810	638	694	3,923	28	36	5.3	
Sao Jorge de															
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	

(Continúa)

TABLA 11.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTUDIO E INGRESOS DE ICMS-E RECIBIDOS

Municipio	Población (miles)	Área (miles) (ha)	1995	2000	Transferencias del ICMS-E ('000 RS)					Total	(2000) (2000)	(1998)	ICMS-E como % del total de transfe- rencias ICMS	ICMS-E como % del presu- puesto per muni- cipal
					1996	1997	1998	1999	2000					
Minas Gerais														
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 ICP-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: IAP, 2001; Municipios de Minas Gerais: Basado en los datos de la Fundación Joao Pinheiro y la Secretaría de Finanzas del Estado.

cie total de 2,307 ha. La creación del Parque Estatal Lago Azul en 1997,⁵ 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 cual explica los altos niveles de transferencias del ICMS-E que se reciben (véase la tabla 11.2). 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, los recursos del ICMS-E se aplican en numerosas actividades, pero en particular en el mantenimiento del Parque Lago Azul, lo cual 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 del 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.

Incentivos para los municipios. El incentivo principal para crear nuevas UC, según los alcaldes locales, es el potencial de aumentar el flujo financiero hacia sus municipios. De acuerdo con Tauillio Tezelli, el alcalde de Campo Mourão, “en épocas de crisis, todos los recursos son bienvenidos” (comunicación personal). Debido a la pequeña proporción que representan los ingresos del ICMS-E en el 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, una vez que le informaron de los ingresos potenciales por la creación de unidades nuevas, se interesó y personalmente asumió la res-

ponsabilidad de ponerse en contacto con los propietarios de áreas potenciales para la *creación de nuevas RPPN*.

Incentivos para los terratenientes particulares. En el caso de los terratenientes particulares, parece ser que los incentivos para crear nuevas RPPN toman varias formas, las cuales 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 tanto a las propiedades como a las mismas RPPN.⁷ Dichos servicios también protegen a dichas áreas contra los daños causados por la cacería, pesca e incendios. No obstante, la prioridad para los propietarios de RPPN, en relación al 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 sistemáticamente a la idea de favorecer a los propietarios de RPPN se hacen esta pregunta y únicamente ven otro ejemplo de como el Estado beneficia a los grandes terratenientes (Wilson Loureiro, comunicación personal).
- *Consciencia ecológica.* En la medida en que la consciencia ecológica de los campesinos aumenta, sobre todo respecto a la protección de los recursos hidrológicos, algunos granjeros sienten la motivación de proteger dichos recursos (Souza, comunicación personal).
- *Reserva legal forestal.* En el ecosistema forestal del Atlántico, por ley, al menos el 20% de las tierras privadas debe permanecer como bosque. La posibilidad de usar áreas de reserva legal forestal en tierras privadas para estimular la creación de RPPN en la región. Esto es particularmente notable en Luiziana, donde los propietarios de RPPN son principalmente 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 permanecerían 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 para 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 últimos no consideran que este incentivo sea importante. La posibilidad de vincular las RPPN con los servicios municipales y con los ingresos del ecoturismo representa un mayor incentivo.

La IAP y los gobiernos municipales dieron prioridad a las granjas de grandes extensiones para la creación de RPPN por la facilidad de operar las UC resultantes y debido a la extensión y 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 elegibles debido a que no cumplen con ciertas condiciones esenciales para las RPPN, por ejemplo, debido a que (en gran parte de los casos) las áreas que permanecen como bosques, u otra prioridad de biota desde la perspectiva de la conservación, son muy pequeñas. Según Salvadori, el gobierno municipal tiene interés en crear más RPPN y cree que finalmente 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, por ejemplo mediante reservas en condominio.

En esta región, donde es notable la agricultura comercial, se puede observar una actividad intensa por parte de los representantes locales de la IAP respaldados por un esquema de evaluación de calidad, el cual favorece la creación de RPPN al compensar estas áreas generosamente con distribuciones de ingresos. En Luiziana, también observamos la participación eficiente del ayuntamiento en convencer a los granjeros, mediante el ofrecimiento de convenios de prestación de servicios con maquinaria del municipio, a 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 con reservas probablemente se limita al 20% de la

superficie de 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, el ICMS-E 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, iniciaron la creación de APA municipales. La conservación logró un lugar en la agenda municipal que culminó en la creación, por el gobierno federal, del Parque Nacional Ilha Grande.⁹ Con el fin de examinar esta dinámica visitamos tres municipios: São Jorge do Patrocínio, Vila Alta y Altonia.

Características regionales. La región de Varjão se localiza en la parte noroeste del estado, entre las cuencas del Paraná, el Paranapanema y el Piquiri. esta región se destaca por tener un grupo de islas que forman el archipiélago de Ilha Grande, y diversas tierras bajas a lo largo del Río Paraná. Aunque ésta fue la última parte de Paraná que se colonizó, sus bosques se agotaron casi por completo durante las últimas cuatro décadas. 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 tienen un promedio de 13 hectáreas y producen café, seda, uvas, naranjas y leche. La ganadería también es importante en los demás municipios. Los precios de la tierra en 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, en 1995, la creación 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 linda 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. Este mecanismo también prometía aliviar los graves problemas sociales 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 tuvo un papel importante en la creación de UC en esta región. Sus primeras medidas fueron detener la comercialización de la *pfaffia* (ginseng brasileño) cuya extracción resultaba en quemas indiscriminados de las áreas ribereñas (Azevedo, 1999). Los ganaderos locales también habían explotado indiscriminadamente la llanura aluvial de la isla causando daños sociales y ambientales. El ministerio público propuso que se retirara el ganado de Ilha Grande y de las áreas adyacentes al río, basándose 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. Asimismo, se mencionó la posibilidad del fomento al 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 11.2). Las diferencias en términos de 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 percibe esta situación 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, procedentes tanto de los recursos del ICMS-E como de los del ecoturismo. Esto sólo será posible cuando se ponga en marcha el plan administrativo, lo cual afectará la evaluación anual de calidad del parque hecha 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 en 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. La comunidad se encuentra informada de 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 en Paraná para preservar los faxinais (recursos forestales comunales). Este sistema de uso de suelo, característico de la región sur-central de Paraná, la cual fue colonizada principalmente por inmigrantes de Ucrania durante el siglo XIX, involucra el uso colectivo de la tierra para la producción de animales.¹⁰ Los faxinais se basan 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 así como 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 este caso de estudio, nuestro objetivo fue 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 el municipio de Rebouças. Esta región de Paraná cuenta con el 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 a los faxinais como primitivos, desde el punto de vista de la producción agrícola, este sistema permite la protección de grandes extensiones de bosques que, de lo contrario, habrían sido talados para fines agrícolas. En los faxinais

existen áreas importantes del pino Paraná (*Aruacaria angustifolia*) el cual está amenazado o casi extinto.

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 80, y la necesidad 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. Como se ve en la tabla 11.2, Rebouças empezó a recibir sumas importantes después de que los faxinais fueran elegidos para transferencias por parte del ICMS-E. Los cuatro faxinais que reciben dichas transferencias tienen un total de 1,349 hectáreas, desde 61 hasta 637 hectáreas cada uno. Estos 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 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 así como 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 clara evidencia de las mejoras resultantes del ICMS-E que la población de los faxinais podía percibir. El municipio también puso en práctica un proyecto para fumigar a los animales que ahí se crían 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 redistributivos en favor de los grupos tradicionales de bajo

ingresos que usan la tierra con métodos sostenibles. Este apoyo puede fortalecer su capacidad de reaccionar ante la pérdida de tierras para la explotación comercial. En el recuadro 11.1 se muestra otra manera en que las transferencias del ICMS-E pueden tener efectos de redistribución.

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, al igual que en Paraná, el ICMS-E ha proporcionado un movimiento a favor de la creación de reservas privadas lo cual vincula más directamente a la conservación con las comunidades circunvecinas de los principales parques y áreas protegidas.

RECUADRO 11.1. EL POTENCIAL DEL ICMS-E EN LOS ASENTAMIENTOS DE LA REFORMA AGRARIA

Se pueden aplicar las transferencias del ICMS-E para apoyar a las comunidades pobres a través de la creación de 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.

Itamonte

Itamonte siempre ha sido uno de los principales municipios de Minas Gerais en cuanto a transferencias del ICMS-E se refiere. Hace unos años se estableció ahí una nueva APA estatal, el Parque Estatal de Montaña Papagayo. Escogimos específicamente Itamonte para estudiar la participación municipal en la creación de esta nueva UC estatal.

Características regionales. Itamonte (que 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 y acantilados abruptos, la zona divide las cuencas de los ríos Río Grande y Paraíba do Sul (Itamonte, 1999). Es una zona lechera en proceso de convertirse en una zona importante de ecoturismo.

Actividades de conservación. Itamonte abarca parte de tres UC, donde la más importante de éstas, 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 11.2). 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 probablemente se debe a que el ayuntamiento recauda la mayoría de sus impuestos de la planta procesadora de leche Parmalat. El ICMS-E representa

sólo 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. Estas vías de comunicación, 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– tuviera 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 fue pensada antes de la creación del ICMS-E. Además, no hubo apoyo en el municipio, ni oficial ni popular, para su creación. Por lo 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 depredadora 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 11.2. 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 parque en el nuevo municipio. La nueva administración no estaba consciente del monto 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 las tenían. Los fondos 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; sin embargo,

los ingresos por este mecanismo son menores que los del ICMS-E) y utiliza los recursos del ICMS-E para realizar algunas obras necesarias. Entre las principales obras realizadas están 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 basándose únicamente en criterios ambientales (comunicación personal). Durante las reuniones previas a la creación de la APA, los productores fueron informados 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 representa un instrumento fiscal valioso para recompensar a los gobiernos locales por su esfuerzo de proteger los bosques y los recursos biológicos. Dicho instrumento ha sido asociado con un aumento considerable en la cantidad y extensión de las áreas protegidas en los estados que lo han adoptado, lo cual dio como resultado que en 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 aumento en el gasto. Como ha mostrado el estudio de la experiencia con el ICMS-E en Paraná y Minas Gerais, si bien el instrumento es en sí 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.

¿Se trata sólo de una compensación o es 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 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 estas áreas 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, así como asignar las transferencias a gobiernos locales y a terratenientes que estén de acuerdo en 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 a los propietarios de las RPPN, como es el caso en la zona de soya en Paraná. Otra aplicación importante para los recursos previamente 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 este instrumento. Los agentes ambientales del Estado podrán así asumir un papel importante en la definición de la política pública municipal respecto al medio ambiente, en la medida que efectivamente puedan informar a las autoridades locales acerca 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 protección 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 insuficiente información. 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 consciencia 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, y además para recompensar las acciones locales e inducir el uso adecuado de los recursos así como una agenda ambiental local. Actualmente, el factor de calidad se considera, con frecuencia, 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 contar con 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, a 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 son vistas con desconfianza por una gran cantidad de terratenientes rurales.

¿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 así como 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 que se destinen 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 otros 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 específico de los fondos beneficia por partida doble a la conservación, porque se habrán creado las áreas beneficiarias en respuesta a las preocupaciones del medio ambiente 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 y administradas insuficientemente. 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 para 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 responsabilidad exclusiva de todas las opiniones, interpretaciones y conclusiones, las cuales no se deben atribuir 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 así como los servicios sanitarios; apoyo a los productores y comunidades locales; y la cantidad e 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, semi-primitiva, 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 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 servicios. Vigillato dice que recibió apoyo en la forma de 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 Patrocínio, 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. 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)

12 El Parque Estatal de Montaña Papagayo fue creado el 5 de agosto de 1998 después de un proceso de diez años. Inicialmente el propietario 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 Ministério Público na Área do Remanescente do Rio Paraná. En: J.B. Campos (ed.). *Parque Nacional de Ilha Grande: Re-conquista e Desafios*. Maringá: Instituto Ambiental do Paraná.
- 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).
- Cerri, C. 1999. De Volta ao Brasil. *Globo Rural* 14(159): 26-33.
- Freitas, A. 1999. ICMS Ecológico: um Instrumento Econômico para a Conservação. Brasília: WWF Brasil.
- Grieg-Gran, M. 2000. Fiscal Incentives for Biodiversity Conservation: the ICMS Ecológico in Brazil. Discussion Paper No.00-01. Londres: IIED.
- Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). 2001. Floresta Nacional de Irati. Paraná: IBAMA (processed).
- . 1998. *Incentivos Econômicos para Conservação da Biodiversidade no Brasil: ICMS Ecológico*. Curitiba: IAP.
- Mendes Jr., L.O., 1991. Relatório Mantiqueira. São Paulo: Frente em Defesa da Mantiqueira.
- Veiga Neto, F.C. 2000. Análise de Incentivos Econômicos nas Políticas Públicas para o Meio Ambiente – O caso do 'ICMS Ecológico' em Minas Gerais. Tesis de maestría, CPDA. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

PERSONAS INTERVISTADAS

Aguiar, Renato M. Mayor's Advisor, Alto Caparaó City Hall, Minas Gerais
 Alvarenga, R. Matutu community, Airuoca, Minas Gerais

- Andrade, José A. Municipal Secretary of Agriculture and Environment, Rebouças, Paraná
- Azevedo, Robertson F. District Attorney, Altônia, Paraná
- Bagão, Paulo. Municipal Environmental Secretary, Altônia, Paraná
- Barbosa, Paulo L. Mayor, Ibitirama, Espírito Santo
- Battilani, Edson. City Councilman, Campo Mourão, Paraná
- Bezerra, C.A. Tourism entrepreneur, Alto Caparaó, Minas Gerais
- Contar, Alberto. Presidente of Brazilian Association for Environmental Defense, Maringá, Paraná
- Emerich, Delfino. Mayor, Alto Caparaó, Minas Gerais
- Faria, Marcos de P. Mayor, Vila Alta, Paraná
- Fumão, Ronaldo A. EMATER technician, Caparaó, Minas Gerais
- Guedes Neto, Reinaldo. Ex-secretary of Environment, Caxambu, Minas Gerais
- Kepka, Zeno A. Municipal Agriculture Secretary, Fernandes Pinheiro, Paraná
- Koch, Reynaldo. EMATER technician, Fernandes Pinheiro, Paraná
- Loss, Elias F. Mayor, Fernandes Pinheiro, Paraná
- Marchezini, Estevão F. Manager, Caparaó National Park, Alto Caparaó, Minas Gerais
- Maria Jr., Júlio J. Manager, Passa Quatro National Forest, Passa Quatro, Minas Gerais
- Melo, Luiz A.N. IBAMA State Representative, Paraná
- Mendes, Rander R. Municipal Secretary of Administration, Alagoa, Minas Gerais
- Milhiolo, Renato J. I. Municipal Environmental Secretary, Espera Feliz, Minas Gerais
- Motta, Maude N.J. Manager, Ilha Grande National Park, Vila Alta, Paraná
- Nilcinei. Agronomist, Landless Peoples' Movement (MST), Curitiba, Paraná
- Oliveira, Geraldo M. IAP Regional Office, Umuarama, Paraná
- Palozzi, Cláudio. Ex-Mayor, São Jorge do Patrocínio, Paraná
- Panceri, Sérgio L. Vice-President, Mourão Agricultural Cooperative, Campo Mourão, Paraná
- Pinheiro, Itair H. Mayor, Caparaó, Minas Gerais
- Pinto, Isabel A. Colina Community, Itamonte, Minas Gerais
- Pitombeiras, Mario. Manager, Mantiqueira Federal APA, Passa-Quatro, Minas Gerais
- Rezende Neto, Job. Municipal Secretary of Environment, Vila Alta, Paraná
- Ribas, Ademir M. Municipal Secretary of Infrastructure and Environment, Campo Mourão, Paraná
- Ribon Jr, Miguel. Biodiversity Protection Director, IEF, Belo Horizonte, Minas Gerais
- Rodrigues, Jorge D. IEF Technician, Carangola, Alto Caparaó, Minas Gerais

Romanelli, Ney. Mayor-elect, Itamonte, Minas Gerais
Saloniski, Carlos A. Farmer, Campo Mourão, Paraná
Salvadori, José A. Administration Secretary, Luiziana, Paraná
Samek, João L. Coordinator, ICMS-E for Watersheds, SUDERHSA, Curitiba, Paraná
Santos, Vânia M.M. President of the Environmental Guardians Institute, Prudentópolis, Paraná
Sepúlveda, Dúlio G. Municipal Environmental Secretary, Caparaó, MG
Silva, José M. IEF Technician, Itamonte, Minas Gerais
Silva, Lauro P. Mayor, Itamonte, Minas Gerais
Simiano, Viviane R. IAP, Curitiba, Paraná
Souza, Aparecido. Mayor's office, São Jorge do Patrocínio, Paraná
Souza, Rubens L.P. IAP Regional Technician, Campo Mourão, Paraná
Tanahaki, Paulo. Regional office chief, IAP, Campo Mourão, Paraná
Tezelli, Tauillo. Mayor, Campo Mourão, Paraná
Uchoa, Luís A.C. Manager, Iratí National Forest, Iratí, Paraná
Vigillato, Artur C. Farmer and hotelier, Campo Mourão, Paraná
Witzel, Ricardo M. Municipal Environmental Secretary, São Jorge do Patrocínio, Paraná
Zak, Luís E. Mayor, Rebouças, Paraná
Zarpellon, Márcia A.O. IAP Regional Technician, Irati, Paraná.

EL DESARROLLO DE MERCADOS PARA EL CARBONO FORESTAL EN LA COLUMBIA BRITÁNICA, CANADÁ

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 de las actividades forestales tradicionales con ingresos derivados de la venta de servicios por emisión de carbono. La provincia canadiense de la Columbia Británica, con su vasta superficie boscosa y una industria forestal sofisticada, se encuentra bien equipada para sacar provecho de estos nuevos mercados. 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 frentes 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 Columbia Británica cubre aproximadamente 59 millones de hectáreas. Estos bosques son únicos por su diversidad ecológica, por presentar un alto porcentaje de propiedad gubernamental (casi 95%) y su papel crítico en la economía de la provincia. El sector forestal genera anualmente cerca de US\$10.6 mil millones del producto interno bruto (PIB) para esta provincia, y emplea directa o indirectamente 14% de la fuerza laboral (Council of Forest Industries, 2001). El volumen de aprovechamiento de madera en el año 2000 fue de 75 millones de metros cúbicos (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 para el manejo de recursos forestales era generalmente entendido como

la industrialización de la naturaleza: se debían construir caminos, atravesar ríos y remover grandes árboles con cables. Los llamados, cada vez más frecuentes, para un manejo forestal sustentable (Hoberg, 2001; Wilson, 2001) comenzaron desde mediados de los años 70, en demanda de otros métodos de administración. Los objetivos del manejo forestal se han ampliado significativamente para incorporar a las áreas protegidas, vida silvestre, belleza escénica, pesca, agua (Consejo de Industrias Forestales, 2001) y, muy recientemente, la captura de carbono. Dado lo vasto del recurso forestal y la necesidad de responsabilizarse por las emisiones de carbono, el sector forestal de la Columbia Británica resulta ser tierra fértil para el desarrollo de un programa forestal de captura de carbono.

Mercados de captura de carbono

Un mercado potencial para el carbono forestal 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, conservación y manejo forestal sustentable de los bosques (NCCP, 1999). Claramente, existen datos de que la captura y 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 dificultado el consenso durante las negociaciones. Previamente a la Sexta Conferencia de las Partes (COP6), las únicas actividades forestales

incorporadas al Protocolo de Kioto, con algún grado de certidumbre, eran la aforestación y reforestación según el Artículo 3.3. En los días previos a la reunión de la COP6 en noviembre de 2000, celebrada en La Haya, Canadá se alineó con el llamado “Grupo Sombrilla” adoptando una posición controvertida respecto los sumideros, con la esperanza de recibir crédito por el aumento en la captura de carbono, tanto natural como inducida, por todos los bosques con manejo forestal (Bull *et al.*, 2001). Esta posición fue fuertemente impugnada por varios países de la Unión Europea (UE), quienes argumentaron que no se debe otorgar crédito por los esfuerzos de captura de carbono anteriores al periodo de compromiso. (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 la 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 logaran un acuerdo, y de esta forma, la “decisión de Bonn” resultante puso en claro las definiciones relacionadas con los sumideros forestales y determinó que un cierto rango de actividades agrupadas bajo la definición difusa 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 la 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, gobierno y sector empresarial en la Columbia Británica facilitan la exploración de nuevas posibilidades para el mercado de carbono. Los actores clave en la comprensión de la ciencia del carbono y los mercados son los científicos, 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 esenciales para un mercado de servicios ambientales:

1. un 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).

PRIMER ELEMENTO: 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. Adicionalmente, es imperativo disponer de informes, coherentes con las herramientas de cuantificación, en materia de la escala espacial en la que funciona el sistema de captura. 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 utilizadas en los de modelos de carbono y los primeros intentos para alcanzar cifras coherentes.

Los modelos de carbono: escalas nacional y regional

A escala 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, por sus siglas en inglés).

- El Centro Canadiense de Sensores Remotos (Canadian Centre for Remote Sensing) desarrolló las técnicas de sensores remotos. 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 (Canadian Centre for Remote Sensing, 2000). Estos cambios incluyen la fertilización del CO₂, la fijación del nitrógeno y las perturbaciones naturales en el crecimiento forestal. El InTEC calcula también los depósitos de carbono en el suelo (bancos de carbono) y la producción primaria neta de los árboles. No obstante, 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 (Schroeder *et al.*, 1997). Los sensores remotos no predicen con precisión la biomasa en especies mixtas ni en los conjuntos de árboles con follaje cerrado; sin embargo, dichos sensores pueden ser útiles para encontrar áreas que han sido sujetas a cambios de uso de suelo o alteraciones naturales.
- El CBM-CFS es el modelo nacional más desarrollado, que utiliza el servicio forestal canadiense. El CBM-CFS estima los inventarios y flujos de carbono

no que se encuentran en la biomasa forestal, los suelos y los productos de madera a través de inventarios forestales, clasificaciones de los ecosistemas, estudios de suelo y otras estadísticas tanto gubernamentales como de la industria. Se simula el crecimiento forestal anual y la descomposición del suelo utilizando relaciones empíricas. Los efectos de los incendios, de los ataques por insectos y de la explotación forestal sobre la estructura de edad de los bosques y sobre las emisiones de carbono a la atmósfera y a los suelos del bosque, se calculan a través de ciclos quinquenales (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, manejos y perturbaciones forestales; por lo tanto, el modelo predice los balances de carbono que habrían ocurrido en el pasado dada la información acumulada y actual. No obstante, se tienen que hacer supuestos sobre los manejos y procesos forestales futuros y así poder utilizarlas 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 en la escala de manejo forestal y no en la escala nacional.

El modelo canadiense para calcular el balance del sector forestal (CBM-FPS) se desarrolló para complementar el CBM-CFS (App *et al.*, 1999). El CBM-FPS contabiliza el carbono capturado por la biomasa desde el inicio del proceso de manufactura hasta que se libera en la atmósfera. El CBM-FPS contabiliza los cambios de inventario de carbono en los rellenos sanitarios, pulpa y papel, productos de madera sólida y reservas de leña. El CBM-FPS también contabiliza las emisiones durante la fabricación y uso de los productos, el consumo de energía eléctrica, la energía hidroeléctrica autogenerada, la leña y la energía de residuos de pulpa o desechos de madera, y la producción de energía por la combustión de turbera, alcohol o desechos de madera en el sector maderero (App *et al.*, 1999).

El modelo CBM-CFS2 ha sido utilizado en la escala regional para estimar el inventario de carbono en el periodo de 1920 a 1989 de las cuatro provincias ecológicas de la Columbia Británica: la Boreal, la Cordillera, la Cordillera Interior y la Cordillera del Pacífico (Kurz *et al.*, 1996).² Estas provincias ecológicas

varían en extensión, desde 4.7 millones hasta 32.8 millones de hectáreas. Junto con la utilización del CBM-CFS2, se ha probado un segundo procedimiento en la Columbia Británica con el cual se calcula el inventario de carbono de cada una de las 14 zonas biogeoclimáticas de las provincias (Kurz, comunicación personal).³ También se pretende analizar los sumideros forestales y fuentes de emisiones de estas zonas bajo diferentes combinaciones de reglas contables, definiciones de reforestación así como bajo distintos escenarios de incendios, plagas, y tasas de fauna nociva (BC MELP, 2000).

LOS MODELOS DE CARBONO: LA ESCALA 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 (TSA) o con licencia de plantación de árboles (TFL).⁴ En la Columbia Británica hay 37 TSA, cuya extensión varía desde 76,751 ha hasta 13.4 millones de ha, y 34 TFL 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 2000-2032 para todas las TSA y la mayor parte de las TFL (Kurz, comunicación personal).⁵ Para el análisis de carbono se aplicaron los supuestos de la Timber Supply Review 26 y los lineamientos del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) (Houghton *et al.*, 1997). El análisis preliminar sugiere que los bosques de la Columbia Británica 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 y para calcular balances de carbono en la escala operativa. Adicionalmente, la Canadian Model Forest Network y el CFS han establecido canales de comunicación para realizar más modelos de carbono en los bosques que participan en los programas piloto.

Algunas compañías forestales de la Columbia Británica consideran importante calcular las aportaciones que hace al ciclo del carbono el carbono capturado como parte de sus responsabilidades ambientales. Existen muchos modelos de regulación de explotación forestal⁶ utilizados por las compañías

forestales que podrían ser actualizados fácilmente para predecir el carbono forestal mediante la adecuada integración de los supuestos contables de carbono y los factores de conversión. Por ejemplo, Forest Ecosystem Solutions aplica los factores de Penner *et al.* (1997) de conversión de volumen a biomasa, en su Sistema de Optimización de Simulación Forestal (SOSF) y calcula el balance de carbono en los productos de madera. Los diseñadores del modelo integran actualmente predicciones acerca del carbono subterráneo, lo que representa un componente esencial para los propietarios de los bosques cuando calculan el inventario de carbono. Actualmente, se han aplicado modelos de carbono que usan SOSF en dos TSA en la Columbia Británica.

Un tercer modelo, FORECAST, está en la etapa de desarrollo (Kimmins *et al.*, 1999; Seely *et al.* 1999 y 2002). Este es un modelo de ecosistemas más completo en términos del ciclo de carbono y nitrógeno, así como de la producción primaria neta en el bosque. En el modelo FORECAST se incluyen las reservas de carbono superficiales y las que se encuentran en las raíces, suelos, basura y madera seca. Se pueden modelar perturbaciones naturales predeterminadas, además de una variedad de actividades administrativas como la siembra, fertilización y corta por aclareo; además de sistemas de silvicultura como el aclareo y la tala sucesiva. Debido a que FORECAST es un modelo para masa de árboles, éste puede simular los procesos de carbono para dicha masa con mucho más detalle. Sin embargo, cuando abarca temas a una escala más grande, como corredores para la vida silvestre y plagas de escarabajos, se requiere un modelo a escala del terreno. Ya se han establecido nexos entre FORECAST y otros modelos para paisaje, como el SOSF. FORECAST se utiliza en el área de suministro de madera Arrow y la licencia de plantación de árboles núm. 48 de la Canadian Forest Products.

La contabilidad y estimación de los procesos de carbono en un ecosistema forestal son temas complejos. Existe todavía un nivel considerable de incertidumbre, en particular sobre: las reservas subterráneas y los remanentes de madera seca; en la dinámica entre las reservas superficiales y subterráneas en los bosques caducos; el nivel futuro del carbono superficial y en el suelo después de la cosecha, el desmonte, la fertilización y otras actividades de silvicultura; así como los efectos en el carbono forestal ocasionados por alteraciones naturales como insectos e incendios. Se requiere más investigación de los vínculos entre el modelo de carbono forestal de masa y los modelos de manejo del terreno, pues la mayoría de los temas de manejo se tienen que abordar a la escala del

terreno. Asimismo, no se ha comprobado, ni verificado completamente, la mayoría de los modelos de carbono. Esto se debe a la dificultad y el costo de las mediciones, ya que estos modelos todavía son bastante nuevos. No obstante, si se auditara un proyecto de carbono forestal que pretende ganar créditos por la captura, entonces un sistema de muestreo de campo sería benéfico para medir el carbono “real”, esto además ayudaría a comprobar la sensibilidad del modelo. Idóneamente, un modelo debería indicar un rango de probabilidades de la cantidad de carbono que se ha pronosticado capturar (posiblemente dentro de un intervalo de confianza), lo cual ayudaría a determinar la proporción que el dueño del carbono querría vender.

Los inventarios de bosques y biomasa en Canadá

Anteriormente, el inventario nacional de bosques de Canadá se basaba en la suma de inventarios obtenidos individualmente por cada provincia.⁷ Sin embargo, las normas y cobertura de los inventarios difieren según la provincia (Canadian Forest Service, 1999a). En 1997 se diseñó un inventario forestal nacional (NFI)⁸ basado en parcelas. En dicho inventario, las provincias reportan datos similares de parcelas muestra de 4 x 4 kilómetros identificadas dentro de una red nacional. Uno de los objetivos del NFI es captar 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 NFI actualizará el último inventario nacional de biomasa realizado en 1985, usando la información existente de biomasa y los nuevos datos de las parcelas del NFI con respecto al uso de suelo, la tenencia, la conversión de tierras boscosas, así como la biomasa de árboles, tocones, arbustos, hierbas y desechos de madera. Dicha actualización finalizará entre 2004 y 2005. Como parte de la iniciativa del NFI, el Ministerio de Bosques de la Columbia Británica piensa diseñar e implementar un programa de muestreo de campo de dos años para instalar estaciones de monitoreo en las zonas biogeoclimáticas, para actualizar los estimados de carbono del suelo del país (BC MELP, 2000). En 1996, la Columbia Británica empezó el programa del Inventario de Recursos de Vegetación (VRI) para captar datos acerca de tocones, arbustos, hierbas y desechos de madera, además de los datos tradicionales de madera en pie y suelos. En conjunto, el inventario nacional de biomasa, el NFI y el VRI arrojarán datos valiosos para la contabilidad de carbono en el futuro. Asimismo, se han realizado otros

estudios de biomasa y carbono en Canadá (Bonnor, 1985; Penner *et al.*, 1997; Siltanen *et al.*, 1997; Stanek y State, 1978).

Análisis

Con el fin de hacer mejores predicciones, Canadá ha generado datos forestales preliminares, métodos de inventario forestal y modelos de carbono para predecir mejor su comportamiento. La continua mejora de los inventarios y el perfeccionamiento de modelos, actualmente en progreso, resultará en estimaciones más precisas.

Las reglas contables de carbono requerirán de un sistema de inventario de “tiempo real” para todas las reservas de carbono así como emisiones, lo cual se tiene que vincular con las actividades de la administración forestal. Existen esfuerzos para adoptar diversos modelos que permitan que los gerentes de las tierras exploren la relación entre la administración forestal para la generación de madera y los balances de carbono, a la vez que aborden simultáneamente los diversos objetivos de la administración forestal sostenible. Para esto se requiere el análisis de “la frontera de la posibilidad de producción” entre el carbono y la madera además de la generación de diferentes escenarios que cumplan con los objetivos más generales de la administración forestal en un área de operaciones determinada. Este tipo de inventario también permite explorar diferentes escenarios de administración, por ejemplo, si se aplican fertilizantes a un bosque para acelerar el crecimiento y así obtener niveles más altos de explotación, ¿cuáles serán los resultados 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.

La administración forestal enfocada a la captura de carbono, requiere que las diversas partes interesadas entiendan ampliamente los fundamentos científicos que explican la dinámica y los modelos de flujo de carbono de los ecosistemas forestales. También es necesario crear consensos y normas para vincular las reglas contables de carbono, la generación de información, los modelos de carbono, el monitoreo de carbono, y la verificación en la escala operativa, regional y nacional. Es particularmente importante el establecer normas para los amplios requerimientos de reportes de la certificación forestal, así como criterios e indicadores resumidos en el Proceso de Montreal (Montreal Process Working Group, 1998).

SEGUNDO ELEMENTO: 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 progreso del mercado de carbono forestal de la Columbia Británica se encuentra restringido por la incertidumbre en las reglas relacionadas con los sumideros forestales de carbono y con el comercio internacional de emisiones. A pesar de dicha restricción, el gobierno provincial y federal, además de la industria privada, han presionado a favor de la creación de mercados de carbono forestal, básicamente en:

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 puesta en marcha de proyectos de carbono forestal en la Columbia Británica; y
4. formular la legislación necesaria para identificar la propiedad del carbono forestal en la Columbia Británica.

A continuación se discuten varias formas para el desarrollo de un mercado de carbono.

Iniciativas en la Columbia Británica para establecer una plataforma de comercio de emisiones

En 1995, empezaron los primeros trabajos para establecer una plataforma para el comercio de emisiones en la Columbia Británica con la publicación 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 y abrió el camino para enviar un informe del comercio de emisiones al Ministro del Medio Ambiente, Tierras y Parques así como al Ministro de Empleo e Inversiones. En dicho reporte se señalaban las opciones de diseño para una plataforma piloto de comercio provincial para la reducción de emisiones (BC MELP y MEI, 1997). Se examinaron dos modelos potenciales para el comercio de emisiones: “límites y comercio”⁹ y “punto de referencia y crédito”.¹⁰ Los autores del informe

llegaron a la conclusión de que el sistema de comercio de “punto de referencia y crédito” sería el más adecuado para la Columbia Británica porque: permitiría la inclusión de una variedad de fuentes de emisiones; sería más adecuado para un programa voluntario de reducción de emisiones; permitiría la compatibilidad entre las asignaciones de emisiones y los créditos; y proporcionaría incentivos inherentes para comprar 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 detuvieron los avances de la plataforma provincial de comercio de emisiones cuando ésta fue reemplazada por un acuerdo de cooperación más amplio con el gobierno federal para establecer una plataforma nacional de comercio de emisiones.

Iniciativas federales para establecer una plataforma de comercio de emisiones en Canadá

Los elementos clave del diseño del Programa Piloto de la Columbia Británica para la Contrapartida de Emisiones de Gases con Efecto Invernadero (GEI) y el Proyecto Piloto de Ontario para el Comercio de Reducción de Emisiones (PERT) se fusionaron para formar un sistema piloto canadiense de comercio de emisiones: el programa piloto para el Comercio de Reducción de Emisiones con Efecto Invernadero (GERT) (Canton, comunicación personal). El GERT, iniciado en 1998, permite que muchas empresas canadienses adquieran experiencia en el comercio de emisiones al cumplir sus compromisos voluntarios de reducción de GEI sin ser penalizados por actividades de reducción temprana (Rosenbaum, 2001). Otra actividad que brinda una experiencia adicional en el comercio doméstico de emisiones es la iniciativa Piloto de Eliminación y Reducción de Emisiones y Aprendizaje (PERRL) actualmente en la etapa de consulta. El PERRL es un proyecto conjunto de 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 un costo bajo (Grupo de Trabajo del PERRL, 2001). No es probable que las plataformas piloto del comercio de emisiones como el GERT, PERT y PERRL sean reemplazadas por un sistema definitivo de comercio de emisiones en Canadá sino 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 mundial de los gobiernos a ser reticentes. En respuesta a ello, las empresas privadas intervienen para actuar en alianza con las iniciativas gubernamentales. Aunque no ha surgido ninguna plataforma privada para el comercio de emisiones en la Columbia Británica,¹¹ ClimatePartners, la cual fue fundada en 1999, emula un sistema de comercio de emisiones a escala comercial, éste permite que los individuos aporten donaciones para proyectos selectos de contrapartida de emisiones en la Columbia Británica. ClimatePartners ha logrado poner en marcha un proyecto de convenios entre automovilistas particulares para transportar pasajeros con el fin de reducir las emisiones de vehículos y actualmente reúne fondos para un proyecto de aforestación en el norte de la Columbia Británica con un potencial para capturar 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 actividades, incluyendo el comercio de emisiones, la asesoría administrativa, la verificación y monitoreo, los servicios de registro, asesoría financiera y jurídica, así como seguros (CO2e.com, 2001). Bajo este esquema se han comercializado aproximadamente 160 toneladas de equivalentes de CO₂ (CO2e.com, 2001).

CO2e.com representa la creciente tendencia de modernizar una variedad de servicios de comercio de emisiones dentro de una plataforma que abarca todo el espectro del 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, el monitoreo y evaluación, así como la representación ante las autoridades reguladoras (ClimateServices.com, 2001). En noviembre de 2000,

el despacho internacional de asesoría ICF inauguró EmissionStrategy.com, una plataforma de comercio en línea que facilita la compraventa de GEI, óxido de nitrógeno (NO_x) y dióxido de azufre (SO₂). EmissionStrategy.com representa otra importante plataforma que abarca todos los aspectos del comercio y ofrece una variedad de servicios relacionados con el mercado emergente de comercio de emisiones, incluyendo el comercio de emisiones, asesoría en estrategias para mitigar el cambio climático, asistencia técnica con los inventarios de GEI, monitoreo, evaluación y verificación, así como asesoría financiera y de comercialización (EmissionStrategy.com, 2001). En esta área existen también otras importantes plataformas como: el Chicago Climate Exchange, Ctrade.org, The Universal Carbon Exchange y Emissions Market Development Group. Aunque la infraestructura de estas plataformas de comercio en línea ya está instalada, el número de operaciones comerciales realmente realizadas es mínimo, en esta etapa preliminar, y son las operaciones bilaterales las que predominan hasta la fecha (Donnelly, comunicación personal).

La creación de un registro de carbono para Canadá

Con el fin de cumplir con los requerimientos la realización de informes del Protocolo de Kioto, cada país del Anexo B tiene la obligación de tener un registro nacional que documente el comercio de emisiones (FCCC, 2000). Las contrapartidas de emisiones son bienes tangibles, así que es crítico el documentar de manera cuidadosa la captación, 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 mucho en su registro nacional con el establecimiento (en 1994) de la Voluntary Challenge and Register (VCR), 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, VCR recibe fuertes apoyos con un total de 772 registrados que representan más del 75% de las emisiones de GEI de los negocios y fuentes industriales de Canadá (Heal, 2000). La motivación principal para registrarse incluye el deseo de lograr reducciones de emisiones tempranas anticipando las probables restricciones futuras en las emisiones, así como por razones de relaciones públicas (Russell, 2002). Para poder ser calificado como participante, 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 la VCR y ofrece un medio para reportar y documentar las reducciones de emisiones. Esta iniciativa, anunciada en enero de 2001 como parte del proceso nacional del cambio climático, elimina los incentivos contrarios a las acciones voluntarias tempranas para reducir las emisiones de GEI al permitir que los registrados tomen su nivel de emisiones de 1990 como punto de referencia en el supuesto caso de que se base la tolerancia de emisiones basándose en los datos históricos (Buckley, 2001).¹²

Políticas de Columbia Británica basadas en incentivos

La primera declaración de principios importante sobre el cambio climático en Columbia Británica se presentó en el Plan de la Columbia Británica de Acción de Gases con Efecto Invernadero (BC MELP, 1995). En ésta se reconoció la evidencia del calentamiento global así como el papel de los bosques en mitigar el cambio climático. Como parte de su política de cambio climático “sin remordimientos”,¹³ el gobierno de la Columbia Británica prometió llevar a cabo más trabajo para el diseño de modelos de equilibrio de carbono en sus bosques; promover la captación vía objetivos de sostenibilidad 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 con Efecto Invernadero de la Columbia Británica señalaba que “son costos significativos pero posiblemente innecesarios para las acciones tempranas.” (BC MELP, 1997) En 1998, el mismo grupo publicó una serie de informes sobre las acciones tempranas. Reconoció el potencial de captación de carbono mediante programas de forestación, pero no recomendó acciones agresivas hasta que se definieran las reglas y pautas internacionales para el tratamiento de los sumideros (BC MELP, 1998).

En octubre de 2000, se publicó el Plan Comercial de Cambio Climático a tres años, respaldado por US\$8.4 millones en fondos nuevos para los proyectos de reducción de GEI. El plan identificó a los bosques y a la agricultura en conjunto como una de las cinco áreas clave para realizar acciones, y ofrecía un resumen de los tres objetivos principales 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 para financiar proyectos que se enfoquen en los procesos subyacentes de la captación, en los procedimientos para diseñar modelos de carbono y las normas de monitoreo, reportes y verificación. Como ya se mencionó, esto resultó en el acuerdo de cooperación con el servicio forestal canadiense (CSF) para desarrollar estimados de inventarios de carbono en las provincias con el modelo CBM-CFS2. El segundo objetivo es facilitar la puesta en práctica de actividades de captación de carbono forestal adicionales, incluyendo una subvención de US\$3.7 millones para poner en marcha un programa de aforestación a gran escala.¹⁴ Esta iniciativa todavía espera tener los lineamientos del gobierno federal (BC MWLAP, 2001). El tercer objetivo descrito en el plan es examinar métodos para reducir las emisiones del sector agrícola tales como la agricultura sin labranza y un mejor manejo de los fertilizantes (BC MELP, 2000). Ya se han elaborado los materiales informativos para los talleres en esta temática, pero hasta la fecha se ha celebrado únicamente sólo un taller interno (por parte del gobierno) (BC MWLAP, 2001).

Los esfuerzos de ejecutar la política forestal de cambio climático se han demorado 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 forestal

El Plan Comercial de Cambio Climático de la Columbia Británica reconoce que es crítico el establecimiento de la propiedad del carbono forestal para lograr su comercio exitoso. La base teórica para este procedimiento fue propuesta por Ronald Coase, quien dijo que se puede abordar el problema del agotamiento de los recursos comunes¹⁵ al asignarles derechos de propiedad a los recursos (Van Kooten, 1993). Así se permite que estos recursos tengan dueño y, por lo tanto, se puedan comprar o vender (Heal, 2000). La asignación de derechos de propiedad sobre el carbono forestal permite que se vendan los beneficios atmosféricos proporcionados por el bosque por separado del bosque mismo o de la tierra. Asimismo, 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 Columbia Británi-

ca, donde las tierras boscosas son propiedad del gobierno provincial, pero las compañías explotadoras del bosque tienen derechos de propiedad sobre la madera extraída del bosque (BC Ministry of Forests, 1999). Con la legislación actual, ambas partes tienen derecho legítimo a reivindicar los beneficios atmosféricos proporcionados por el bosque. Además, la situación de la propiedad del carbono se complica aún más si se consideran las actuales negociaciones con las “naciones originarias” (los pueblos indígenas) respecto a los derechos de propiedad y titularidad de las tierras (BC Ministry of Attorney General, 2001). Un equipo de investigación de la Universidad de la Columbia Británica presentó un marco legislativo para la propiedad del carbono al gobierno provincial que toma como precedente la iniciativa de ley para reformar los derechos de carbono del estado australiano de Nueva Gales del Sur (Harkin y Bull, 2000b). La propuesta de legislación recomienda el establecimiento de derechos de carbono en Canadá a través de la adopción de los derechos temporales (a 100 años) de propiedad tradicional o *profit a prendre* (el derecho a tomar recursos de tierras ajenas).¹⁶ De este modo se distingue entre la propiedad de la tierra y los beneficios de captura de carbono del bosque además de dar un plazo realista para fomentar las inversiones.

Análisis

El factor decisivo que frena el establecimiento de una política gubernamental así como los mecanismos de mercado que faciliten el comercio de carbono forestal, es la incertidumbre en las negociaciones del Protocolo de Kioto. Previendo un futuro con restricciones en las 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 GERT, PERT y PERRL, así como en el registro VCR, 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 va a cumplir con la reducción requerida del 6% de los niveles de emisiones de 1990 antes de terminar el primer plazo de compromiso. Actualmente, se pronostican 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 alcanzar el objetivo de Kioto.

El que se avance en la legislación de la propiedad del carbono forestal será un paso importante hacia la facilitación de los mercados de carbono forestal en la Columbia Británica. El sistema actual proporciona pocos incentivos para poner en marcha actividades de captación de carbono adicionales.

TERCER ELEMENTO: MEDIDAS DE COMPRADORES, VENDEDORES Y ONG PARA FACILITAR EL COMERCIO DE CARBONO FORESTAL

En vista de los márgenes extremadamente limitados de rentabilidad, el sector forestal de la Columbia Británica busca cada vez más diversificar las fuentes de ingresos para competir en el mercado internacional de la madera (Cashore *et al.*, 2001). El sector forestal de Columbia Británica, por lo tanto, está ansioso de generar ingresos adicionales vía el establecimiento de mercados del carbono forestal. Anticipando 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 captación de carbono forestal con frecuencia es más barato que reducir las emisiones de la planta (Climate Change Central, 2001b). He aquí los elementos fundamentales de todo mercado: la oferta y la demanda. Esta sección examina las medidas tomadas por compradores, vendedores y ONG para facilitar el comercio de carbono forestal en la Columbia Británica.

Compradores potenciales

Hasta la fecha no hay ventas registradas de carbono forestal de los bosques de la Columbia Británica. El mercado hace frente a una situación contradictoria: la excesiva precaución de los compradores potenciales resulta en insuficientes incentivos para que los productores de bosques ofrezcan el carbono forestal. Hay dos motivos para la precaución tomada por los compradores. Primero, el incierto papel de los sumideros forestales de carbono en el Protocolo de Kioto.¹⁷ Segundo, el carbono forestal de la Columbia Británica actualmente es relativamente mal cuantificado en términos de propiedad y de la precisión del inventario de carbono.

A pesar de la precaución de los compradores potenciales, la demanda de contrapartidas de emisiones completamente cuantificadas y verificables en la Columbia Británica 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 buscarlas en el extranjero (Donnelly, comunicación personal). Tres organizaciones que han expresado mucho interés en invertir en proyectos de contrapartidas de GEI en la Columbia Británica son GEMCO, Suncor Energy y BC Hydro.

La Greenhouse Emissions Management Consortium (GEMCO) es una organización de 12 compañías canadienses de energía cuyos objetivos clave incluyen el desarrollo de proyectos de contrapartidas de GEI y el comercio de emisiones a bajo costo. GEMCO ya invirtió en un proyecto de sumidero biológico: un acuerdo para comprar 2.5 millones de toneladas de CO₂ a granjas de Iowa mediante la puesta en marcha de prácticas de administración agrícola sostenibles (GEMCO, 1999). GEMCO también pretende invertir en un proyecto de sumidero de carbono forestal en Canadá (Donnelly, comunicación personal).

Suncor Energy, una compañía canadiense de energía a partir de petróleo, es particularmente activa en el área de mitigación del cambio climático desde que se inscribió en la VCR en 1996 (Suncor, 2000). Además de tomar medidas para manejar sus propias emisiones, Suncor tomó medidas para compensar sus emisiones al comprar contrapartidas de emisión a la compañía estadounidense de energía, Niagara Mohawk. Asimismo, Suncor expresa interés en invertir en un proyecto de carbono forestal en Canadá. Esta compañía ya invirtió en un proyecto de reforestación en Australia y en un proyecto de protección forestal en Belice (Suncor, 2000).

BC Hydro contribuye de forma importante a la evolución de un sistema de comercio de emisiones en la Columbia Británica. BC Hydro fue uno de los participantes clave en la transición del Programa Piloto de Columbia Británica al GERT (BC MELP, 1997) y está comprometido a tener una reducción del 50% de emisiones en sus nuevas centrales eléctricas para 2010 (BC Hydro, 2001a). Para alcanzar esta meta, BC Hydro está comprometida con la reducción interna de GEI e invertir en proyectos 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 convocó ofertas de asesoría para la adquisición de créditos de proyectos de aforestación (BC Hydro, 2001b).

Las empresas canadienses como GEMCO y Suncor Energy han declarado su disposición de invertir en proyectos de sumidero de carbono forestal en la Columbia Británica siempre y cuando se cumplan tres criterios. Primero, se debe haber instalado un sistema de inventario forestal reconocido y creíble (McIntosh, 2001). Segundo, el inventario de carbono forestal debe estar sujeto a verificación por una tercera parte independiente y autorizada. Tercero, el proveedor debe brindar garantías de la duración del almacenaje del carbono forestal (Donnelly, comunicación personal).

Vendedores potenciales

Parece que la actividad limitada del mercado de carbono forestal se debe en gran parte a la oferta limitada de contrapartidas en este rubro. La oferta de contrapartidas de carbono forestal en Columbia Británica ha sido limitada por dos razones principalmente:

1. la reciente incertidumbre del papel que los sumideros forestales de carbono representan en el Protocolo de Kioto no permite que el sector forestal invierta en actividades de captación de carbono adicionales; y
2. la porción relativamente limitada de bosques que reunía los requisitos para ser incluida en el Protocolo de Kioto.

Esta última restricción es pertinente ya que las dos terceras partes de la Columbia Británica están clasificadas como “tierras boscosas” (BC Ministry of Forests, 1999). Los únicos bosques que reunían con certeza los requisitos del Protocolo de Kioto antes de la decisión de Bonn de julio de 2001, eran los bosques establecidos después de 1990 en tierras que previamente no estaban plantadas (NCCP, 1999). Bajo este criterio, el alcance de la industria forestal para mitigar el cambio climático era relativamente restringido. Sin embargo, después del Acuerdo de Marrakech de noviembre de 2001, ahora una variedad de actividades de administración forestal reúne los requisitos del Protocolo de Kioto, lo que resulta en una superficie mucho más grande de bosques de la Columbia Británica que llena estos requisitos. Asimismo, la mayor certeza en

cuanto el papel que los sumideros forestales tomen en el Protocolo reduce el riesgo de las inversiones en actividades adicionales de captación forestal de carbono. Esto probablemente resulte, en el futuro cercano, en una mayor oferta de contrapartidas forestales de emisión en la Columbia Británica.

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 forestal en la Columbia Británica (Donnelly, comunicación personal).

La confusión en cuanto al proceso requerido para diseñar y poner en marcha un proyecto de carbono forestal puede ser un factor importante que impide que los pequeños propietarios de bosques establezcan proyectos de carbono forestal en la Columbia Británica. Para resolver este problema, la Universidad de la Columbia Británica desarrolló un marco contable de carbono detallado específicamente para los bosques de la Columbia Británica (Harkin y Bull, 2000; Harkin y Bull, 2001a). También ha tomado medidas para educar a los propietarios de bosques en el aspecto científica básico de la captación forestal de carbono y en actividades de silvicultura que pueden aumentar el almacenaje de carbono en los bosques (Bull y Wong, 2001). Hay información general y de fácil acceso acerca de los aspectos científicos básicos de la captación forestal de carbono en las páginas web de Canadian Forest Services' Climate Change Network (Red de Cambio Climático del Servicio Forestal Canadiense), National Climate Change Process (Proceso Nacional de Cambio Climático), Environment Canadá, Government of Canada's Climate Change division (División de Cambio Climático del Gobierno de Canadá), y Canadian Centre for Climate Modeling and Analysis (Centro Canadiense para Modelos y Análisis Climáticos).

Aportaciones de las ONG

Los grupos ambientales no gubernamentales en la mayor parte son escépticos del desarrollo del mercado de carbono forestal. En un informe, la Fundación David Suzuki y la Fundación de Investigación West Coast Environmental Law (WCEL) presentaron tres temas básicos relacionados con los sumideros

forestales 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 sea explotado, quemado o sencillamente mal administrado. Arriba se mencionó el tema de capacidad de verificación: el carbono forestal es relativamente mal cuantificado en términos de propiedad legal 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 captación forestal de carbono en exceso a la captación normal. El Sierra Club de Canadá tiene una perspectiva similar a la de la Fundación David Suzuki y WCEL ya que hace 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 basándose en los tres temas antes referidos, además del temor de que los bosques de edad madura sean reemplazados por plantaciones con una captación de carbono altamente activa, y que los bosques tengan el potencial de contrarrestar una porción demasiado grande de los compromisos de reducción de GEI de Canadá.

Análisis

Existe un gran potencial para desarrollar y comercializar el carbono forestal en la Columbia Británica. 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 costo bajo. De nuevo, el progreso se ha visto frenado, en gran parte, por la incertidumbre del papel de los sumideros forestales de carbono en las recientes negociaciones del cambio climático. Dicha incertidumbre ha atrapado 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 forestal y, por lo tanto, existe una escasez en 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 actuado como freno en el crecimiento del mercado. El mercado de carbono forestal en la Columbia Británica todavía

está en su etapa inicial, pero ya hay clara evidencia de interés tanto de los vendedores como de los compradores.

CONCLUSIÓN

El sector privado de Canadá reconoce que enfrentamos un futuro con restricciones en las emisiones, 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 contabilidad de todas las reservas de carbono representan procesos complejos. Sin embargo, gracias a las investigaciones realizadas durante las décadas recientes así como el crecimiento rápido de nuevas herramientas de la tecnología de la informática que compilan y diseminan 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, desarrollar normas, modelos y verificación adecuadas para la medición, y otorgar permisos para las emisiones y el almacenaje de carbono. Lo importante en este momento es aprender sobre la marcha; así como de los gobiernos y las industrias que ya tienen proyectos piloto para obtener mayor entendimiento de los retos políticos y económicos que se deben enfrentar. También existe 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 y no gubernamental.

Quizá la parte más apasionante del desarrollo del mercado de carbono forestal sea que un servicio ambiental que presta el bosque –la captación de carbono– forme 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 del manejo forestal sostenible.

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., BC Ministry of Forests (Ministerio de Bosques de Columbia Británica), Lignum, Inc., Forest Ecosystem Simulation Group (Grupo de Simulación del Ecosistema Forestal) de la Universidad

- de Columbia Británica y Canadian Forest Service (Servicio Forestal Canadiense).
- 2 El CBM-CFS2 tomó la clasificación ecológica y climática de Canadá de 1989 la cual contenía las cuatro provincias ecoclimáticas de Columbia Británica a las que se ha hecho referencia. Desde entonces ésta ha sido revisada y las provincias ecoclimáticas son similares a las zonas ecológicas del actual marco ecoclimático.
 - 3 La Clasificación Biogeoclimática de Ecosistemas (BEC) es un sistema jerárquico que toma el clima, el suelo y la vegetación característica para agrupar ecosistemas en diferentes escalas, incluyendo la regional, la local y la cronológica. (BC Ministry of Forests, 2001a).
 - 4 Un área de suministro de madera (TSA) es un área de tierras de la Corona definida de acuerdo con la Ley Forestal, la cual está basada principalmente en un patrón establecido de flujo de madera desde bosque hacia las industrias primarias que consumen madera (BC Ministry of Forests, 1999). Una licencia de plantación de árboles (TFL) es un acuerdo celebrado con el gobierno provincial que permite el establecimiento, administración y explotación de madera por intereses privados en un área definida de tierras de la Corona de acuerdo con la Ley Forestal (BC Ministry of Forests, 1999).
 - 5 El modelo CBM-CFS2 también se ha aplicado al Bosque Piloto de Foothill 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 administración, explotación, protección contra insectos e incendios, y los ciclos de disturbios naturales para el periodo de simulación de 1958-2238.
 - 6 Los modelos de planeación de recursos forestales disponibles y que se han aplicado en Columbia Británica incluyen: COMPLAN (Olympic Resource Management, 2001), Sistema de Optimización de Simulación Forestal (Forest Ecosystems Solutions, Inc.), y diferentes programas de simulación por Timberline Forest Inventory Consultants (TFIC, 2001).
 - 7 El inventario forestal nacional más reciente (y el último practicado con el antiguo proceso de inventario nacional) fue el inventario del año 2001 (Gillis, comunicación personal).
 - 8 Con fotos aéreas, imágenes de satélite y datos de parcelas de campo se determinará el Inventario Forestal Nacional (NFI). La meta es levantar la agrimensura de un mínimo de 1% de la superficie terrestre de Canadá, aproximadamente 22,000 parcelas de muestra. Se volverá a levantar la agrimensura en un periodo de 10

años durante el cual una décima parte todas de las parcelas de muestra volverán a ser medidas cada año (Servicio Forestal Canadiense, 1999b).

- 9 El sistema de “límite y comercio” incluye un límite estricto de las emisiones autorizadas y permite comercializarlas. El límite, asignado a la parte en la forma de “permisos de emisiones autorizadas”, normalmente se establece como una fracción de los niveles históricos de emisión (CO2e.com, 2001). Al terminar el periodo de compromiso, se comparan las emisiones reales de la compañía con la cantidad de permisos de emisiones autorizadas. Las compañías con emisiones más bajas que su límite pueden vender el exceso; asimismo, las compañías con emisiones mayores que su límite tendrán que comprar permisos de emisiones autorizadas y estarán sujetas a una multa por incumplimiento (CO2e.com, 2001). La principal ventaja de este método es que hay un programa cuantificable de reducción de emisiones de 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).
- 10 Con el sistema comercial de “punto de referencia y crédito”, a cada compañía se le asigna un punto de referencia de emisiones autorizadas 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 de 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 predeterminada 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).
- 11 Actualmente se establece la primera plataforma de comercio de emisiones a escala comercial en Canadá en la provincia de Alberta. Se constituyó la Central de Cambios Climáticos (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.

- 12 Con el procedimiento de asignación histórica, la asignación inicial de emisiones autorizadas se basa en los niveles de emisiones en el pasado (NCCP, 2001).
- 13 Una política de cambio climático “sin remordimientos” generalmente ofrece una variedad de 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, 2000).
- 14 También reconoce que el Ministerio de los Bosques investigaba los cambios legislativos necesarios para facilitar el comercio del carbono forestal (BC MELP, 2000).
- 15 Los recursos de reserva común son bienes y servicios propiedad del público en general y son accesibles para ser usados por todos los ciudadanos (Heal, 2000).
- 16 ‘Profit a prendre’ permite que una persona entre en un terreno ajeno y saque algo de ese terreno, en este caso el carbono (Findlay y Hillyer, 1994).
- 17 Después del consenso respecto al papel de los sumideros forestales en las negociaciones de COP7 en Marrakech en noviembre de 2001, es probable que aumente la confianza de los compradores en el uso de créditos de carbono forestal 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: 25-41.
- 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 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.
- BC Ministry of Environment, Land and Parks (MELP) and the Ministry of Employment and Investment (MEI). 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. Howlett, 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. Website: <http://www.climate-partners.com/>. Victoria: Climate Partners Network Inc.
- . 2001. Climate Services. Website: <http://www.climateservices.com/>. Portland: Trexler and Associates.
- CO2e.com. 2001. CO2e.com. Website: <http://www.co2e.com/>. Toronto: CO2e.com Canadá.
- 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).
- Emission Strategies. 2001. Emission Strategies. Website: <http://www.emissionstrategies.com/>. Fairfax: ICF Consulting.
- Environment Canada and Agriculture and 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. Website: <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).
- . 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.
- . 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. Hoiby. 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.
- 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): 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): 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.
- Montréal Process Working Group. 1998. Criteria and Indicators for the Conservation and Sustainable Management of Temperate and Boreal Forests. Ottawa: Montréal 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 Canadá.
- Penner, M., K. Power, C. Muir, 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): 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): 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): 4-10.

- Seely, B., C. Welham y H. Kimmins. 2002. Carbon Sequestration in a Boreal Forest Ecosystem: Results from the Ecosystem Simulation Model, FORECAST. *Forest Ecology and Management* 169: 123-135.
- 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. y 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).
- VanKooten, G.C. 1993. *Land Resource Economics and Sustainable Development: Economic Policies and the Common Good*. Vancouver: UBC Press.

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. Esta acción 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 dicho 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 en los servicios de carbono tienden a enfocarse en los proyectos de la industria forestal a gran escala. En contraste, el potencial que los campesinos representan en la solución de los problemas del cambio climático ha recibido poca atención, con lo cual también se les ha cerrado la posibilidad de obtener ingresos adicionales. Sin embargo, se debe reconocer que involucrar a los campesinos en el mercado internacional emergente de servicios de carbono no es una tarea fácil. Este capítulo se dedica a examinar uno de los esfuerzos 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) estimó una diferencia 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 (o del Anexo 1), suponiendo que se mantiene el ritmo de emisiones actual, y el límite de emisiones a los que se comprometieron para el periodo 2008-2012 en el marco del Protocolo de Kioto (Watson *et al.*, 2000). Es probable que dicha diferencia pueda cubrirse a través de proyectos de reducción de emisiones realizados en países en desarrollo, por ejemplo mediante un instrumento como el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM, por sus siglas en inglés). 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 existe 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 las carreras de 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, los cuales todavía están 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. Por ejemplo:

- ¿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 similares, los cuales se habían concentrado en estimar el potencial biológico o económico de captura de carbono en las regiones tropicales, pero desde la perspectiva de los países industrializados. En lugar de preguntar cuánto carbono se podría capturar a cierto costo, 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 incluir los beneficios de la captura para ser comercializados, 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 en la parte este del mismo 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 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 una actividad importante de tala para 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 para capturar 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, por sus siglas en inglés) y por el Instituto Nacional de Ecología (INE) de México.

Durante este breve estudio, los grupos de investigadores y personas interesadas identificaron cuatro principios clave en los que se fundamentaría el proyecto y el sistema de planeación, los cuales se desarrollaron durante los cuatro primeros años de operaciones. Dichos principios son:

- **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, a través de diferentes sistemas forestales y en diferentes periodos. Asimismo, se debe considerar la capacidad para implementar un sistema que considere todas las posibilidades requiere 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 deben ser 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 manejo 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 13.1.

Paralelamente al esfuerzo de investigación en el campo, el Centro Edimburgo para la Administración de Carbono (ECCM) ha estado trabajando en la creación de un comercio de carbono sobre un programa piloto voluntario de ventas de “prototipos de créditos de reducción de emisiones” a la FIA y 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 incluir el comercio de carbono sobre una base experimental, con el objeto 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 para el proyecto el nombre “*Scolel Té*”, 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 agrícolas. 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 de otro tipo, 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, asimismo se explican los términos y condiciones de las operaciones de carbono a través del Fondo.

Una comunidad puede ser aceptada en el programa activo del Fondo sólo cuando se ha logrado el entendimiento y consenso suficientes. Los campesinos elaboran planes sencillos, de trabajo, individual o en grupos, los cuales des-

TABLA 13.1. 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*
Áreas bajas (menos de 1,500 metros de altitud sobre el nivel del mar)		
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
Los altos (más de 1,500 metros de altitud sobre el nivel del mar)		
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

*: 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).

criben qué sistemas de silvicultura o de agrosilvicultura quieren desarrollar, dónde estarán situados, qué prácticas actuales y qué vegetación serán modificadas así como cuánta mano de obra y materiales necesitarán para ello. 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 con el fin de asegurar la inclusión de la información pertinente en el plan. El

propósito de tener una planeación a tal detalle es asegurar que los campesinos desarrollen sistemas de silvicultura benéficos y sostenibles a largo plazo, pero también factibles de ponerlos en marcha en el corto plazo.

Una vez terminados, los planes 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. Después, el equipo técnico del Fondo revisa los planes y decide si las actividades propuestas son técnicamente factibles, asimismo estima los beneficios de captación de carbono de cada plan. Se facilita dicha evaluación al agrupar los planes de acuerdo con sus “especificaciones técnicas”, es decir, las descripciones detalladas de los requerimientos ecológicos y técnicos para los sistemas de agrosilvicultura más comunes en 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 una manera que hiciera coincidir oferta y demanda de servicios de carbono. Primero, la activación de un Plan Vivo desencadena la creación de una “cuenta de carbono” individual o de grupo y una cuenta correspondiente de dinero en el Fondo. Posteriormente, se les entrega a los cuenta-habientes una libreta donde se asientan los siguientes tipos de operaciones:

- acuerdos a futuro, en estos 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, los cuales incluyen el abono a la cuenta después de terminar el monitoreo y el débito de carbono asociado con la venta. Una vez que 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 13.1 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 en maneras para simplificarlo. El tema de contabilidad de carbono es un área del proyecto donde todavía tratamos de encontrar el justo medio 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 el cual ascienda al 10% de la cantidad total vendida. Probablemente, con el tiempo, se revisará esta “protección contra riesgos”.

El sistema actual de abonar carbono a las cuentas de los productores se diseñó para el mercado de tipo 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 ex ante de créditos 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 créditos de carbono que se esperan sean abonados 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 esfuerzo total para 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. Con el presupuesto técnico y administrativo del Fondo se pagan los costos de mano de obra del monitoreo.
- 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 estas reuniones también se discuten temas estratégicos, como la oferta y demanda de créditos de carbono, así como sucesos pertinentes de la política internacional y acontecimientos locales.

FIGURA 13.1. 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						
65.4	8	FIA	1998-2000						
Firmado y fechado									
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	175
	\$ retirado							175	0
	Monitoreo de C 38			32.4					
	Venta de C		21.8	FIA	10.6	8	175	175	175
	\$ retirado						175	175	0

EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Durante los últimos seis años el proyecto *Scolet Té* ha crecido constantemente: de ser un concepto 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, representando cuatro diferentes grupos étnicos y a 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 carbono para el 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, un pase de transporte público o un pagaré emitido por alguna 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\$8) se usa para que los campesinos y comunidades inviertan directamente en las actividades de silvicultura y agrosilvicultura incluidas en su plan. El otro 40% del precio de venta se destina a cubrir los costos de asistencia técnica para los campesinos (incluyendo entrenamiento, 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 así como 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 y + US\$1700/ha. Dichos estimados toman en cuenta todos los insumos de mano de obra y las ventas de créditos de carbono, 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 cercas). En promedio, estos bienes 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 *Scolel 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 en el caso de los anteriores programas de aforestación y manejo forestal del estado o financiados por el Estado.

Un efecto secundario importante del proyecto es el nivel de capacitación y aumento en la influencia política producidas por el contacto con las ideas asociadas 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 tienen ahora una mayor comprensión de las consecuencias de los instrumentos internacionales como el CDM, y hay más conciencia de que los interesados rurales necesitan pensar estratégicamente en 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; los cuales, a menudo, son difíciles de analizar 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 el 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 7274). 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 apropiada 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

- de Jong, B.H., M.A. Cairns, N. Ramírez-Marcial, S. Ochoa-Gaona, J. Mendoza-Vega, P.K. Haggerty, M. González-Espinosa y I. March-Mifsut. 1999. Land-use Change and Carbon Flux between the 1970s and 1990s in the Central Highlands of Chiapas, Mexico. *Environmental Management* 23(3): 373-385.
- de Jong, B.H.J., G. Montoya-Gómez, K. Nelson, L. Soto-Pinto, J. Taylor y R. Tipper. 1995. Community forest Management and Carbon Sequestration: A Feasibility Study from Chiapas, Mexico. *Interciencia* 20(6): 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.

LAS INVERSIONES EN LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS BOSQUES AUSTRALIANOS

David Brand

Cada vez es mayor el reconocimiento del papel clave que juegan los bosques para hacer frente a 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. Sin embargo, los bosques se siguen perdiendo y degradando, asimismo no se aprovechan las oportunidades que ofrece 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 captura de carbono.

Este capítulo discute el trabajo que realiza el Programa de Bosques Nuevos del Hank Natural Resources Group (HNRG) para crear nuevos instrumentos que ayuden a solucionar 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. Hank Natural Resources Group pretende ofrecerles a los inversionistas una cartera de proyectos de reforestación que captarán, de manera sistemática y redituable, el dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera. Se pueden considerar dichas inversiones como “fondos para infraestructura natural”, pues 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

bioenergía a largo plazo. El diseño de estas inversiones es importante ya que 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. Este capítulo está enfocado en 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; en este continente se haya flora y fauna tipo “Gondwanan” que incluye una gama de aproximadamente 700 especies de eucaliptos, canguros, wombat, ornitorrincos, martines 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 métodos agrícolas europeos a gran escala como sistema predominante de manejo 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 CO₂ en 1990, el año de referencia para el 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 (Australian GHG Office, 2001). La salinidad de las tierras áridas, como consecuencia de dicha deforestación, sigue amenazando a millones de hectáreas de tierras agrícolas productivas (Murray-Darling Basin Comission, 1999). La consecuencia de esto es que el continente se enfrenta a importantes retos ambientales, incluyendo:

- Una reserva de carbono agotada donde grandes cantidades de vegetación han sido 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, las cuales se transportan desde las profundidades del suelo hacia 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, 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 le daba importancia a esta situación o se aceptaba como la consecuencia indeseable pero inevitable del desarrollo. Sin embargo, estos problemas siguen creciendo al mismo ritmo que 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 antes mencionados, es evidente que los gobiernos estatal y federal de Australia no han sido capaces de asignar suficientes fondos para resolverlos, debido a otras prioridades como la salud pública y la educación, además existe renuencia por parte 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 que la silvicultura compitiera con otros activos alternativos. No obstante, las inversiones que generan un flujo de efectivo a partir de los servicios ambientales, y más aun ofrecen ingresos estables a largo plazo a través de la explotación maderera, pueden ser mucho más atractivas.

El Programa de Bosques Nuevos del HNRG es pionero en el esfuerzo de enfrentar el reto de crear novedosos 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 captura de carbono. A consecuencia de dicha investigación, el HNRG anunció su propósito de establecer el Programa de Bosques Nuevos y de diseñar productos de inversión relacionados con la captura de carbono y otros servicios ambientales forestales.

La meta final es establecer productos de inversión para diseñar una cartera de diferentes bosques con diferentes perfiles de captura 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 captura de carbono. Dichos proyectos son significativos, pues indican un modelo de silvicultura diferente, donde la captura de carbono proporciona un flujo de beneficios durante los años en que el bosque crezca, mientras que los ingresos periódicos generados por la madera transfieren hacia el futuro la inversión que se hizo en el bosque.

Las 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 actividades de aforestación, 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 en términos de las metas nacionales acordadas de emisión de CO₂ incluirían a aquellos proyectos donde ya hubiera ocurrido el cambio de uso de suelo de no forestal a forestal.

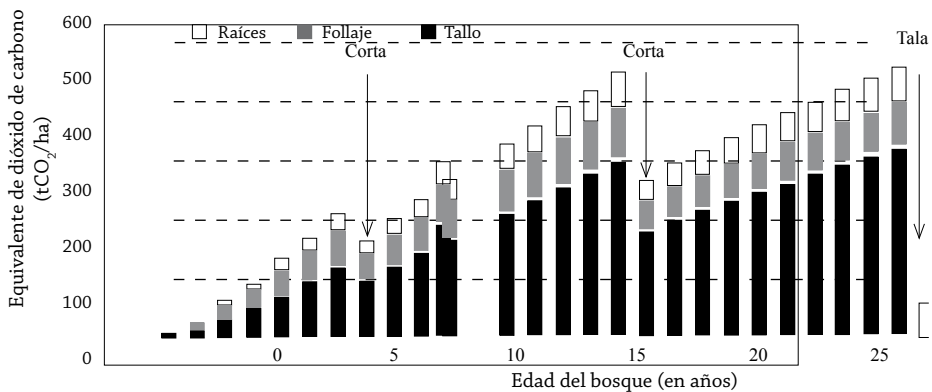
Aunque estas reglas crean la posibilidad de usar los bosques para capturar carbono, también imponen algunas restricciones. El método contable utilizado debe basarse en el proceso de cambio de inventarios, donde el inventario de carbono aumenta con el crecimiento del bosque pero disminuye con la explotación forestal (véase la Figura 14.1). El diagrama muestra toneladas acumulativas de equivalentes de CO₂ capturadas por hectárea cada año (1997-2007). Nótese la aportación relativa del tallo, follaje y raíces al presupuesto total de carbono así como el efecto del aclareo y la tala final en el inventario del carbono captado. Esto significa que en tanto los bosques sigan creciendo, estos actuarán como sumideros de carbono. Por otro lado, la tala forestal reduce el inventario de carbono y, por lo tanto, se trata como una emisión hacia 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 14.2, la cual muestra la manera en que un fondo común de carbono puede integrar dife-

rentes tipos de bosques y regímenes silvícolas en un sistema integral de contabilidad de carbono. Las cuentas de carbono que aparecen en el lado derecho se convierten en el cambio de inventarios y se pueden ajustar con el abono de créditos en exceso (expresados aquí en toneladas de equivalentes de CO₂).

En Australia se realizan esfuerzos iniciales para apoyar la comercialización de estos servicios ambientales forestales. 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 ser el 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 para reducir las emisiones netas de gases con efecto invernadero en un 5% de los niveles per cápita en 1989-1990, impondrá una multa de 10 a 20 dólares australianos (A\$) por tonelada de emisiones de CO₂ en exceso. Asimismo, el gobierno de Nueva Gales del Sur indicó que los créditos por captación de carbono pueden usarse como contrapartidas de este compromiso, y dio a conocer un documento detallado respecto a los sistemas contables, de registro y comercio de los créditos de carbono (Ministry of Energy and Utilities, 2001).

FIGURA 14.1. 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.

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: PANORAMA GENERAL

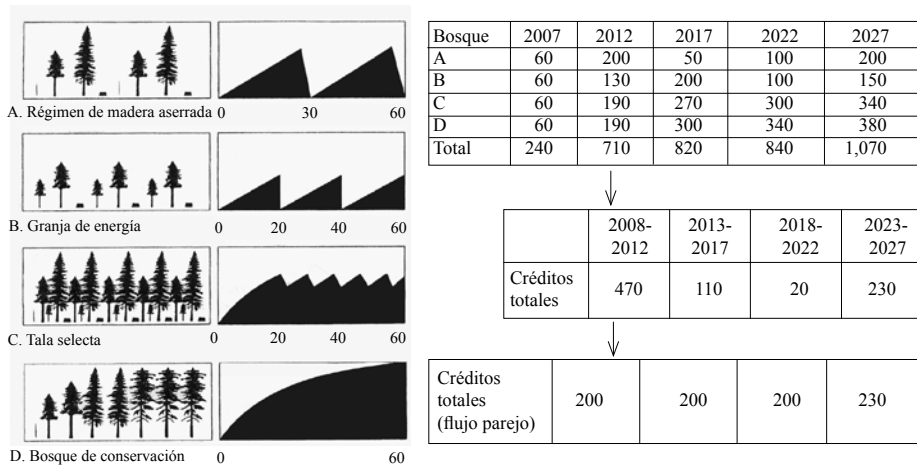
El Programa Hancock de Nuevos Bosques es un intento inicial para presentar esta nueva clase de “inversiones en la infraestructura natural”. El programa se basa en la premisa de se pueden estructurar productos de inversión que combinen la captura de carbono y otros flujos de crédito ambiental con los mercados tradicionales de productos de madera o de bioenergía. A continuación se ilustra la manera de operar de estas nuevas inversiones en un fondo australiano.

Se anunció públicamente el fondo de Nuevos Bosques en Australia de Hancock (HNFA) en julio de 2001. El fondo se estructura como una sociedad no cotizada en la bolsa y las acciones se ofrecen a inversionistas con experiencia como es el caso de las corporaciones y de los inversionistas institucionales. Al momento de escribir este libro todavía no se concluye el proceso de comercialización y suscripción del fondo.

El HNFA se diseñó para aprovechar el capital obtenido por la empresa e invertirlo en una cartera de proyectos de reforestación de especies nativas a lo largo de Australia. Los objetivos del Fondo son establecer o adquirir proyectos de reforestación que sistemáticamente capturen CO₂ de la atmósfera y que tengan el potencial adicional de aumentar el valor de los bosques a largo plazo. Dicho aumento de valor se basa en el flujo de efectivo futuro descontado de los ingresos de madera en pie o de energía sostenibles. El valor de los bosques aumentara a medida que estos crezcan y lleguen a l punto donde puedan ser talados.

Se utiliza una cartera de plantaciones de especies nativas para integrar otros valores sociales y ambientales a dicha inversión. Las inversiones propuestas estimularán el fomento de la industria regional y la generación de empleos ya que se enfocan en la silvicultura con rotación a largo plazo la cual produce madera de alto valor,. Este enfoque también beneficia al inversionista, porque permite diversificar la inversión a través de una variedad de condiciones climá-

FIGURA 14.2. LA CONSTRUCCIÓN DE UNA RESERVA COMÚN DE CARBONO



ticas y de mercado, y por ende, reduce la volatilidad tanto de las condiciones del mercado de madera como de las tasas de captura 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. Con esto se reconoce que la diversificación de los activos es una mejor estrategia que la inversión directa en un solo proyecto de silvicultura en un solo sitio.

La cartera de inversiones se diseñó con el fin de generar una captura de carbono neta positiva por un lapso aproximado de 20 años. Después de este periodo el inventario de carbono se estabilizará y se limitará la tala para que sea menor 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 individuales puedan salir del fondo si venden las acciones que tengan en la compañía.

Como parte de este método, el HNFA también pretende incluir beneficios forestales, además de la captura de carbono. En Australia, uno de los beneficios más importantes es el control de la salinidad de las tierras áridas (recuadro

14.1). Asimismo, el HNFA pretende establecer un marco de referencia y un proceso de monitoreo de la conservación de la biodiversidad así como algunos 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. La contabilidad de carbono se efectuará en todos los proyectos y se contabilizará 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 terceras partes para que los inversionistas puedan registrar en libros el valor de la inversión a través del 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 una contabilidad ambiental completa, lo cual permitirá que las empresas midan y reporten los pasivos y activos relacionados con las emisiones de GEI y otros temas ambientales. Con el tiempo, la asignación de precios a estos bienes ambientales permitirá que el manejo ambiental llegue a formar parte de los requerimientos mínimos de una empresa.

EL DISEÑO DEL PROYECTO

El HNFA acatará el Artículo 3.3 del Protocolo de Kioto, que servirá como referencia base para 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, se crean beneficios ambientales adicionales en los casos donde los ingresos proporcionados por créditos de carbono pueden fomentar la reforestación de tierras degradadas.

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 alguno pueden contribuir a la contabilidad de cambio de inventario. A través de fotografías aéreas o imágenes de satélite de alta resolución de 1990 se pueden determinar las tierras que eran boscosas en ese año y que fueron desmontadas posteriormente, con el fin de 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 a través del tiempo en la superficie de cada plantación.

Se realizará un modelo para el inventario de carbono de cada zona tomando como base los modelos de simulación vinculados con los inventarios forestales tradicionales. La agrimensura forestal ha perfeccionado métodos para proyectar el crecimiento y rendimiento de los troncos de los árboles. 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.

Una vez que se hayan reforestado las áreas, se empleará un sistema regular de inventario para medir el crecimiento de los árboles para confirmar y actualizar los modelos contables de carbono de manera regular. Será necesario realizar un inventario detallado y la verificación por terceras personas al comienzo y al final de cada periodo de compromiso, en el supuesto de que el Protocolo de Kioto entre en vigor. Dichos inventarios permiten el establecimiento de marcos de referencia para la contabilidad del cambio de inventarios por cada periodo de compromiso.

RECUADRO 14.1. MERCADOS PARA EL CONTROL DE SALINIDAD

El HNFA también pretende establecer proyectos de reforestación en la región de la Cuenca de Murray-Darling que ayudarán a equilibrar las condiciones hidrológicas de zonas clave. Dichos proyectos se diseñarán para poner a prueba el concepto de créditos de salinidad, a través del cual los inversionistas privados reciben pagos por los servicios ambientales prestados por la reforestación en zonas previamente desmontadas.

Este procedimiento basado en el mercado para reforestar y combatir 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 significativos para revertir la tendencia en el aumento de los mantos freáticos y la salinidad del suelo asociada con ellos, así como 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 en 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 Australian Conservation Foundation (Fundación Australiana de Conservación) y la National Farmers Federation (Federación Nacional de Granjeros) pidió al gobierno australiano que proporcionara A\$60 mil millones (US\$31 mil millones) para combatir la salinidad de tierras áridas durante los próximos diez años (Australian Conservation Foundation, 2002).

Las tasas de precipitación en la Cuenca de Murray-Darling varían entre 1,000 mm al año en la cabecera y 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 necesario para los consumidores de agua cuenca abajo. Sin embargo, se tiene poca experiencia con la silvicultura a menos de 700 mm de precipitación pluvial y todavía menos experiencia con la reforestación comercial en estas regiones. El ciclo de El Niño 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 ésta.

Hasta hoy no hay ningún registro oficialmente autorizado de los inventarios de carbono en ninguna parte del mundo. Sin embargo, dado que 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 para 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 captura;
- métodos estandarizados para medir y contabilizar 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 a este respecto. Al poner en marcha programas como el del HNFA, se pueden identificar y abordar de una manera práctica muchos de los temas de captura de carbono. En este sentido existe la expectativa de que los proyectos establecidos por el fondo contribuyan a mejorar las políticas nacionales e internacionales relacionadas con la captura de carbono.

RENDIMIENTO FINANCIERO

Como instrumento de inversión, el HNRG no garantiza el rendimiento financiero ni la productividad de los instrumentos de captura de carbono del HNFA. No obstante, con el fin de ofrecer asistencia a los inversionistas potenciales que evalúan el fondo, se construyó un modelo 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, 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 modela se basa en datos de los proveedores locales de servicios forestales, incluyendo el precio del terreno, los costos de reforestación, las 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 captura de carbono. Asimismo, el modelo proporciona un cálculo del estado de pérdidas y ganancias así como de los impuestos para que los inversionistas potenciales vean las tasas netas de rendimiento interno.

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 después de impuestos (suponiendo una tasa de inflación futura 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. Asimismo, los modelos de carbono indican que existe un nivel sustancial de carbono en la reserva común pero esto 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 créditos de carbono adicionales, 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 notar 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 HNGR 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 una mayor aceptación de que los servicios ambientales deben tener un precio cotizado para ser protegidos eficazmente. 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 homogeneización de los ecosistemas debido a la maleza o a los 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 primero debe haber un mercado y después un producto, o viceversa; no obstante, en este caso no puede haber un mercado sin la definición del producto. En el caso de los servicios ambientales, no basta con definir los servicios, estos también quedan estructurados en un producto que se puede llevar efectivamente al mercado.

Existe un optimismo generalizado en que la captura 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 por 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 respaldo gubernamental aumentará las garantías para el comprador y aumentará el valor para el vendedor.

Una vez que estén funcionando estos mercados y se establezcan los indicadores y las curvas (a largo plazo) del precio, 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 Scientist 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.

LOS SEGUROS PARA LOS SUMIDEROS DE CARBONO FORESTALES

Phil Cottle y Charles Crosthwaite-Eyre¹

Para que la silvicultura pueda participar en el emergente mercado global de carbono, se necesitan nuevas inversiones en proyectos que demuestren los principios sólidos del manejo de carbono. Dichas iniciativas requieren de inversiones que sólo se podrán justificar si producen rendimientos financieros a largo plazo, y que son competitivos respecto a otras alternativas de inversiones de capital. En comparación con la mayoría de los negocios de seguros, los proyectos forestales enfrentan requerimientos poco comunes en materia de administración de riesgos a largo plazo. 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 del manejo y aseguramiento de los riesgos en proyectos de carbono forestal. Asimismo, se ilustran 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 dar 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 gases 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 deben ser competitivos con respecto a medios alternativos para lograr dichas reducciones; por ejemplo, mediante mejoras en los procesos industriales. Dichos proyectos exigirán un nuevo nivel de seguridad, tanto financiero como del proyecto, en la medida que generen ingresos adicionales por la venta de contrapartidas de carbono. Mientras que los crecientes requisitos de manejo exigidos por los sistemas de certificación forestal reducen los riesgos asociados con las actividades de silvicultura, estos no pueden proteger a los proyectos contra algunos riesgos, los cuales a su vez 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 Implementación Conjunta (JI), y en particular, si estas contrapartidas se venden a futuro (acreditadas por adelantado), los beneficios potenciales de la transferencia de riesgo y de seguros pueden ser considerables.

MERCADOS DE SEGUROS Y EL CARBONO FORESTAL

Hasta la fecha, 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 (CO₂) como fuente de reducciones comerciadas de emisiones. Mientras que sí existe un comercio limitado de reducción de emisiones, todavía no se desarrollan los seguros que garanticen la entrega, o indemnización, de transacciones futuras de reducción de emisiones. Ocasionalmente, se pueden obtener coberturas de indemnización financiera en otros sectores. A medida que se crean políticas sobre el comercio tanto internacional como nacional de emisiones, se redactan, asimismo, 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 la base individual de cada 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, 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 del 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 términos de 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.

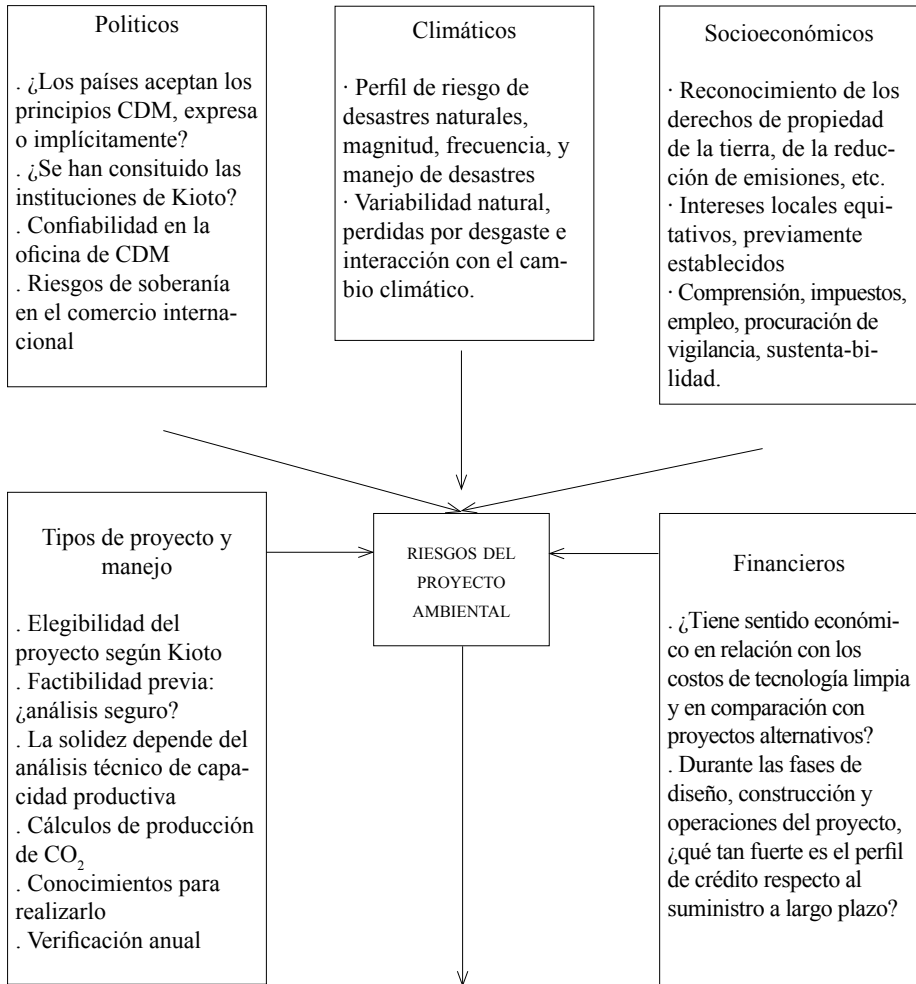
¿CUÁLES SON LOS RIESGOS DE LOS PROYECTOS DE CARBONO FORESTAL?

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 15.1 resume los diferentes tipos de riesgos asociados a los proyectos de carbono forestal. Se reconoce ampliamente que los elementos 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.

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

FIGURA 15.1. RIESGOS QUE ENFRENTAN LOS PROYECTOS DE CARBONO FORESTAL



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 UNCCFF 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 instru-

mento 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 promedio 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 Kempff 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 15.1.

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 imposible 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 revaluación 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 per-

didada 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 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.

TABLA 15.1. PROYECTO DE ACCIÓN CLIMÁTICA NOEL KEMPFER 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. Contribuyó con los US\$7 millones requeridos	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.	Establecer un sistema de administración de parques efectivo. Donación de US\$0.8 millones; US\$1 millones mediante patrocinadores.	2% de contrapartidas de carbono. 49% de contrapartidas de carbono.
The Nature Conservancy (TNC)	Identificar, proteger, y mantener los mejores ejemplos de comunidades, ecosistemas y especies amenazadas del mundo natural	Establecer un manejo efectivo del sistema de parques.	Lograr la misión de un uso costo-efectivo de los recursos. Credibilidad

(Continúa)

TABLA 15.1. PROYECTO DE ACCIÓN CLIMÁTICA NOEL KEMPEFF MERCADO

Socio	Actividad/Interés	Inversión en el proyecto	Beneficio del proyecto
Fundación Amigos de la Naturaleza	Ayudar al GDB a preservar la diversidad biológica nacional	Aporta el bosque. Aporta al año US\$2.5 millones	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	Posible terminación de la explotación forestal y otras actividades en el parque	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		Mejor nivel de vida

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 evaluar 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 evaluar 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 comerciábiles. 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 LA GENTE

Stefano Pagiola, Natasha Landell-Mills y Joshua Bishop

La destrucción de los 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 el potencial para abordar dichos problemas.¹ Los estudios de casos descritos en este libro dan testimonio de la inmensa innovación en el mundo en cuanto al uso de mecanismos basados en el mercado para asegurar valiosos servicios ambientales forestales 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 los apropiados y a determinar cuándo, dónde y de qué forma deben manejarse estos. Aunque todavía es muy pronto para proporcionar un plan a seguir para la creación de mercados efectivos, sustentables y equitativos, se pueden aprender algunas lecciones de los estudios de caso sobre los mercados emergentes de protección de cuencas hidrológicas, la conservación de la biodiversidad y la captura de carbono. Dado que estamos en la primera etapa del desarrollo del mercado, en la mayoría de los casos arriba mencionados 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, sin embargo, reconocemos que la evaluación definitiva debe esperar hasta que una mayor experiencia al respecto.

¿CÓMO FUNCIONAN LOS MECANISMOS BASADOS EN EL MERCADO?

La tabla 16.1 resume las características principales de los mecanismos descritos en este libro. Como en todo mercado, debe de 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 en este libro muestran una amplia gama de beneficios provenientes de los bosques. Hemos visto que existe una gran variedad de servicios prestados, particularmente, en los rubros de servicios de agua y biodiversidad. Notamos que los servicios de agua requeridos por los habitantes de la ciudad de Quito son distintos a aquellos que interesan a los productores de energía hidroeléctrica de Costa Rica; asimismo, la biodiversidad que interesa a las empresas farmacéuticas no es la misma que la que desean los consumidores dispuestos a pagar una prima por el café de 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 captura de carbono.

El agua

En los mercados de protección de cuencas el objetivo no es, por lo general, comercializar directamente la calidad o disponibilidad 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, el FONAFIFO en Costa Rica vende la reforestación y conservación de áreas boscosas existentes, mientras

TABLA 16.1. RESUMEN DE LOS MECANISMOS PARA EL ESTUDIO DE CASOS

Proyecto (país)	Principal servicio prestado	Servicios prestados conjuntamente	Beneficiarios (compradores de servicio)	Mecanismos de captación de beneficios	Proveedores	Mecanismos de pago a proveedores	Capítulo y 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 Echevarría

(Continúa)

TABLA 16.1. RESUMEN DE LOS MECANISMOS PARA EL ESTUDIO DE CASOS

Proyecto (país)	Principal servicio prestado	Servicios prestados conjuntamente	Beneficiarios (compradores de servicio)	Mecanismos de captación de beneficios	Proveedores	Mecanismos de pago a proveedores	Capítulo y autor
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
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 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 mpios.	10 May, Veiga, Neto Denardin y Loureiro

(Continúa)

TABLA 16.1. RESUMEN DE LOS MECANISMOS PARA EL ESTUDIO DE CASOS

Proyecto (país)	Principal servicio prestado	Servicios prestados conjuntamente	Beneficiarios (compradores de servicio)	Mecanismos de captación de beneficios	Proveedores	Mecanismos de pago a proveedores	Capítulo y autor
Mercado de carbono (BC, Canadá)	Carbono	Biodiversidad, agua	Compradores de créditos C seleccionables para Kioto	Industria de comercio de emisiones de Kioto (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	12 Tipper
Fondo de inversión de carbono (Australia)	Carbono	Biodiversidad, conservación, reducción de salinidad	Compradores de créditos C elegibles para Kioto	Comercio de emisiones de carbono	Sector forestal de Australia	Comercio de emisiones de carbono	13 Brand
Seguro de carbono (en todo el mundo)	Carbono		Compradores de créditos C elegibles para Kioto	Primas de seguros	Inversionistas en proyectos para proveer créditos C	Primas de seguros	14 Cottle y Crosthwaite-Eyre

Notas: a. La ciudad canalizó esfuerzos por las agencias del gobierno (servicios de conservación de la tierra, servicio forestal) hacia Sukhomajri. b. Por ley se impone que no haya pérdidas netas de humedales. c. Los inversionistas se proveen a sí mismos los servicios ambientales a través de la compra de la tierra.

que el FONAG en Quito paga por la conservación de las áreas protegidas de donde se deriva su suministro de agua y el Programa de Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) en México paga por la conservación de bosques en zonas de escasez de agua o con acuíferos sobreexplotados.

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 de 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 estos casos se basan en la creencia de que los bosques protegen el suministro de agua. Esta situación podría presentar problemas de viabilidad en el largo plazo. Solo en el caso del PSAH de México hubo esfuerzos para aclarar la relación entre bosques y servicios de agua antes de establecer el mecanismo, y estos esfuerzos se enfrentaron al hecho que hay poca información disponible. Solo fue posible concluir que los bosques mesófilos juegan un papel importante en el abastecimiento de agua en las zonas donde se ubican.

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 de 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 bio-prospección), que vende los derechos para buscar muestras de información genética o incluso 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 engloban 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 desde el punto de vista de un especialista, sí parecen satisfacer a los compradores potenciales.

El carbono

Los mercados de captura de carbono son lo más cercano a una venta directa de un servicio ambiental, en la forma de certificados de reducción de emisiones o créditos de carbono. La captura de carbono se realiza a través de la captación y almacenaje del carbono atmosférico en la vegetación, mediante actividades como la reforestación (en Australia), la agrosilvicultura (en el proyecto de Scolel 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 captura de carbono. La captura de carbono por medio de la reforestación en África, por ejemplo, genera los mismos beneficios que la captura en Australia.²

Los vínculos entre los bosques y los niveles de dióxido de carbono atmosférico (CO₂) están bien documentados, pues han tenido que demostrarse meticulosamente para satisfacer las objeciones políticas en el 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 captura 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 estipuladas 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 pro-

tección de un bosque mediante la venta de sus servicios por biodiversidad, por ejemplo, también protege los servicios hidrológicos relacionados y la captura 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 para el ecoturismo, también puede preservar la diversidad genética, y viceversa. En algunos casos, se pueden vender servicios múltiples en un paquete; en otros, es posible vender cada servicio por separado (Landell-Mills y Porras, 2002).

La demanda: ¿a quiénes benefician los servicios ambientales forestales?

Los esfuerzos para 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. Un antiguo proverbio pregunta lo siguiente: si un árbol cae en el bosque y no hay nadie que lo escuche, ¿éste hace ruido? La pregunta aquí es si la purificación de agua es un servicio si no hay quién 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 tienen la debida consideración de la demanda tienden a enfrentar diversos problemas. En el caso del café de sombra favorable para 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 del FONAFIFO en Costa Rica, no obstante, podría representar 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 desde la perspectiva de la oferta también puede causar otros problemas, además de los relacionados con el financiamiento, ya 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 lo acordado con los compradores del servicio de agua. Se pueden ver problemas similares en el PSAH Mexicano. El PSAH, similar al PSA Costarricense, está financiado por un impuesto obligatorio y no por un pago voluntario de los usuarios de agua. Aunque el PSAH tiene el objetivo de proteger las fuentes de agua, menos del 5% de la superficie incorporada en el programa está ubicada en las zonas de mayor escasez de agua. Y aunque el PSAH quiere conservar el bosque amenazado, la mayoría del área incorporada al programa tiene un bajo o muy bajo riesgo de deforestación.

La demanda de servicios ambientales forestales puede tener un alcance local, nacional o mundial. 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 en específico. En el otro extremo, la demanda de captura de carbono puede surgir en cualquier parte del mundo. La demanda de servicios de biodiversidad se encuentra en algún punto dentro de este espectro, dependiendo del servicio de interés. La naturaleza de la demanda tiene implicaciones importantes para el tipo de mecanismo basado en el mercado que será el adecuado en cada caso.

El agua

La demanda de agua tiende a ser tanto específica al lugar donde se utiliza como específica al usuario que la consume. Los servicios prestados por 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: estos sólo pueden recibir el servicio de agua de los proveedores de la parte alta de la cuenca.⁵ Por lo tanto, se deben crear mercados, de manera ad hoc, para la mayoría de los servicios de agua, 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 un método distinto.⁶ De hecho, esta equivalencia es precisamente 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 captura 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 compradores importantes de estos servicios. Para servir a este mercado, los costos y riesgos se deben reducir al mínimo. Los propietarios de los bosques que pretenden prestar servicios de captura de carbono compiten entre sí y con métodos alternativos para prestar los mismos servicios.

La 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 mundial. 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 (específicos del lugar, y que requieren enfoques específicos para cada caso), mientras que, en otros casos, se parecen más a los mercados de los servicios de carbono (es decir, son genéricos), o a una mezcla de los dos. Por ejemplo, los productores de café de sombra venden un producto genérico: un kilogramo de café de sombra proveniente 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 con gran belleza escénica 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, el atractivo principal es la compra de un café que favorece a las aves, pero el mecanismo de certificación también incluye algunos objetivos sociales. De hecho, hay una tendencia hacia la creación de un “súper-sello” el cual englobe al café de sombra, al orgánico y al 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 en 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 escénica 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 encuentra en 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 free-riders”) pueden beneficiarse de los gastos realizados por otros, lo cual socava el incentivo a pagar por estos servicios, 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 el FONAFIFO con los usuarios de agua se han realizado 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 energía hidroeléctrica) 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, de esta forma, 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 Implementación Conjunta (JI) y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM) crean oportunidades para que los administradores de las tierras vendan servicios de captura de carbono. No obstante, la continua incertidumbre respecto a las reglas ha sido una limitante importante en este caso, 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 en los países en desarrollo no será elegible para los fines del Protocolo, sigue habiendo algunos problemas a la espera de una resolución, como la elegibilidad de las actividades de aforestación 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 a los bosques – sus ciclos regulares de crecimiento y tala y su vulnerabilidad a los desastres naturales, como los incendios – crean retos particulares para quienes pretendan establecer contrapartidas de carbono estandarizadas que sean atractivas para una variedad de inversionistas. En Australia, el Hancock Natural Resource Group (HNRG) pretende superar estas dificultades con la conjunción de varias actividades elegibles según el Protocolo de Kioto, con el fin de regularizar el flujo de captura de carbono de varios proyectos y tener una mayor dispersión en el riesgo asociado. 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 una amplia gama de compra-

dores 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 interesados en la belleza del paisaje y las actividades recreativas, entre muchos otros. Esta misma diversidad de intereses hace difícil generalizar la mejor manera de aprovechar la disposición a pagar de los usuarios. 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 de crear un nuevo mercado donde no existía previamente, aun cuando éste se basa en la evidencia contundente de la existencia de una demanda por parte 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 es el caso del café de sombra. En dichas situaciones, 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 en 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, los cuales sólo se han enfocado en la certificación de café de 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 vanas. 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 por estos servicios mejorar la oferta?

Por el lado de 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 aquellos 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, comunidades, 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, dichas actividades 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 se debe emplear 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 del cobro por servicios (Pagiola y Platais, 2002).

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 de servicios debido a la magnitud de sus propiedades. En los casos reseñados en este volumen, los parques nacionales que rodean a Quito y 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. En México, la gran mayoría de los bosques y selvas son ahora propiedad de comunidades o ejidos. Muchas veces, los actores no gubernamentales son los responsables de manejar las tierras y proveer los servicios, incluso en aquellos casos donde el gobierno es el propietario formal de la tierra.

Distintos mecanismos de mercado son los apropiados para diferentes tipos de proveedores. Cuando la toma de decisiones recae en individuos particulares, sean agricultores o empresas madereras, los mecanismos basados en el mercado necesitan canalizar los pagos recibidos desde los beneficiarios hasta los proveedores, de manera 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 diseñar para un objetivo específico, 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 otros fines que no sean los de conservación. Por ejemplo, sólo una pequeña parte de los fondos generados por los acuerdos de bioprospección se usa para la conservación. La mayor parte queda en manos del gobierno central, las empresas urbanas y las instituciones de investigación científica. En México, la presión política de grupos como los productores forestales resultó en modificaciones a las reglas operativas del PSAH que dañaron a su efectividad.

Respecto al efecto de los pagos por servicios ambientales como incentivos, vemos en los casos descritos en este libro una gama amplia de diferentes mecanismos y resultados. En el caso del café de 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 de los individuos es inmediato y depende principalmente de la magnitud de la prima recibida por el productor. En el programa de PSA de Costa Rica y de PSAH de México, también se efectúan pagos directos a los propietarios de la tierra por adoptar (o mantener) un uso de suelo específico. Hasta la fecha, no obstante, estos pagos han estado mal dirigidos. Los pagos son fijados para 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 se fomenta la conservación, no necesariamente lo hacen 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, las cuales a su vez aumentarían aún más el flujo de fondos. Pero dichos mecanismos no siempre son efectivos como se vio en el capítulo 11.

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 parte alta de la cuenca amenazaban al Lago Sukhna. El problema se abordó no mediante pagos directos a los usuarios de las tierras de la parte alta de la cuenca, sino proporcionándoles un servicio valioso (agua para riego), que resultaba ser afectado por el mismo problema que amenazaba al lago (la sedimentación). Este método aseguró que los intereses de la gente en ambas partes de la cuenca 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 un 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, es decir, una manera de alinear sus intereses.⁹

Pagiola y Platais (2002; 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 este libro consideran el establecimiento de sistemas de pago a largo plazo. En principio, los productores de café de 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 y el PSAH de México involucran contratos por 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 en este sentido 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.

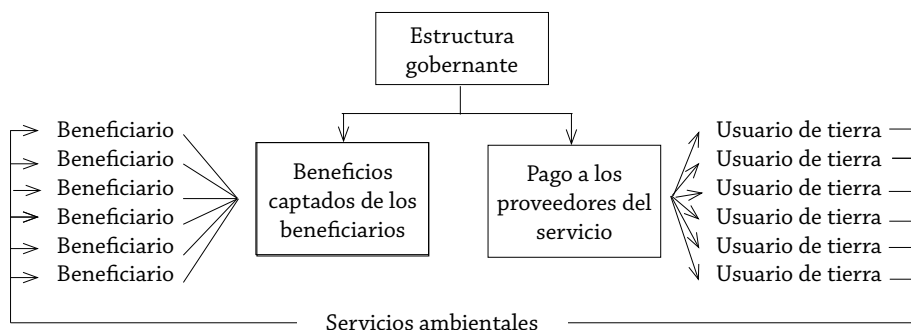
Una alternativa a los pagos regulares es que los beneficiarios mismos se conviertan en proveedores. Esto es lo que hacen las personas que crean las APP de Chile mediante la adquisición de tierras que prestan los servicios que desean (como la belleza escénica y las oportunidades recreativas). En Ecuador, 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 parte alta de la 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 16.1 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 por 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. Asimismo, se requieren mecanismos de monitoreo y ejecución. Por ejemplo, puede ser necesaria una red de acuerdos reglamentarios e institucionales para que los mercados funcionen en forma eficaz. Establecer dicha infraestructura de mercado no es fácil ni barato.

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 de propiedad sobre estos servicios o, por lo menos, de la tierra subyacente, éstos no se pueden vender o comprar. Las dificultades

FIGURA 16.1. MERCADOS DE SERVICIOS AMBIENTALES:
FUNCIONES INSTITUCIONALES



presentadas por la incertidumbre en los derechos de propiedad destacan principalmente en el caso de la captura 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 comunidades indígenas respecto a los derechos y el título de propiedad de las tierras complican aún más este asunto.

En parte, la ley determina la propiedad de los recursos, pero la actuación de los gobiernos no es suficiente, en muchos casos, para asegurarlos. 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, invocar el principio de que “el que contamina paga” (el cual implícitamente cede a los usuarios la propiedad del agua limpia) probablemente es poco efectiva cuando la contaminación proviene de 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 de los Recursos de las Colinas del pueblo fue crítica para lograr el consenso y, posteriormente, ejecutar las reglas acordadas. En México, los miembros de un ejido o comunidad deben cooperar entre ellos para participar en el programa PSAH. De manera similar, es necesaria muchas veces la cooperación del lado de la demanda si 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 de sombra, porque la certificación habría sido demasiado onerosa para los agricultores como 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 (de por sí altos) de operación del proyecto 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. La tarea es mucho más fácil ahí donde ya existen estructuras institucionales. Por lo tanto, Costa Rica pudo trabajar en el programa PSA relativamente fácil 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 el PSA heredó algunas características de su antecesor, 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 del gobierno, las organizaciones no gubernamentales (ONG) locales e internacionales, los donadores, los

grupos comunitarios y los usuarios de la tierra, participan en los mercados de servicios ambientales forestales como vendedores, compradores, intermediarios, corredores y proveedores de servicios de apoyo. Es difícil identificar 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 de 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 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 energía hidroeléctrica 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 (Clean Water Act) de los Estados Unidos es la principal razón de los pagos, cada vez mayores, que realizan los promotores de bienes raíces para la conservación de los humedales.

Las empresas comerciales no sólo son compradores, también son intermediarios y proveedores de servicios auxiliares. A veces su 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 corredores y distribuidores que manejan el café de 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 captura de carbono forestal se está convirtiendo en un negocio rentable, la banca de inversiones han 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 mitigar el daño a estos ecosistemas. Estas reacciones no siempre son benignas; por ejemplo, algunos promotores chilenos de eco-bienes raíces venden mucho 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 energía hidroeléctrica 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. En México, el gobierno utiliza una parte de los recursos recaudados por el agua para hacer pagos directos a dueños de bosques que se suponen contribuyen a proteger las fuentes de agua. No obstante, 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 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 emergente de agua en 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 intermedios 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 de 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 dichos 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 mundiales, como la captura 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 mundiales como beneficios para el desarrollo local; esencialmente, se trata de un fondo

dedicado a comprar servicios ambientales globales (Dixon y Pagiola, 2001). Las agencias donantes 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, 2002). 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 del 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 el escritorio o en la computadora de algún analista. Más bien, estos evolucionan con el tiempo de acuerdo a 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. En México, la creación del programa PSAH resultó de la preocupación del gobierno por crecientes problemas de agua y de la existencia de un vacío en las estrategias para enfrentarlos. El ejemplo de otras iniciativas de pagos por servicios ambientales también contribuyó a la decisión de adoptar este enfoque.

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 Scolel Té, los compradores de créditos de captura 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

Éstos reflejan el deseo de los usuarios de la tierra, planificadores y propietarios de 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 en 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, donde los proveedores de servicios auxiliares como las aseguradoras y los certificadores han asumido un papel catalítico, ya que promueven un mayor uso de mecanismos flexibles por medio de los cuales esperan generar mayores beneficios. De manera similar, la banca de humedales de los Estados Unidos busca una 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 en 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, como en consecuencia, muchos de ellos podrían quedar fuera del programa. En el mercado emergente de captura de carbono, existe el peligro de que las reglas mal diseñadas que limitan el acceso al mercado (a través de restricciones de las posibles actividades de uso de suelo) generen intereses en los participantes iniciales, 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 mecanis-

mo una vez instalado.¹⁴ Dichos costos incluyen tanto los gastos financieros como los costos no monetarios (como la inversión en tiempo) aportados por los diversos participantes.

Los costos iniciales

Los costos para establecer un mecanismo incluyen: los costos para comprender los factores técnicos (por ejemplo, entender el vínculo entre bosques y agua), los costos para establecer la organización adecuada y los costos para asegurar la aplicación de un marco legal que lo respalde.

- Costos técnicos. Los mecanismos basados en el mercado requieren de un claro entendimiento del papel que los bosques tienen en la prestación de servicios. El trabajo preparatorio que se lleva a cabo en la Columbia Británica para la captura de carbono en los bosques es un ejemplo de lo que esto significa. La asignación de menores fondos para la investigación puede reducir los costos a corto plazo, pero es probable que socave su sustentabilidad en el mercado a largo plazo.
- Costos 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 de 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 de sombra. Los costos de organización claramente serán más elevados entre más beneficiarios y/o proveedores participen, y entre más diverso sea cada grupo. También hay que desarrollar reglas operativas para los mecanismos. Los esfuerzos necesarios para crear esas reglas se ven bien en el caso del PSAH de México. Este caso ilustra también que es difícil lograr reglas apropiadas desde el inicio; muchas veces se necesita unos años de experimentación.
- Costos 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 realizar 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 adicionales. Costa Rica tuvo que promulgar una ley especial que establecía el principio de pagar por los servicios ambientales, creó el 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. En este caso, aun cuando sea necesario establecer leyes adicionales (por ejemplo, para asegurar la participación de los proveedores de electricidad y de agua), la ley ya provee los cimientos sobre los cuales se puede edificar.

Los costos iniciales de los participantes también pueden ser considerables y no siempre son 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 como café de 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 de 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 Scolel 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 debería cubrir 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; así 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. 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 diferente por cada uso de suelo diferente y 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 más barato poner en marcha un sistema de pagos no diferenciados según objetivos específicos para una serie homogénea de usos de suelo, pero esto probablemente sería muy poco eficiente. Así, es necesario encontrar el justo medio entre ambos métodos. El programa PSA de Costa Rica tiende a enfatizar sus bajos costos de transacción, aunque durante los últimos años ha aumentado la especificidad en los objetivos de los pagos. El Salvador planea dar mayor 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 claves que se tienen que abordar para lograr la creación de los mercados de servicios ambientales forestales. Por supuesto, los mecanismos basados en el mercado no son fines por 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 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 plantaremos los factores que probablemente afecten 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 algunos 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 captan 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.

Apparentemente, la mayor parte de los mecanismos planteados en este libro ha tenido bastante éxito en la convocatoria de participantes. Entre los mecanismos dirigidos al agua, Sukhomajri ha logrado involucrar a toda la población de la cuenca hidrológica, mientras que el FONAFIFO en Costa Rica ha convocado 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 difíciles condiciones institucionales 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 novedosos 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 Scolel 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 de 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 un 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 bastante restringidas.

La figura 16.2 muestra la interacción entre los beneficios de la parte baja de la cuenca y los costos de oportunidad de la parte alta de la cuenca en el caso de los pagos por protección de cuencas hidrológicas. Es más probable que dichos sistemas sean efectivos cuando los beneficios cuenca abajo 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 de los programas PSA de Costa Rica y PSAH de México, por ejemplo, son propietarios de tierras en áreas con limitadas alternativas de uso de suelo. Es posible que dichos sistemas se pongan en marcha en situaciones donde tanto los beneficios de la parte baja de la 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 en la parte baja de la cuenca son bajos, por lo general, el uso de estos mecanismos tiene poco alcance, aun cuando los costos de oportunidad cuenca arriba también sean bajos. Esto no justifica la creación de un mecanismo ad hoc para esta situación, más aun si ya existe un mecanismo que se aplique de manera efectiva. De hecho, una gran parte del programa PSA de Costa Rica, en el cual 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 variaciones regionales de la demanda de servicios ambientales y a los costos de la oferta. De aquí que la mayoría de los mecanismos basados en el mercado tiendan a enfocarse en los

FIGURA 16.2. APLICABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE PAGO
POR SERVICIOS DE AGUA

		Costos de oportunidad de la cuenca alta	
		Bajos	Altos
Beneficios de la cuenca baja	Altos	Si	Posible pero es difícil que funcione
	Bajos	Posible pero no muy útil	No

Fuente: Pagiola y Platais, 2002.

bosques que ofrecen niveles relativamente altos de servicios específicos. Las APP de Chile se concentran en áreas con gran belleza y 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 (el cual 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 de sombra protege a las áreas agrícolas ricas en biodiversidad, pero no tan ricas como los bosques primarios. Este problema se nota claramente 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 desprotegidos a muchos ecosistemas valiosos. 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 más prioritarias, éste puede desempeñar un papel importante al permitir que otros esfuerzos se enfoquen en ellas. 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 que se exacerbe 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 diversos boicots por las ONG, prohibiciones de explotación forestal, demandas de certificación y otras presiones ejercidas por los diversos reglamentos. Asimismo, las utilidades más altas del café de sombra pueden animar a los agricultores a convertir el bosque primitivo en cafetales. Para evitar esta situación, los programas de Chiapas y El Salvador no certificarán los bosques recién convertidos.

¿Qué tanto contribuye el mecanismo al desarrollo rural y 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, por parte de los interesados, de los mecanismos de mercado y por lo tanto, para su viabilidad a largo plazo. Si los grupos o individuos clave se perciben a sí mismo como perdedores netos del mecanismo del mercado, es de esperarse que se opongan a la puesta en marcha de dicho mecanismo y que amenacen el éxito del mismo. Sin embargo, además de estas consideraciones prácticas, el impacto potencial en la pobreza de los mecanismos basados en el mercado es de interés particular por razones éticas.

Los mecanismos basados en el mercado pueden ser herramientas poderosas para la reducción de la pobreza y el 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. Existen indicios de que en Chiapas, uno de los estados mexicanos más pobres de México, tanto el proyecto de carbono de Scolel Té como el proyecto de café de sombra de El Triunfo aumentaron los ingresos de los campesinos de manera significativa. La mayoría de los pagos del programa PSAH de México van a comunidades de alta marginación. En segundo lugar, cuando los mecanismos del mercado se asocian con las inversiones en instituciones, educación y salud, 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 de escasos recursos 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 de 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. Si se quiere una participación real de las personas de bajos recursos, quizá pueda ser necesario que haya intervenciones activas de agentes externos. Por ejemplo, sin la ayuda del DFID y el GEF, es poco probable que los pequeños propietarios de Chiapas hubiesen podido participar en los mercados de captura de carbono y café de 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, este aspecto puede ser tan importante que puede fomentar las innovaciones institucionales. Por ejemplo, en Sukhomajri el papel clave de los pobladores sin tierras para proteger las tierras comunales condujo al diseño de un mecanismo que aseguraba su participación. Se tuvo que diseñar un nuevo contrato del PSA en 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 Scolel Té, y las iniciativas del café de sombra en Latinoamérica, ofrecen las primeras enseñanzas de los factores que afectan el impacto de los mecanismos del mercado en los 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 hacer más transparentes los derechos de propiedad y para asignarlos correctamente a fin de asegurar que no se excluyan a grupos relativamente marginados. Una prioridad relacionada es considerar el impacto potencial de dichos mecanismos en la gente sin tierra, incluyendo a los aparceros y trabajadores agrícolas.
- Instituciones cooperativas. Debido a que los grupos más pobres tienden a tener parcelas más pequeñas (en el caso de que las tengan), menor escolaridad y menores contactos con los compradores potenciales, estos

enfrentan obstáculos significativos para tener acceso a los mecanismos 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 Scolel 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 estrategias de sustento flexibles y a corto plazo, permitirá que estos sean más accesibles para las familias más pobres. Por ejemplo, se dedicó un esfuerzo considerable al diseño de los criterios de certificación del café de sombra que los pequeños propietarios de Chiapas estuvieran en la posibilidad de cumplir – no fue una tarea fácil ya que las preferencias de los consumidores tienden a imponer criterios estrictos y onerosos. Asimismo, en el proyecto Scolel 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 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 un 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 de sombra.

¿Qué tan viable es el mecanismo a largo plazo?

Evaluar la sustentabilidad de los mecanismos estudiados en este libro es una tarea difícil, aun más que evaluar su eficacia, debido a que la mayoría de estos

mecanismos son relativamente novedosos. Se pueden distinguir tres niveles de sustentabilidad: una demanda continua de los servicios ambientales que se venden; la capacidad para prestar estos servicios continuamente y la sustentabilidad 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, y depende de factores como el crecimiento demográfico y el crecimiento económico, entre otros. En el caso de algunos servicios, como el agua potable, es probable que la demanda siga creciendo en el futuro. La demanda de otros servicios puede ser más variable. Por ejemplo, la demanda de protección de la biodiversidad puede ser altamente sensible a las cambiantes condiciones económicas. ¿Los consumidores estarán igualmente dispuestos 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 con tecnologías alternativas de menos costo. Esto es más evidente en el caso de la prospección de la biodiversidad, donde la competencia con 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 que el mismo tenga en cuanto a la prestación de los servicios que ofrece. Es probable que los compradores dejen de efectuar los pagos de inmediato si no se materializan los servicios. Parece que el mayor riesgo de una reacción negativa radica en el mercado de servicios de una cuenca hidrológica, donde el entendimiento científico de los vínculos entre los bosques y la hidrología es bajo, lo que podría poner en riesgo la prestación de dicho servicio. El monitoreo cuidadoso es importante, tanto para documentar la prestación del servicio a los compradores como para mejorar la operación misma 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 un monitoreo continuo. Los mecanismos de agua son los que dedican menos esfuerzo a este aspecto, si es que alguna vez 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. Asimismo, el programa PSAH de México sólo monitorea la conservación del bosque.

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 cambiantes preferencias o equilibrios de poder. 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, estos 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, ya que implican 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 función 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. Hay que reconocer que existe el peligro latente de tener un 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. Es claro que 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, hacemos 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, si queremos responder a todas las preguntas. No obstante, los casos que se analizan en este libro sugieren algunas enseñanzas generales.

- No hay un sólo enfoque 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 y de las 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, estos 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 quiénes se los proporciona, será difícil generar mecanismos basados en el mercado.
- Entender y documentar los vínculos entre los bosques y los servicios. El 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 un 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 efectiva 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 desde la demanda y no desde la oferta. Enfocarse en la demanda de servicios y preguntar cómo se puede cumplir mejor con ella aumenta la posibilidad de que se genere un mecanismo efectivo y sustentable. Sin demanda, no puede haber mercado alguno. Al iniciar desde el lado de la oferta se corre el riesgo de elaborar mecanismos que presten los servi-

cios equivocados en los lugares equivocados, o a precios que los compradores no están dispuestos a pagar. Es probable que los mecanismos basados en la oferta tendrán una tasa de mortalidad mayor que los mecanismos basados en la demanda.

- Monitorear la eficacia. El monitoreo de la eficacia es esencial si se va a proporcionar documentación a los compradores para confirmarles lo que están comprando y para ajustar el funcionamiento de los mecanismos si se presentan problemas. Paralelamente, los requisitos de monitoreo excesivamente gravosos pueden desalentar a los proveedores potenciales sin otorgar necesariamente mayores garantías a los compradores. Encontrar el equilibrio justo entre la información y los costos de cumplimiento es una preocupación continua, 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 responder a las condiciones cambiantes de la demanda y la oferta así como para mejorar el conocimiento sobre cómo el bosque genera diversos servicios. Dichos mecanismos 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 actuar de polizones o apropiarse por completo de las rentas obtenidas.
- 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, a través de medidas 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, al 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 el desarrollo rural. Aunque la mayoría de las iniciativas están en las primeras etapas de desarrollo, todas ofrecen lecciones provechosas así como una inspiración para mayores inno-

vaciones en esta área de cambios continuos, 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 del 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 construcción 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 captura de carbono es en muchas maneras un bien público puro (su consumo es no-exclusivo y no-rival), el mercado de los servicios de captura 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 aforestación son elegibles en los países no incluidos en el Anexo 1, e inclusive éstas están sujetas a reglas específicas. Sin embargo, aún no se han aclarado las definiciones de reforestación y aforestación 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 una perspectiva antropocéntrica. Para una discusión de los diferentes métodos de evaluar los servicios de ecosistema, 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 captura de interés de tal manera que incluya a todas las cuencas hidrológi-

cas de donde el sistema toma el agua. Aun así, puede ser que el sistema no considere que los servicios de agua prestados por las diferentes partes de la zona de captura 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 15.
- 7 Algunos compradores de carbono (como los del ejemplo de Scolel Té) han sido motivados 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 Kioto. 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 captura 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 sus reglamentos. Por lo tanto, el mercado de productos de captura de carbono que no cumplan 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 de 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 ofrece una 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 estos sean compatibles con la servidumbre. The Nature Conservancy es particularmente activo en esta área.
- 11 Por supuesto que los pagos, finalmente, 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 El 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 et al. (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. Según el caso, incluimos estos costos como costos operativos o directos.
- 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 esta obra.
- 16 Es posible que la ciencia y la industria todavía no se den cuenta de todo el potencial que tiene 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 de la mayor trascendencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Barbier, E.B., J.C. Burgess, J. Bishop y B. Aylward. 1994. *The Economics of the Tropical Timber Trade*. Londres: Earthscan.
- Binswanger, H. 1991. Brazilian Policies that Encourage Deforestation in the Amazon. *World Development* 19: 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*. París: 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-Maître. 2001. *Financial Incentives for Watershed Management: Issues and Lessons for Innovators*. Washington: Forest Trends.
- 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*. Londres: 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. 2002. *Payments for Environmental Services*. Washington: World Bank.
- Poteete, A. y E. Ostrom. 2005. 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.

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.

Josefina Braña es jefe del departamento de análisis institucional de la dirección general de investigación en política y economía ambiental del Instituto Nacional de Ecología, México.

José Manuel Bulás Montoro es Jefe de la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), México.

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 en 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.

Alejandro Guevara Sanginés es director de la División de Estudios Sociales de la Universidad Iberoamericana (UIA), México.

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.

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.

Carlos Muñoz Piña es director general de investigación en en política y economía ambiental en el Instituto Nacional de Ecología, México.

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.

Juan Manuel Torres. Profesor Investigador de la División de Economía del Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE), México.

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.

Esta
se-
gunda
edición de
*La venta de
servicios ambien-
tales forestales.*
*Mecanismos basados
en el mercado para la
conservación y el desarrollo,*
editado por S. Pagiola,
J. Bishop y N. Landell-Mills se
terminó de imprimir en la Ciudad
de México durante el mes de octubre
de 2006 en los talleres gráficos
de la empresa Delmo Comunicaciones S.A.
de C.V., Tehuantepec 149, interior 1, colonia
Roma, C.P. 06760, en la Ciudad de México,
de acuerdo con los términos
de la licitación
pública INE/
LPN-
16121001-
007/2006

Se tiraron
400
ejemplares
más sobrantes
para reposición