

6 Enfoque integral para esquemas de pago por servicios ecosistémicos forestales

*José Joaquín Campos, Francisco Alpízar, Bastiaan Louman,
John Parrotta y Róger Madrigal*

Resumen: Los servicios ecosistémicos forestales (SEF) son fundamentales para los sistemas que sustentan la vida en la Tierra. Este capítulo analiza los diferentes servicios que los ecosistemas forestales ofrecen, y los efectos del uso de la tierra y de las prácticas de manejo forestal en la capacidad de mantener la provisión adecuada de servicios. También se discute el papel del mercado en la creación de un ambiente habilitante para la provisión equitativa y sostenible de SEF y se describe un enfoque estandarizado para diseñar mecanismos efectivos de pago por servicios ecosistémicos (PSE) que tomen en cuenta el componente biofísico, la demanda (beneficiarios) y la oferta (proveedores), así como los requisitos institucionales para un esquema de PSE. El capítulo determina limitaciones potenciales y desafíos en el uso de mecanismos de mercado, en general, y de mecanismos de PSE, en particular, para mantener la provisión de servicios; entre ellos, la dificultad de demostrar que los servicios realmente se dan, la falta de una demanda efectiva o restricciones en el abastecimiento y otras limitaciones relacionadas con la capacidad institucional y la escala. El desafío principal, probablemente, sea establecer mecanismos de financiamiento sostenible y a largo plazo que internalicen los servicios ecosistémicos en el marco institucional apropiado. Para enfrentar ese desafío, la investigación y la práctica del manejo deben basarse en un enfoque sistémico que tome en cuenta escalas espaciales y temporales más grandes, e integrar los diferentes componentes del paisaje y de los procesos políticos y de toma de decisiones

Palabras claves: servicios ecosistémicos forestales; manejo sostenible; funciones del bosque; instrumentos de mercado; pago por servicios ecosistémicos (PSE); enfoque adaptativo

Reconocimiento: El presente artículo es una actualización de un trabajo de investigación publicado en 2005, en inglés, por el proyecto WFSE bajo el título “An Integrated Approach to Forest Ecosystem Services” (Campos, J., Alpízar, F., Louman, B., and Parrotta, J.), en el libro “Forest in the Global Balance – Changing Paradigms” (Mery, G., Alfaro, R., Kanninen, M. and Lobovikov, M. eds.) en el Volumen 17 de la serie “IUFRO World Series”. Queremos hacer extensiva nuestra gratitud a Ina T. Porras que colaboró como autora contribuyente de dicho artículo.



6.1 Introducción

Los ecosistemas forestales, tanto naturales como establecidos por forestación o reforestación, cubren el 30,3% de la superficie del planeta (FAO 2005) y se constituyen en uno de los más importantes proveedores de servicios ecosistémicos, fundamentales para sustentar la vida en la Tierra (En este capítulo se usa el término “servicios ecosistémicos” en lugar de

servicios ambientales con el fin de ser consistentes con el Millennium Ecosystem Assessment (MEA 2005) y para diferenciarlos enfáticamente de la interpretación del término bienes y servicios ambientales que se usa en muchos acuerdos de liberalización comercial entre países). Entre estos servicios se incluyen el mantenimiento de la calidad del aire y de un clima favorable, la protección de las funciones hidrológicas y la provisión de agua de calidad para el consumo,

la generación y mantenimiento de los suelos y su fertilidad, la protección de la diversidad biológica, la polinización de cultivos económicamente importantes, el control biológico de plagas agrícolas, la provisión de madera y de una amplia gama de productos no maderables, recursos genéticos usados en programas de mejoramiento de cultivos y muchos otros beneficios sociales, culturales, espirituales, estéticos, recreativos y educativos (Daily et al. 1997, de Groot et al. 2002, Nasi et al. 2002).

Históricamente, la naturaleza y el valor de estos servicios ecosistémicos han sido ampliamente ignorados hasta que su pérdida o interrupción pone en evidencia su importancia (Nasi et al. 2002). Con base en evidencia científica disponible, es claro que el bienestar de la humanidad depende en gran medida del flujo de servicios que los ecosistemas forestales brindan; al mismo tiempo, este flujo depende de la forma en que los ecosistemas son afectados por las actividades humanas (MEA 2005). Los servicios ecosistémicos forestales (SEF) se ven afectados, más que todo, por la degradación y eliminación de los bosques. Se acepta que las fuerzas económicas son uno de los principales causantes de esa pérdida (Geist y Lambin 2002); sin embargo, mejorar el manejo del bosque para la producción de madera ha logrado generar empleo e ingresos, pero no ha sido capaz de disminuir la tasa de pérdida (Nielsen y Rice 2004), excepto en los casos en que se logra conjugar las condiciones habilitantes necesarias (Louman y Stoian 2002). En este capítulo proponemos que el manejo sostenible de los ecosistemas forestales debiera incorporar el enfoque de pago por servicios ecosistémicos, ya que una ventaja de este enfoque es que se centra en el manejo de ecosistemas naturales por el valor que poseen para la humanidad, y no en los problemas que resultan del manejo inapropiado de los recursos naturales. Al mismo tiempo, este enfoque aumenta la oferta de opciones económicas y paga por los bienes y servicios que ofrecen beneficios, sin necesariamente alterar el potencial del ecosistema para generarlos. El enfoque en el valor de los servicios – y no en su control – es en sí mismo un nuevo paradigma de gran potencial para conducirnos a una forestería más sostenible en muchas partes del mundo.

Los servicios ecosistémicos son producto de los atributos y funciones del ecosistema que benefician a la humanidad; al respecto, las funciones generan servicios a medida que el ser humano reconoce sus beneficios como parte de su sistema social de generación de valor. Los

ecosistemas son comunidades complejas y dinámicas de plantas, animales y micro-organismos en interacción con su medio ambiente, con el cual forman una unidad funcional; los seres humanos somos parte de los ecosistemas (Nasi et al. 2002). Particularmente durante el último siglo, han sido tantas las actividades humanas que han tenido impactos significativos en la estructura, composición y función de los ecosistemas naturales, que todos los ecosistemas del planeta han resultado alterados en mayor o menor medida. Estas alteraciones van desde cambios locales en poblaciones de especies causados por el aprovechamiento y la destrucción de hábitats, hasta cambios de escala global en la química atmosférica y en el clima causados por las emisiones industriales (Costanza y Farber 2002). De acuerdo con Daily et al. (1997), el impacto humano más serio en los ecosistemas es la pérdida irreversible de biodiversidad nativa, que excede la tasa de evolución de nuevas especies por un factor de 10 000 y que a su vez ha sido causado principalmente por la eliminación, degradación y fragmentación de los bosques (MEA 2005). La pérdida anual de bosques a nivel global se estima en 13 millones de hectáreas, siendo la región de América Latina y el Caribe la que más contribuye a esta pérdida (FAO 2005). Estas pérdidas pueden modificar significativamente el bienestar actual y futuro de la humanidad (Daily et al. 1997, Costanza y Farber 2002, Nasi et al. 2002, MEA 2005).

Uno de los objetivos principales de la interacción humana con los ecosistemas es sustentar el bienestar humano para las generaciones actuales y futuras y su distribución equitativa (Costanza y Farber 2002); este es el objetivo supremo del manejo forestal sostenible (MFS). Uno de los desafíos que el MFS debe enfrentar es que, a diferencia de los productos forestales, no se paga por la mayoría de los SEF. Esto significa que con mucha frecuencia quienes poseen, controlan o manejan los recursos del bosque donde se generan estos servicios no capturan los beneficios económicos que resultan de ellos, lo que redundaría en la pérdida de motivación por conservar los ecosistemas, en especial los naturales (Nasi et al. 2002, Nielsen y Rice 2004). Algunos de los desafíos al implementar esquemas de pago por servicios ecosistémicos incluyen la identificación y cuantificación de los diferentes servicios que el ecosistema ofrece, la creación de mecanismos de financiación sostenible, el diseño e implementación de sistemas de pago que garanticen incentivos adecuados para quienes manejan la tierra, el desarrollo y

adaptación de marcos institucionales adecuados para las condiciones locales, y, finalmente, la distribución equitativa de los costos y beneficios entre los actores (Pagiola et al. 2002). Lograr este propósito de equidad puede ser complejo pues significa que en algunos casos se deben buscar acuerdos y aceptar que se sacrifiquen algunos beneficios ambientales y/o grupos sociales (trade-offs), pero el propósito final debe ser el aumento del bienestar general y el valor económico total.

Se dice que los mecanismos de mercado balancean la distribución de costos y beneficios de acuerdo con las necesidades de productores y consumidores. Sin embargo, el mercado sin intervención es incapaz de capturar y valorar los servicios ecosistémicos; en consecuencia, no hay incentivos financieros para quienes manejan los bosques y deciden sobre ellos, que les motiven a perseverar en el manejo forestal sostenible y en el desarrollo sostenible. Es necesaria la innovación en los sistemas de mercado existentes, si es que se les quiere usar como herramienta para conservar los servicios ecosistémicos.

El uso de instrumentos de mercado como un medio para incorporar el valor económico de los SEF al proceso de toma de decisiones financieras de productores y consumidores es una herramienta reciente para resolver fallas de mercado de muchos años, las cuales han producido resultados económicos indeseables (Rojas y Aylward 2003). En varios países ya se empiezan a implementar mecanismos de pago por los SEF. En Costa Rica, por ejemplo, existe un sistema de cobertura nacional desde 1996, el cual se basa en el reconocimiento por parte de la Ley Forestal de cuatro servicios que ofrecen diferentes ecosistemas forestales en tierras privadas (Campos et al. 2001). La ciudad de Nueva York ha empezado a restaurar los servicios de purificación natural del agua en la cuenca del río Catskills (Daily 1999). En otros países se están desarrollando y probando diferentes enfoques.

Si se quiere que los mercados contribuyan a mejorar el bienestar de la gente, estos deben diseñarse de manera que ofrezcan los incentivos correctos. A la vez, se requiere un claro entendimiento de la relación entre las alteraciones en el uso de la tierra y los SEF ofrecidos (Landell-Mills y Porras 2002), así como un conocimiento profundo de las interacciones entre los seres humanos y los ecosistemas (Rojas y Aylward 2003). En este capítulo hacemos énfasis en la necesidad de incrementar la investigación sobre la caracterización (biofísica y económica) de los servicios ofrecidos por los ecosistemas y

el desarrollo de instituciones y políticas más adecuadas para implementar los sistemas de pago.

Tanto la investigación como la práctica del manejo de los SEF requieren de enfoques sistémicos que tomen en cuenta escalas espaciales y temporales más grandes, así como los diferentes componentes del paisaje (actores, usos del suelo, sectores y disciplinas) y los procesos políticos y de toma de decisiones (Sayer y Campbell 2003, Campos et al. 2005, MEA 2005).

En este capítulo analizaremos los aspectos más relevantes, mediante un enfoque integrado, del nuevo paradigma de servicios ofrecidos por los ecosistemas forestales. Este capítulo se divide en cinco secciones (incluyendo esta introducción). La sección 6.2 menciona los diferentes servicios que los ecosistemas forestales ofrecen. La sección 6.3 discute el papel de los mercados en la creación de un ambiente habilitante para la provisión de servicios ecosistémicos más sostenible y equitativa. En la sección 6.4 proponemos un enfoque para el diseño de esquemas de pago por servicios ecosistémicos que considere a los beneficiarios y proveedores, así como los requerimientos institucionales. La sección 6.5 analiza algunas limitaciones potenciales para el uso de mecanismos de mercado en la provisión sostenible de servicios ecosistémicos, tales como la dificultad de demostrar que los servicios son reales, la falta de una demanda efectiva por los servicios o restricciones en el abastecimiento y otras limitaciones relacionadas con la capacidad institucional y la escala. Los cuadros 6.1 y 6.2 presentan ejemplos de esquemas de pago en varios países de América Latina y las principales lecciones aprendidas.

6.2 Bienes y servicios de los ecosistemas forestales

Definición de bienes y servicios del bosque

Los bosques son valiosos por mucho más que los bienes que producen (madera, látex, fruta, plantas medicinales y otros productos no maderables, caza para la seguridad alimentaria en muchas partes del mundo). La existencia de los bosques, sus componentes, interacciones y funciones también ofrecen servicios que influyen en la calidad del agua, el clima, suelos, efectos

de fenómenos naturales como fuertes vientos y lluvias, ciclo de nutrientes, descomposición de desechos, valores estéticos, culturales y religiosos. Estos servicios han sido definidos como “la variedad de condiciones y procesos de los ecosistemas (del bosque) y sus componentes que ayudan a mantener y satisfacer la vida humana” (adaptado de Daily et al. 1997). Nasi et al. (2002) y MEA (2005) ofrecen una definición más utilitaria: “el producto de las funciones de los ecosistemas que benefician a los seres humanos” o “los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas”, respectivamente.

Aunque al menos algunos de estos servicios han sido estudiados durante varias décadas, solo recientemente se ha empezado a usar un enfoque sistemático para evaluarlos y caracterizarlos, al establecerse una conexión entre las funciones del ecosistema y los bienes y servicios del mismo (de Groot et al. 2002, Nasi et al. 2002). Aquí se entiende el concepto de funciones ecosistémicas como las “características intrínsecas del ecosistema que permiten que el ecosistema mantenga su integridad” (MEA 2005). Entre ellas se encuentran la descomposición, el flujo de nutrientes, energía, entre otras. Sin ellas, los servicios ecosistémicos no existirían.

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA 2005) reconoce cuatro grupos de servicios: provisión (alimentos, madera y fibras); regulación (del clima, inundaciones, enfermedades y calidad del agua); culturales (valores espirituales, estéticos, recreación y educación) y de apoyo (formación de suelos, producción primaria y reciclaje de nutrientes). La sociedad hace uso de los cuatro tipos de servicios y el uso de uno puede influir en la disponibilidad de otro. Esto ocurre sobre todo entre los servicios de provisión y los otros tres tipos de servicios; por ejemplo, la producción de alimentos mediante la agricultura ha llevado a eliminar bosques en detrimento de servicios de regulación, apoyo y otros servicios de provisión como el abastecimiento de madera.

Debe tenerse en cuenta que si bien los servicios ecosistémicos pueden darse en cualquier parte, no necesariamente brindan bienes y servicios de la misma calidad o cantidad en todas partes. Así, la regulación del ciclo hidrológico es un servicio de todos los ecosistemas forestales, pero tendrá valor solamente si la gente lo percibe como tal. En muchas áreas montañosas, los bosques pueden contribuir a la provisión de agua potable y a reducir el riesgo de inundaciones. Si bien en áreas remotas de la cuenca amazónica este servicio es importante, no contribuirá a au-

mentar el valor del bosque si no hay gente que se beneficie de él. De igual manera, la regulación del ciclo de carbono es un servicio ofrecido por todos los bosques, pero el servicio de mantener un clima favorable mediante el secuestro y almacenamiento de carbono es de mejor calidad en bosques con una rápida acumulación de biomasa y largos plazos de almacenamiento, como los bosques de araucaria (*Araucaria* sp.) y eucalipto (*Eucalyptus* spp.) en Australia, o las plantaciones de teca (*Tectona grandis*) en Indonesia y Costa Rica, las cuales producen volúmenes madereros de más de 20 m³/ha/año en períodos de 20–40 años. Después de la cosecha, esta madera puede usarse en construcciones que duran largo tiempo y así aumentar el tiempo de secuestro de ese carbono.

El mantenimiento de la biodiversidad, reconocido como un servicio ecosistémico por el gobierno de Costa Rica, y uno de los beneficios por los cuales las organizaciones internacionales están dispuestas a pagar (Rodríguez 2002), en sí mismo no es un servicio. Más bien, es una característica estructural y de composición de los ecosistemas (MEA 2005) que influye en varios servicios. Su papel es el de hacer funcionar los ecosistemas de tal forma que estos logren ofrecer un rango completo de servicios ecosistémicos. Sin embargo, una mayor biodiversidad no necesariamente implica un mayor valor del bosque. De hecho, bosques menos diversos han tenido un mayor valor económico que los más diversos: los bosques naturales de pino en Centroamérica y México, por ejemplo, tienen mayores volúmenes de madera aprovechable que los bosques húmedos neotropicales altamente diversos. No obstante, son más susceptibles a enfermedades, plagas y especies invasoras, como lo ha demostrado la reciente aparición del escarabajo descortezador (*Dendroctonus frontalis*, Coleoptera: Scolytidae) en Belice, Honduras y Nicaragua.

Servicios de otros ecosistemas relevantes

Algunos de los servicios mencionados anteriormente también pueden darse en otros ecosistemas, aunque en un grado diferente. Los arrecifes coralinos, por ejemplo, tienen gran potencial para reducir el impacto de las olas que llegan a la costa; por ello, pueden amortiguar el daño causado por tormentas en tierra firme (erosión e inundaciones). Además, son una rica fuente de alimento y brindan hábitat a gran variedad de



Los bosques proporcionan una amplia gama de bienes y servicios que se pueden clasificar en servicios de regulación, de apoyo, de provisión, y culturales (Anexo I).

peces y otros animales marinos. Por otra parte, los arrecifes constituyen un atractivo destino turístico.

Los sistemas agrícolas también pueden ofrecer algunos servicios ecosistémicos. El uso de árboles en cercas vivas o como sombra contribuye a la fijación y almacenamiento de carbono, y sirven como hábitat y corredores para muchos insectos, pájaros y especies de mamíferos pequeños. Los sistemas agrícolas también pueden contribuir a mantener la calidad del agua para consumo y reducir el riesgo de inundaciones mediante la combinación de árboles con cultivos perennes, medidas de conservación de suelos y uso mesurado de agroquímicos. Los árboles, arbustos y plantas herbáceas no comerciales en los sistemas agrícolas también pueden contribuir a la polinización y reducción del daño a los cultivos causado por plagas y enfermedades. Por otra parte, también pudieran causar algunos daños, por lo que es importante determinar cuáles plantas y animales pueden tolerarse y cuáles no.

También los terrenos pantanosos juegan un papel importante en la prevención de inundaciones pues funcionan como almacenes temporales de grandes masas de agua. Además son fuente de alimento y hábitat para especies de animales y plantas, y las algas y vegetación leñosa

contribuyen a la fijación y almacenamiento de carbono. En muchos países, los terrenos pantanosos han sido convertidos en tierras de cultivo lo que demuestra la contribución potencial de estos al mejoramiento y mantenimiento de la productividad de los suelos. Con frecuencia sirven también como hábitat para aves y peces migratorios y en consecuencia su pérdida podría resultar en efectos negativos en otras poblaciones y ecosistemas. Por lo general, estos terrenos se encuentran en la parte baja de las cuencas hidrográficas, por lo que la eliminación de la cobertura boscosa acarrea la pérdida de suelo, contaminación y cambios en los flujos base y pico y, en consecuencia, daños a los bosques de pantano.

Estos ejemplos muestran que para maximizar el bienestar social es necesario no sólo el uso de un enfoque ecosistémico (Sayer y Maginnis 2005) en el manejo de estos servicios, sino también un enfoque de gestión del paisaje (o territorial), con el fin de evitar que el uso de los servicios de un ecosistema afecte la disponibilidad de los servicios de otros ecosistemas. Mucho de lo mencionado también puede aplicarse a otros tipos de ecosistemas; los enfoques de manejo y valoración que se describen en este capítulo bien pudieran aplicarse a esos otros ecosistemas.

6.3 Eficiencia y fallas del mercado

Las externalidades se definen como “efectos colaterales” positivos o negativos no intencionales que surgen de las decisiones productivas o de consumo de un agente económico. A su vez, estos efectos colaterales afectarán las decisiones productivas o de consumo de otros agentes. Desde una perspectiva económica, muchos de los servicios ecosistémicos del bosque se consideran como externalidades positivas. En otros casos, las externalidades negativas surgen de decisiones de producción o consumo que afectan la generación de servicios ecosistémicos para terceras personas. Por ejemplo, en la decisión de convertir un terreno boscoso a terreno de cultivo, un agricultor toma en cuenta la rentabilidad de las diferentes alternativas. Pero, posiblemente no considere que, al cambiar el uso, se termina o se reduce el flujo de servicios que el ecosistema forestal ofrece. Como efecto lateral de la decisión tomada por el agricultor, otros agentes se verán afectados y tendrán que modificar su manera de consumir o de producir. Si, por ejemplo, la finca se ubica en una cuenca pequeña usada como fuente de agua potable, las actividades agrícolas provocarán una mayor escorrentía y erosión; en consecuencia, la empresa proveedora de agua potable deberá incurrir en mayores gastos para mantener la calidad del agua. Si el agricultor decide mantener la cobertura forestal, se estará generando un flujo de externalidades positivas, sin embargo, el agricultor dejará de percibir los ingresos agrícolas.

En resumen, la presencia de efectos externos, ya sean positivos o negativos, crea un vacío entre los beneficios esperados por el decisor privado y los beneficios esperados por la sociedad como un todo. Siempre con base en el ejemplo anterior, aunque la decisión del dueño de cambiar el uso del terreno puede ser correcta desde el punto de vista privado, pudiera ser incorrecta desde la perspectiva social, una vez que se hayan incorporado a la ecuación los costos y beneficios totales de todos los agentes afectados.

El análisis de la decisión de mantener la cobertura boscosa es algo más complicado. El propietario del bosque considera únicamente los beneficios que él disfruta al mantener la cobertura boscosa en su tierra; los beneficios sociales (agua y protección de la biodiversidad, por ejemplo) no son tomados en cuenta. Entonces, podría decirse que hay una sub-oferta de servicios ecosistémicos del bosque, si se com-

paran con un punto de referencia óptimo que busca maximizar el bienestar social (Costanza y Farber 2002). Una solución obvia para este problema es vender los servicios ecosistémicos del bosque de la misma forma en que se venden los bienes como la madera, o los productos no maderables como la fruta.

El problema con esta solución es la naturaleza de los bienes o servicios en venta. En el caso de la madera, por tratarse de un bien privado (todos los beneficios del bien corresponden al dueño) se comercializa en el mercado y se define un precio de equilibrio que balancea las necesidades de consumidores y productores por igual (hay excepciones, como donde aparece madera proveniente de tala ilegal).

Desafortunadamente, muchos de los servicios ecosistémicos forestales no son bienes privados, sino más bien de carácter público. Una de las principales características de los bienes públicos es la no exclusión; es decir, es imposible o prohibitivamente caro excluir a alguien del disfrute. En tales circunstancias, es poco probable que la gente pague por un bien o servicio que de todas maneras tendrá, con o sin pago. Esta es la situación típica en donde el mercado libre no puede actuar, ni aun existir, debido a la gratuidad del servicio. En resumen, aunque los servicios que ofrecen los ecosistemas forestales se producen en terrenos privados, de hecho son gratuitos para todos los usuarios ya que no se puede establecer derechos de propiedad sobre ellos.

Cualquier solución al problema planteado pasa por establecer derechos de propiedad por bienes o servicios considerados gratuitos hasta ahora. En los casos en los que participan pocos agentes; es decir, que es poco probable obtener el bien o servicio libremente y los costos de transacción son bajos, en principio se pudiera pensar en una solución como la planteada, donde proveedores y beneficiarios negociaran una solución conjunta. Si al propietario del bosque se le reconocen derechos de propiedad, entonces, este podría solicitar una compensación por los servicios que su propiedad ofrece. Si los derechos de propiedad pertenecen a los beneficiarios, entonces estos podrían establecer restricciones en cuanto al uso de la tierra, o suavizarlas como una forma de compensación. Esta forma de ver el problema de las externalidades se conoce como la solución coasiana (Coase 1960). Si los derechos de propiedad los detenta una comunidad o una colectividad organizada en la que hay proveedores y beneficiarios, se pudiera pensar en un enfoque de propiedad

comunitaria para resolver el problema de las externalidades – provisión de servicios ecosistémicos – mediante el cual la decisión privada óptima se alinea con la solución social óptima mediante una serie de reglas y redistribución de derechos y deberes (Ostrom 2002). Esta es una solución promisorio para los servicios de agua en comunidades rurales pequeñas.

En muchos casos, sin embargo, el número de agentes afectados y los altos costos de transacción, entre otros factores, imposibilitan el logro de acuerdos mediante el mecanismo propuesto, por lo que los gobiernos deben intervenir. Históricamente, esa intervención se ha dado bajo la forma de regulaciones directas. Hay dos grandes tipos de regulaciones directas: la primera garantiza la provisión de servicios ecosistémicos importantes vía expropiación de tierras y creación de áreas protegidas, entre otras herramientas. De acuerdo con el argumento ya expuesto, básicamente lo que el gobierno hace es comprar los derechos de propiedad sobre los servicios ecosistémicos al adquirir los ecosistemas naturales que los ofrecen. Esta política ha producido buenos resultados, si se tienen los recursos para comprar la tierra y manejar apropiadamente las áreas protegidas.

El segundo tipo de regulaciones directas consiste básicamente en poner restricciones al dueño del bosque en su proceso de toma de decisiones. Las prohibiciones o límites legales en cuanto a cómo usar la tierra son probablemente los ejemplos más típicos. En Costa Rica, por ejemplo, la conversión de bosques está prohibida por ley desde 1996; además, los dueños de bosques no pueden cosechar árboles a lo largo de los cursos de agua ni en laderas muy empinadas, con el fin de reducir la vulnerabilidad y la erosión (Campos et al. 2001). Este ejemplo sirve bien para ilustrar los pros y contras de este tipo de regulaciones. Por una parte, las prohibiciones y límites legales al uso de la tierra pueden generar resultados importantes para la preservación, y aun aumento del flujo de servicios ecosistémicos. Son simples de diseñar y relativamente fáciles de monitorear; por ello son las herramientas preferidas de quienes están a cargo de la política ambiental. Sin embargo, en los países en desarrollo, principalmente, el control y monitoreo se ve obstaculizado por la falta de recursos técnicos y financieros. Además, para el dueño del bosque, este tipo de restricciones cuestan caras, ya que no solo está obligado a seguir ciertas pautas en el uso de su tierra, sino que además tiene que cargar con los costos de la implementación de las restricciones, los cuales

incluyen costos adicionales (medidas de mitigación e infraestructura, por ejemplo) y ganancias no percibidas. En esencia, el dueño del bosque subsidia la producción de servicios ecosistémicos que benefician a toda la sociedad.

Debido a las deficiencias de la regulación directa y a los exiguos presupuestos gubernamentales, en los últimos años se ha despertado el interés por usar lo que los economistas llaman “instrumentos de mercado” (O’Connor 1999, Serôa da Motta et al. 1999). En vez de imponer restricciones a la toma de decisiones, como es el caso de las regulaciones directas, los instrumentos de mercado buscan afectar las decisiones mediante la introducción de nuevos elementos en la ecuación. La intención es inclinar la balanza a favor de la provisión óptima de bienes y servicios ecosistémicos, modificando la rentabilidad relativa de las diferentes opciones disponibles. Se deja en libertad a los productores y consumidores de tomar sus propias decisiones, pero considerando las señales oficiales en cuanto al valor de los diferentes bienes y servicios ecosistémicos. El instrumento de mercado más antiguo es el impuesto sobre las emisiones (Pigou 1932); según este, las empresas son libres de contaminar cuanto quieran, pero deben pagar un impuesto por unidad de emisión contaminante. En particular, una forma de ajustarse a las regulaciones es desarrollar nuevos métodos de producción limpia (Porrás 2001, Pagiola et al. 2002).

Un mecanismo de pago por servicios ecosistémicos cae en la categoría de instrumentos de mercado, en el sentido de que intenta inclinar la decisión de los dueños de bosques hacia prácticas que mantengan o aumenten el flujo de servicios ecosistémicos, y alejarlos de las actividades no sostenibles. Como se dijo antes, el propietario asume todos los costos del manejo sostenible pero solo le corresponde una parte de los beneficios – ya que los beneficios sociales son básicamente públicos; en consecuencia, justificadamente los propietarios adoptan pocas prácticas sostenibles, en comparación con el óptimo social. En tanto que los servicios ecosistémicos continúen siendo gratuitos, los dueños de bosques no les prestarán mucha atención a la hora de tomar decisiones sobre el uso de sus tierras (Nasi et al. 2002, Pagiola et al. 2002, Ortiz 2003).

Volviendo al concepto inicial de externalidades, la provisión de servicios ecosistémicos ya no será más un efecto colateral positivo y no retribuido de la decisión del propietario en cuanto al mantenimiento de la cobertura bosco-

sa, sino un esfuerzo conciente para mejorar sus ganancias. Si el pago se diseña e implementa correctamente, se pudiera esperar que la sociedad tenga una provisión óptima de servicios ecosistémicos. Además, como los beneficiarios de los SEF tendrán que pagar por ellos, dejarán de considerarlos como recursos de libre disponibilidad y, probablemente, harán un mejor uso de ellos.

Un aspecto más merece nuestra atención. En un párrafo anterior mencionamos que el mercado no intervenido no logra una provisión adecuada de servicios ecosistémicos debido a la naturaleza pública de estos servicios y al problema de la gratuidad. Un mecanismo de pago por SEF requiere de un mercado en el que proveedores y beneficiarios interactúen en defensa de sus intereses, pero de ninguna forma puede tratarse de un mercado no intervenido. Una tercera fuerza – por ejemplo una ONG (organización no gubernamental), el gobierno, un organismo internacional, una empresa de agua, solo por nombrar algunas – debe intervenir y convocar a los beneficiarios, y asegurarse de que no continúen usando los bienes libremente. Las excepciones son aquellos casos en que la solución coasiana, antes descrita, es posible. En estos casos, en vez de establecer un mercado para los servicios ecosistémicos, las partes negocian juntas para definir el pago apropiado por los servicios.

6.4 Esquemas de pago por servicios ecosistémicos

El pago por servicios ecosistémicos (PSE) es un instrumento de mercado mediante el cual los beneficiarios de los SEF pagan a los proveedores de los mismos por el esfuerzo realizado para proveerlos. A través de este arreglo institucional se pretende influir en la rentabilidad relativa de los distintos usos del suelo, de tal forma que el productor reciba una compensación monetaria por aquellas actividades que generan beneficios ambientales para la sociedad.

Existen tres características claves que definen un PSE, a saber: el condicionamiento de los pagos; la relación contractual y la existencia de acuerdos voluntarios. La existencia de un pago condicionado a un conjunto de obligaciones por parte del productor en procura de la provisión de uno o varios servicios ecosistémicos es una característica que distingue al PSE de programas tradicionales de subsidios ambientales.

Para dar credibilidad al cumplimiento de dichas obligaciones es necesario el establecimiento de un contrato de prestación de servicios ecosistémicos, el cual debe ser complementado por un programa adecuado de monitoreo y sanciones para casos de incumplimiento. Finalmente, a diferencia de los mecanismos de mando y control, los productores que se someten al PSE lo hacen de manera voluntaria, atraídos por los incentivos que el programa otorga.

El uso de esquemas de PSE es cada vez más difundido a nivel mundial. En una revisión de literatura reciente se informa de la implementación de cerca de 300 esquemas a nivel mundial, la mayoría en fases iniciales (Landell-Mills y Porras 2002). Esta diversidad de experiencias impide definir un perfil único de PSE; sin embargo, es posible realizar una caracterización de las experiencias con base en el modelo de gestión, el tipo de mercado, el objetivo buscado y el mecanismo de cobro y pago.

Los modelos de gestión que se han aplicado van desde la administración gubernamental centralizada, la gestión municipal, modelos privados, hasta combinaciones de las alternativas anteriores. Es difícil señalar cuál modelo es mejor ya que su efectividad depende del contexto, sin embargo, esta debería ser evaluada en términos de la magnitud de los costos de transacción involucrados, así como la transparencia, credibilidad y accesibilidad del modelo para los agentes interesados.

El tipo de mercado en el cual se participa depende del tipo de servicio ecosistémico que se define como prioritario bajo el esquema. En otras palabras, si el interés principal es la contribución a la mitigación del cambio climático, el tipo de mercado será global. En contraposición, si la intención primordial es la regulación hidrológica en una microcuenca, la dimensión del mercado es esencialmente local. Esta diferenciación es fundamental en términos de la sostenibilidad financiera del esquema puesto que, generalmente, es más fácil encontrar disposición de pago por parte de comunidades que reciben beneficios directos y exclusivos de las intervenciones realizadas en su esfera local.

El tipo de intervenciones u objetivos buscados por el PSE ha sido dominado por un sesgo hacia la conservación de bosques naturales y al uso sostenible de plantaciones forestales. No obstante, el reconocimiento de la capacidad de algunos paisajes intervenidos para proveer servicios ecosistémicos de distinta índole, así como la necesidad de realizar una distribución más justa de los costos y beneficios de la oferta de



También las plantaciones forestales juegan un papel importante por la producción de los servicios ecosistémicos.

estos servicios, ha motivado una mayor disposición a dedicar fondos para promover sistemas de producción agrícolas y silvopastoriles que permitan una mayor generación de servicios ecosistémicos.

Para finalizar con esta caracterización general, los mecanismos de cobro y pago también difieren respecto al tipo y magnitud de los mismos. En el primer caso, hay distintas alternativas de cobro, entre las cuales destacan, los cánones o tarifas específicas, los impuestos directos y las retribuciones mediante fuerza laboral. La diversificación, permanencia y magnitud de estos ingresos son un factor clave para determinar la escala temporal y espacial posible del esquema. Por otro lado, los tipos de pago pueden darse por área o pueden variar de acuerdo con el tipo de prácticas implementadas. Aunque en la mayoría de los casos, los pagos definidos en los contratos de prestación de servicios ecosistémicos son estrictamente monetarios, no se excluye la posibilidad de pagos no en efectivo, tales como asistencia técnica, obras comunales u otros reconocimientos.

Ante la variabilidad de posibilidades descrita anteriormente y la complejidad de la interven-

ción en algunos sitios, se vuelve imperativa la necesidad de contar con un marco metodológico integral y adaptativo de diseño e implementación de esquemas de PSE. Por esta razón, en los siguientes dos incisos se hace una propuesta en este sentido, la cual enfatiza en el desarrollo de una metodología que permita definir criterios técnicos precisos de cuánto cobrar y pagar por servicios ecosistémicos así como el modelo de gestión adecuado para hacer operativo el esquema.

6.5 Enfoque adaptativo para el desarrollo de esquemas de PSE

La implementación efectiva y permanente de un esquema de PSE debe reflejar un proceso continuo y adaptativo de identificación de ajustes necesarios (oportunidades o aprendizajes) y definición de pasos específicos para hacer esos ajustes. La Figura 1 resume este proceso y señala los principales elementos del enfoque propuesto, el cual consta de varios eslabones.

En este trabajo se hace énfasis en uno de estos componentes, el cual está relacionado con el diseño específico de esquemas de PSE. A pesar de ello conviene explicar brevemente la totalidad de este proceso adaptativo, el cual abarca dimensiones que exceden los criterios estrictamente técnicos del cálculo de montos de cobro y pago que se abordan en la sección 6.6 sobre diseño del esquema.

Previo al diseño específico del esquema de PSE es necesario evaluar las razones por las cuales se desea desarrollar un programa de este tipo. En esta fase inicial conviene comparar las ventajas del PSE frente a otras alternativas de política, así como los objetivos generales de provisión de servicios ecosistémicos. Adicionalmente, existe una serie de consideraciones del entorno que deben ser evaluadas antes de iniciar el esfuerzo de diseño propiamente dicho. La relevancia de esta tarea radica en que muchos de estos factores son condiciones habilitantes que influyen de manera directa en las posibilidades de establecer y mantener un PSE. Algunas de estas condiciones son: i) la existencia de un entorno legal apropiado que facilite, o al menos no impida, el desarrollo del PSE en la escala deseada; ii) la ausencia de políticas públicas que generen incentivos contrarios al PSE; iii) la seguridad en la tenencia de la tierra; iv) la disponibilidad de información relevante; v) la capacidad de gestión y negociación.

Conviene resaltar la importancia de la capacidad de gestión y negociación a distintos niveles. La razón es simple: el establecimiento y la consolidación de un esquema de PSE refleja un proceso social de interacción entre distintos agentes en procura de la definición de un conjunto compartido de reglas. La intensidad de conflictos y la falta de información que puede presentarse en este proceso difieren según características particulares; sin embargo, es necesario que los actores involucrados, o el ente interesado en catalizar este esfuerzo, cuenten con la capacidad de gestión y negociación necesaria para poner en contacto y consolidar acuerdos entre los actores relevantes. En este sentido, se debe reconocer que en algunos casos los factores de índole política son determinantes. De esta forma, la continuidad y estabilidad general que minimice las interrupciones al proceso derivadas de un cambio repentino en las personas o instituciones que ejercen el liderazgo en la gestión, se vuelven condiciones determinantes para la definición del tipo de modelo de gestión. La definición de las metas ambientales como prioridad dentro de la agenda política del país o

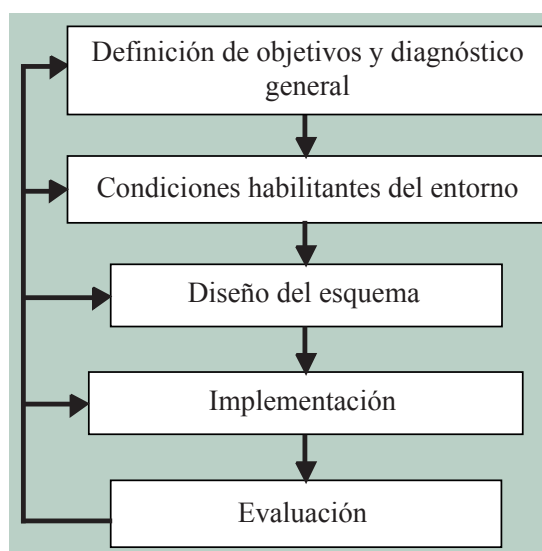


Figura 1. Proceso adaptativo de diseño e implementación de un PSE.

región de interés es otro de los factores relevantes a considerar en el contexto político.

Las capacidades de gestión y negociación pueden mejorarse en el tiempo. Lo importante es considerar la necesidad de tener espacios de diálogo y concertación para difundir información relevante y definir acuerdos. Si no existen espacios de discusión o foros adecuados donde se presente información acerca del PSE y los posibles conflictos o desafíos, es muy difícil pensar que un instrumento novedoso como este pueda surgir y mantenerse en el tiempo.

Una vez realizado este análisis preliminar acerca de los objetivos buscados y las principales características del entorno, conviene hacer un diseño detallado de los mecanismos de cobro y pago así como del marco operativo ideal para administrar el esquema. Estos aspectos se exploran en más detalle en la sección 6.6. Luego de este diseño se debe realizar la implementación efectiva o puesta en marcha del esquema. La implementación es generalmente progresiva, en función del alcance de las metas y la escala general del esquema. El hecho de que este proceso sea gradual no es necesariamente un aspecto negativo; más bien en muchos casos es una estrategia para empezar a dar pasos modestos pero seguros en la generación de credibilidad y creación de capacidades de gestión.

Finalmente, el enfoque integral debe incluir un componente de evaluación del avance de los procesos de gestión, alcance de las metas propuestas y manejo de los recursos financieros. La evaluación es, por lo tanto, un proceso perma-

nente de revisión de procesos y resultados que permita identificar los principales obstáculos y oportunidades para el alcance de las metas, las cuales podrían ser reformuladas de acuerdo con los hallazgos y la búsqueda de objetivos más ambiciosos. Esta evaluación también permitiría incluir dentro del esquema nueva información biofísica y de características generales del entorno, de tal manera que se puedan mejorar aspectos específicos del diseño. Esta retroalimentación debe incidir de forma directa en la eficacia para el alcance de las metas propuestas y en la asignación de los recursos a sitios donde la rentabilidad social de la inversión sea mayor.

Este ejercicio continuo de revisión resalta nuevamente la naturaleza dinámica del PSE. En última instancia, la implementación de esta herramienta debería reflejar un proceso social de concertación acerca de cómo deben manejarse los ecosistemas en beneficio de la sociedad. Los ajustes que pueden y deben realizarse a distintos niveles, producto de las evaluaciones, deberían servir para disminuir la intensidad de posibles conflictos y por lo tanto, deberían facilitar la negociación y definición de acuerdos entre actores con el fin de alinear los intereses privados y sociales relacionados con la provisión de servicios ecosistémicos.

6.6 Metodología para el diseño de esquemas de PSE

Como se mencionó, un mercado institucionalizado de servicios ecosistémicos es una herramienta poderosa para lograr un mejor uso de los recursos naturales y de los servicios que ofrecen. Tales mercados no aparecen espontáneamente, sino que requieren de la intervención cuidadosa de un organismo regulador. Este organismo regulador puede ser de diferentes tipos, dependiendo de los servicios ecosistémicos que se pretende comercializar. Independientemente del tipo de organismo regulador involucrado en la creación de mercados para estos servicios, se necesita de un enfoque integrado para que dichos mercados funcionen apropiadamente. En esta sección buscamos delinear una metodología estandarizada para la creación de mercados para los servicios ecosistémicos. Como punto de partida, consideramos muchas experiencias documentadas en diferentes países (entre otros, Landell-Mills y Porras 2002, Pagiola et

al. 2002, Rojas y Aylward 2003, FAO 2004) y trabajos en ejecución en los que participan los autores (CATIE-GEF 2002, CATIE 2004). Aunque pretendemos ofrecer un enfoque general, la metodología propuesta es más apropiada para iniciativas locales o regionales, y no para crear un programa nacional de servicios ecosistémicos.

La metodología propuesta consta de cuatro componentes básicos: 1) análisis biofísico de la provisión de servicios ecosistémicos; 2) identificación y medición de la demanda efectiva de servicios ecosistémicos según los beneficiarios potenciales; 3) determinación de los costos de proveer el servicio ecosistémico; 4) definición de un marco operativo apropiado para la escala de intervención seleccionada. Es importante resaltar que la metodología propuesta empleará un enfoque cíclico mediante el cual, la “dosis” de actividades requeridas para generar el servicio ecosistémico y sus costos correspondientes se balancean con la cantidad de servicios requeridos (respuesta deseada; Figura 2). El organismo regulador debe aportar el marco institucional necesario para establecer el “equilibrio de mercado”. Este, a su vez, dará información sobre la cantidad de servicios ecosistémicos que se puede comercializar y el pago requerido para ofrecerlos. La lógica de la metodología propuesta se resume en la Figura 2.

Componente biofísico

La piedra angular de un sistema de pago por servicios ecosistémicos es una función dosis-respuesta que relacione el uso y el manejo de la tierra con la provisión de servicios ecosistémicos. La importancia de establecer una relación causa-efecto es doble. Por un lado, el tipo de respuesta, medido en tipos y cantidad de servicios ecosistémicos, es fundamental para definir los beneficiarios de estos servicios y determinar cuánto están dispuestos a pagar para ellos. Por otro lado, la “dosis” de actividades determina el pago mínimo requerido (Fig. 2). El paralelismo con cualquier otra actividad productiva es obvio. El gerente de una fábrica de zapatos necesita saber qué se va a producir (botas o zapatillas, por ejemplo) – es decir, la respuesta y cómo producirlo – la dosis de tecnología, insumos, etc. De esta forma, se pueden establecer las funciones de demanda y los costos.

El hecho de que estemos tratando con funciones ecosistémicas complejas constituye el primer punto de partida, como se evidencia

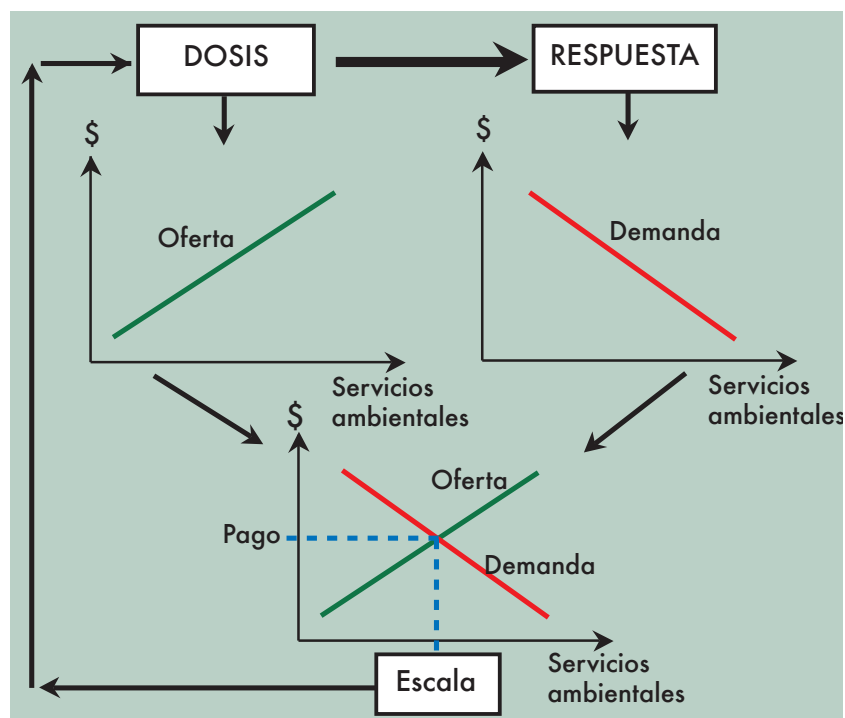


Figura 2. “Dosis” necesaria de actividades que generan servicios ambientales; la “respuesta” y costos correspondientes (oferta) se balancean con la cantidad necesaria de servicios ambientales para establecer el equilibrio de mercado.

con el ejemplo anterior. Como se mencionó en la sección 6.2, los ecosistemas son “fábricas” de múltiples productos, inherentemente complicadas y nuestro conocimiento de cómo trabaja cada ecosistema es bastante limitado. En un caso ideal, quisiéramos tener el nivel de conocimiento suficiente como para predecir que si hacemos A, B y C en el manejo de un ecosistema, obtendríamos un aumento del 15% en la provisión de un servicio ecosistémico dado. Este es el nivel de precisión que requiere cualquier gerente de una fábrica de zapatos. Desafortunadamente, estamos lejos de alcanzar ese punto en la comprensión de los procesos naturales. Dado que los ecosistemas son cambiantes y altamente dinámicos, caracterizados por cambios discretos de un estatus a otro y expuestos a eventos azarosos, es muy probable que nunca tengamos la cantidad de información ni la capacidad analítica para establecer con claridad la relación dosis-respuesta (Limburg et al. 2002).

En consecuencia, cualquier esfuerzo por establecer un esquema de pago por servicios ecosistémicos debe aceptar esta incertidumbre, e ir más allá de la información científica disponible y adoptar un enfoque precautorio en los casos en que la incertidumbre sea muy grande. Al menos, debemos estar seguros de que la re-

lación dosis-respuesta predicha va en la dirección correcta; además, debemos informar a los beneficiarios potenciales de los riesgos y marco temporal que el pago implica. Por ejemplo, si queremos aumentar la disponibilidad de agua en un reservorio, como mínimo, debemos estar seguros de que la “dosis” propuesta no se vuelva contra el propósito que establecimos; asimismo, debemos evitar hacer promesas que no estén respaldadas por evidencia científica.

El segundo punto de partida, de acuerdo con nuestro ejemplo de la fábrica de zapatos, tiene que ver con la importancia del bien ofrecido. El riesgo de fallar en la provisión de servicios ecosistémicos cruciales – como protección de la biodiversidad, regulación del clima o provisión de agua potable, por solo mencionar algunos – pudiera ser muy grande. Por lo tanto, debiéramos pecar por exceso de prudencia, y fomentar la implementación de prácticas que, dado nuestro conocimiento limitado y práctica imperfecta, podrían contribuir a aumentar la provisión de servicios ecosistémicos cruciales, aun si la función dosis-respuesta no puede establecerse con claridad. Este enfoque precautorio, el cual se justifica en la visión de los beneficiarios, no justifica que se reduzcan esfuerzos en la generación de información necesaria para mejorar nuestro

conocimiento sobre las relaciones causa-efecto en el manejo de ecosistemas.

Obviamente, los diversos servicios ecosistémicos requieren que se establezcan las funciones dosis-respuesta correspondientes; las complejas relaciones que entran en juego pueden ser muy diferentes de un caso a otro. En algunos casos, la misma dosis puede aumentar la provisión de varios servicios ecosistémicos. A continuación se ofrecen algunos ejemplos.

Uno de los casos más simples es el servicio global de secuestro de carbono. Los ecosistemas naturales contribuyen al secuestro de carbono, ya sea por absorción en la vegetación nueva o evitando emisiones de la vegetación existente. Las “dosis”, en este caso, son simples: aumentar la cubierta vegetal con especies capaces de secuestrar carbono en altas tasas y evitar la deforestación y el cambio de uso ya que provocan nuevas emisiones. Aunque no es simple, se pudiera medir el contenido de carbono en la biomasa vegetal y suelos asociados, para crear una relación entre la dosis y la respuesta. Además, puesto que el dióxido de carbono es un contaminante perfectamente mezclado, no debemos preocuparnos por el lugar donde se establezcan los sumideros de carbono (Bishop y Landell-Mills 2002).

Otro ejemplo tiene que ver con la provisión de servicios hidrológicos. En las secciones siguientes nos referiremos a los servicios hidrológicos como si fueran uno solo; no los analizaremos en forma separada. Nótese que, además de ser específicos de cada sitio, los servicios hidrológicos pudieran requerir tratamientos diferentes, dependiendo del servicio que se quiera ofrecer. Aunque el agua es un servicio de la mayor importancia, existen una serie de mitos al respecto; en especial, en cuanto a la relación entre cobertura forestal y protección de cuencas (ver también Kaimowitz 2001). Muchos estudios científicos que han intentado evidenciar esta relación, han demostrado que el servicio es muy específico del sitio (suelo, mezcla de vegetación, cobertura alternativa, clima, entre otros factores). Muchos casos de PSE documentados han partido de lo que dicta la sabiduría popular sin buscar evidencia más sólida en cuanto a la verdadera relación entre la cobertura boscosa y la calidad y disponibilidad de agua. Una interesante excepción son los estudios de Aylward y Echeverría (2001) y Aylward et al. (1998), quienes demuestran que en una importante cuenca hidrográfica con múltiples propósitos en Costa Rica (cuenca del lago Arenal), la conversión de pastizales a bosques pudiera no solo ser injustifi-

cada por los ingresos que se dejarían de percibir al eliminarse el ganado, sino que además causaría efectos negativos a la planta generadora de energía hidroeléctrica. Los beneficios en menor erosión y sedimentación serían muy pequeños en comparación con los costos provocados por la reducción de la cantidad de agua debido a las pérdidas por infiltración y evapotranspiración. Este pudiera ser un caso particular; sin embargo, permite ilustrar la importancia de recolectar información de sitio apropiada y específica para el propósito que nos ocupa. Solo así podremos definir un enfoque efectivo para la provisión de uno o varios servicios hidrológicos deseados (Kaimowitz 2001).

Una pintura un tanto diferente aparece al estudiar la relación entre las prácticas de agricultura sostenible y los servicios hidrológicos (CATIE-GEF 2002, PASOLAC 2004). El uso correcto de agroquímicos y la adopción de tecnologías que mantengan una cobertura permanente son dos prácticas simples que pueden generar efectos positivos en la escorrentía de químicos y en las tasas de erosión, especialmente en áreas de recarga pequeñas. Nótese que aunque la “dosis” y la dirección de la respuesta son bastante claras en el caso de la agricultura sostenible, esto no implica que se conozca la cantidad exacta de servicios ecosistémicos. En cuencas de gran tamaño (más de 1000 km²), la evidencia científica ha demostrado que los factores relacionados con el clima (por ejemplo, la cantidad de lluvia, la frecuencia y variabilidad de eventos de larga duración) tienen más peso que los relacionados con el uso del suelo en la determinación de la disponibilidad de agua, tasas de erosión y recarga de acuíferos (Tognetti 2000). Esto pudiera variar en superficies extremadamente grandes – la cuenca amazónica, por ejemplo – donde los bosques son un nexo importante en el ciclo hidrológico, y su desaparición podría causar efectos más serios en el clima de regiones vecinas que en los cursos de agua locales.

En resumen, aunque la información disponible no es suficiente para establecer una función clara de dosis-respuesta para la mayoría (si no todos) los servicios generados en ecosistemas complejos, se deben hacer todos los intentos posibles por recolectar tanta información científica como sea posible mediante la investigación y monitoreo, para así incrementar las posibilidades de garantizar los servicios a los beneficiarios que pagan por ellos. En el Anexo 1 se ofrece información cualitativa sobre el efecto de diferentes usos del suelo en los servicios ecosistémicos

forestales. Entre más sólida sea la información que sustenta al esquema, mayores las probabilidades de que sobreviva. La agencia reguladora debe reconocer con cuidado y honestidad las limitaciones del esquema de PSE para evitar el posterior desencanto de los participantes (Rojas y Aylward 2003).

Si encontramos suficientes justificaciones como para lanzar un esquema de PSE, debemos formularnos la pregunta relacionada con la unidad de medida de esos servicios. Como antes se dijo, muchos servicios ecosistémicos son bastante difíciles de medir, y ni se diga de predecir los incrementos marginales en la provisión del servicio como consecuencia del manejo. De hecho, este no es un tema nuevo en la formulación de políticas ambientales. Por ejemplo, si las emisiones de un contaminante no son observables, una solución corriente es revisar el proceso productivo hacia atrás hasta encontrar una variable que se relacione con esas emisiones y que sea fácil de monitorear (un insumo en particular, por ejemplo).

Un enfoque similar puede usarse en el caso de los servicios ecosistémicos. La solución que proponemos a este problema es usar un sistema de índices que sirvan como sustitutos de las funciones dosis-respuesta identificadas para cada

servicio ecosistémico (CATIE-GEF 2002). Si se trata de varios servicios, se puede construir un índice compuesto (ver Recuadro 6.1). En este índice se usa toda la información científica disponible para relacionar actividades particulares en la finca con una escala estandarizada, de manera que las actividades que, se supone, tienen una mayor contribución a la conservación de la biodiversidad reciban un índice de biodiversidad más alto que aquellas actividades con una contribución menor. Un enfoque similar se puede usar para otros servicios. Una vez que se establece una línea base, se procede a relacionar los pagos con el índice asignado.

Componente de la demanda

El segundo componente de la metodología propuesta es la identificación y medición de una demanda efectiva para los servicios ecosistémicos, según los beneficiarios potenciales. Después de establecer una adecuada función dosis-respuesta, la existencia de una demanda mensurable para los servicios que se quiere ofrecer es el segundo punto más importante para el éxito y la sostenibilidad de un esquema de PSE. Solo cuando hayamos asegurado los fondos, empeza-

RECUADRO 6.1. ENFOQUES SILVOPASTORILES INTEGRADOS PARA EL MANEJO DE ECOSISTEMAS

Róger Madrigal y Francisco Alpízar

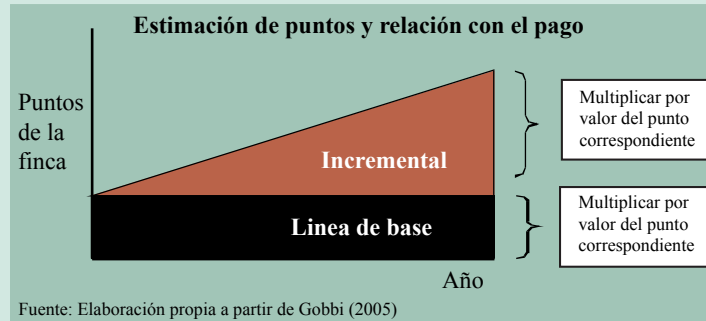
Este proyecto es una experiencia piloto que busca utilizar y evaluar un sistema de pago por servicios ecosistémicos, como mecanismo para transformar los métodos tradicionales de producción ganadera. Dentro del marco del manejo integrado del paisaje, se busca implementar sistemas productivos silvopastoriles con mayores atributos para la generación de servicios ecosistémicos y con mejores ganancias socioeconómicas para los productores (Murgueitio et al. 2003a, 2003b). El proyecto se desarrolla de forma paralela en Colombia, Nicaragua y Costa Rica, gracias al apoyo financiero del Global Environmental Facility (GEF)-Banco Mundial y la Iniciativa Ganadería, Ambiente y Desarrollo (LEAD, por sus siglas en inglés) de la FAO.

La base del esquema de pago – la cual distingue a este Proyecto de otros PSE – es el índice de usos del suelo. Este es una aproximación muy útil para conocer y hacer operativa la relación entre usos del suelo y provisión de servicios ecosistémicos. Esta herramienta permite realizar pagos más justos, en términos de la contribución marginal a la generación

de servicios ecosistémicos y, a la vez, permite enviar señales más precisas acerca de los cambios deseables en los usos del suelo para mejorar la provisión de servicios.

Este índice surge de la combinación (sumatoria) de los puntos asignados, por biodiversidad y secuestro de carbono, a cada tipo de uso del suelo presente en las fincas evaluadas. Recientemente se ha diseñado un índice independiente para la regulación de los ciclos hidrológicos; sin embargo, aún no se emplea para el pago de los PSE (Alpízar y Madrigal 2006). La definición de los puntos y construcción general de los índices se apoya en criterios de expertos, datos de campo e información secundaria respecto a la provisión de servicios ecosistémicos específicos y los principales usos del suelo en las zonas de trabajo.

El fin principal del índice es clasificar los distintos usos del suelo, de menos a más deseables o con menores/mayores atributos para la generación de servicios ecosistémicos (fijación de carbono y biodiversidad). Como cada uso del suelo tiene un puntaje



asignado entre 0 y 1, según sus atributos ambientales, es fácil determinar la puntuación total obtenida por la finca y realizar el pago correspondiente. Debido a que el objetivo del proyecto es mejorar los atributos para la generación de servicios ecosistémicos en las fincas, los pagos se realizan de forma incremental a partir de una línea base, en la cual se establecen los sistemas de uso de la tierra presentes en ese momento.

La utilidad práctica del índice para realizar el monitoreo y hacer los pagos tiene sus desventajas. Dado que el índice es una aproximación a la verdadera función de dosis respuesta, en algunos casos se puede subestimar o sobreestimar el servicio ecosistémico generado por los distintos usos del suelo. Aunque esto puede afectar el monitoreo, esta desventaja se puede reducir a medida que mejora el conocimiento sobre distintos usos del suelo y el volumen generado de servicios ecosistémicos. En general, la facilidad y precisión para realizar el monitoreo a partir de los usos del suelo dependen de la cantidad de información inicial que se tenga, así como de la capacidad del proyecto para invertir de forma consistente en la búsqueda de nuevos datos al respecto. Finalmente, otras deficiencias que se pueden señalar al índice como instrumento para el monitoreo son que no toma en cuenta la topografía del suelo (esto puede afectar la fijación de carbono), no considera la

localización del sitio (importante para biodiversidad) y requiere de un marco contractual adicional para evitar incentivos perversos.

Referencias

- Alpízar, F. y Madrigal, R. 2006. El uso de un índice de usos del suelo como herramienta de pago por servicios ambientales hídricos. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 11 p.
- Gobbi, J. 2005. Construcción, diseño y aplicación de un índice como guía para el PSA: La experiencia del Proyecto Enfoques Silvopastoriles. Presentación en curso internacional: Bases Económicas para el Manejo y la Valoración de Bienes y Servicios Ambientales. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Murgueitio, E., Ibrahim, M., Ramírez, E., Zapata, A., Mejía, C. y Casasola, F. 2003a. Usos de la tierra en fincas ganaderas: Guía para el pago de servicios ambientales en el Proyecto Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas. CIPAV, Cali, Colombia.
- , Zapata, A., Chará, J.D., Pedraza, G.J. y Mejía, C.E. 2003b. Subproyecto pago por servicios ambientales, Colombia. Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas. CIPAV, Cali, Colombia. 20 p.

mos a pensar en la determinación de la escala: las dimensiones espacial (priorización de áreas) y temporal de la intervención, de manera que los fondos disponibles se distribuyan entre todos los proveedores.

Hay que ejecutar dos tareas interconectadas para establecer la demanda real para uno o varios de los servicios ofrecidos por el ecosistema manejado. Primero, debemos determinar quiénes son los beneficiarios potenciales de un programa, para aumentar o mantener la provisión del servicio ecosistémico. Segundo, debemos determinar cuánto están dispuestos a pagar por el servicio. Para ambas tareas, el enfoque empleado será siempre antropocéntrico (Farber et al. 2002), pues nuestro fin último es recolectar fondos para financiar un programa dado. Por ejemplo, el manejo sostenible del bosque

y la agricultura sostenible en una cuenca que abastece de agua potable a una ciudad populosa tendrá un valor económico mucho mayor que un esfuerzo similar en una cuenca aislada. En el primer caso, podríamos pensar en un esquema de PSE ambicioso y a gran escala (p.e. la cuenca Catskills que abastece a la ciudad de Nueva York; Daily 1999), mientras que en la cuenca aislada habría que pensar en otras opciones. La pobreza de los beneficiarios potenciales podría hacer que la voluntad de pago sea muy baja, lo que influiría en la escala espacial y temporal del esquema y, eventualmente, habría que buscar otras alternativas. Este enfoque pragmático de valoración económica se justifica por el hecho de que estamos usando herramientas de valoración solo como insumos para el diseño de un instrumento de política muy particular:

un esquema de PSE y, por lo tanto, no estamos interesados en obtener los valores totales ni los valores intrínsecos. En consecuencia, nuestros cálculos siempre van a estar por debajo del valor real del recurso en cuestión.

Una mirada más cuidadosa a las motivaciones para solicitar servicios ecosistémicos nos demuestra que el enfoque antropocéntrico no es tan restrictivo como pareciera a simple vista. Obviamente, los beneficiarios de diferentes servicios ecosistémicos son diferentes entre ellos. La primera diferencia evidente es su ubicación. Algunos ecosistemas ofrecen servicios globales, mientras que otros son más locales o regionales. El secuestro de carbono y los servicios hidrológicos son ejemplos de esa diferenciación. Si queremos vender carbono, debemos buscar a los beneficiarios potenciales en la comunidad internacional – en especial, entre los países firmantes del Protocolo de Kyoto. Los servicios hidrológicos, por su parte, son específicos del sitio y del usuario. Si planeamos vender los servicios hidrológicos de una cuenca, debemos buscar a los beneficiarios en las cercanías, aunque los usuarios pueden ser diferentes dependiendo del servicio ofrecido. Por ejemplo, a una planta hidroeléctrica le puede interesar la mayor cantidad de agua y la poca sedimentación, mientras que a los consumidores de agua potable les interesa más la calidad.

La información juega un papel importante en la determinación de los beneficiarios y en cuánto están dispuestos a pagar. En algunos casos, quienes han sido afectados por la reducción de un servicio ecosistémico no tienen el conocimiento necesario como para darse cuenta de que es posible lograr un cambio beneficioso si contribuyen con el financiamiento. En tales circunstancias, el ente regulador juega un papel importante en la divulgación de información a los beneficiarios potenciales acerca de las posibles soluciones y sus costos, así como el riesgo potencial por la inacción. También se pueden explicar otros beneficios potenciales; por ejemplo, el consumidor de agua podría apoyar la idea de que la protección del bosque y la agricultura sostenible generan no solo beneficios hidrológicos, sino otros beneficios ambientales, sociales y estéticos. Como ya se dijo, los ecosistemas son complejos, y la provisión de servicios ecosistémicos puede verse severamente afectada por cambios irreversibles en sus funciones si se sobrepasa un umbral crítico de degradación o su capacidad de carga. El valor económico de un programa de manejo sostenible de un ecosistema puede cambiar dramáticamente al acercarnos al umbral

crítico (Farber et al. 2002, Limburg et al. 2002). No obstante, la falta de información juega un papel importante, en especial en aquellos casos en que se puede reducir el riesgo mediante la implementación de un programa para aumentar la provisión de servicios ecosistémicos. En Costa Rica, varias plantas hidroeléctricas están invirtiendo fuertes sumas en la protección de cuencas mediante el esquema de PSE, más que todo por un principio de precaución ante la ausencia de datos sólidos. El riesgo de perder grandes inversiones hace que se empleen todos los medios razonables (Alpízar y Otárola 2003, Ortiz 2003).

Una vez que se ha identificado a los beneficiarios de los servicios ecosistémicos, el siguiente paso es medir su voluntad de pago para contribuir a la provisión del servicio en cuestión. Las herramientas de valoración económica permiten obtener la información necesaria para determinar los fondos disponibles para programas o escalas alternativas de un programa dado, y el máximo que los beneficiarios estarían dispuestos a pagar por diferentes cantidades de un servicio dado (Tognetti 2000, Alpízar y Otárola 2003, FAO 2004). Esta medición en sí misma constituye un estimado de los beneficios logrados con el programa; por lo tanto, debe ser vista como el límite superior de cualquier esquema de pago propuesto. Sin embargo, como ya se dijo, en la mayoría de los casos, ese valor es inferior al verdadero valor social del servicio ofrecido.

El organismo regulador tiene a su disposición varias metodologías para obtener información sobre la demanda. La selección del método más apropiado debe guiarse por la información ya recuperada, el tipo de servicio ecosistémico y los fondos disponibles para la investigación. La tabla 1 ofrece una lista de los métodos más frecuentemente usados y el contexto en el que se recomienda su uso.

Independientemente del método seleccionado para calcular la demanda de un servicio ecosistémico dado, debe prestarse atención particular a asegurarse de que el objeto de nuestros esfuerzos es el cambio marginal o discreto asociado específicamente con la intervención planeada. Un error común es, por ejemplo, valorar todos los servicios hidrológicos que una cuenca dada ofrece, en vez del mejoramiento planeado a partir de una línea base bien definida. En el recuadro 6.2 se presentan resultados de la estimación de la demanda en el contexto de la metodología propuesta de PSE.

Tabla 1. Métodos usados en la valoración de los servicios ambientales

Tipo de metodología	Uso recomendado
Valoración contingente (VC) (Mitchel y Carson 1989, Whittington 2002)	Este es un método de encuesta. Se le presenta al entrevistado una situación hipotética que describe un bien o un servicio y un lugar específico donde se ofrecería ese bien o servicio. Se le pide al entrevistado manifestar su voluntad de pago (VP). Este método es ampliamente usado porque puede aplicarse en una gran variedad de situaciones, incluyendo aquellas donde no hay experiencia previa ni información disponible.
Experimentos de selección (Alpizar et al. 2003)	Es similar al VC; en este caso el encuestado tiene que escoger la combinación de atributos que prefiere a partir de un programa dado; se incluye también la VP. Este método es particularmente útil para diseñar un proyecto óptimo o intervención.
Método de remplazo o de costos evitables (Freeman 1993)	Una disminución en la provisión natural de servicios ambientales pudiera requerir de inversiones en nuevas tecnologías o insumos adicionales para compensar la pérdida. La suma de todos los gastos es una aproximación al valor de reinstalar la provisión natural de servicios ambientales. Este método necesita información previa.
Cambios en la productividad (Freeman 1993)	La disminución en la provisión de servicios ambientales inevitablemente tendrá un impacto en la capacidad de producción de un agente económico, y en consecuencia, se reducirán las ganancias. La reducción de la ganancia es una medida del daño causado por el deterioro de las condiciones ambientales, o de los beneficios que pudieran lograrse si se mejoran las condiciones. Este método necesita información previa.

Componente de costos

El tercer componente de la metodología propuesta es la medición de los costos que implica ofrecer el servicio. En palabras simples, necesitamos determinar el costo de la “dosis” (Fig. 2). Esta información se referencia luego con la información de la demanda para determinar cuán ambicioso puede ser nuestro esquema de PSE. De nuevo, este componente se inicia con la identificación de los proveedores actuales y futuros del servicio ecosistémico. En segundo lugar, necesitamos determinar los costos asociados con cada práctica de manejo que busca aumentar la provisión del servicio. Como se mencionó en la sección 6.3, la idea general del esquema de PSE es modificar la decisión del productor en cuanto al uso de la tierra, para que adopte prácticas de manejo sostenible. Entonces, además de identificar tales prácticas (la función dosis-respuesta) necesitamos determinar los costos y cuánto debíamos pagar para lograr que, efectivamente, el productor abandone las prácticas no sostenibles. Nótese que en algunos casos, la falta de fondos no es el factor crítico que inhibe la adopción; los pagos en especie – asistencia técnica, por ejemplo – deben

garantizarse con anticipación para divulgar las prácticas sostenibles.

Obviamente, los proveedores de servicios ecosistémicos cambian con el tipo de servicio que pretendemos obtener. Como antes se dijo, la provisión de servicios hidrológicos es específica del sitio y del usuario y, por lo tanto, se necesita una selección muy cuidadosa y priorizada de las áreas donde se debe intervenir. Se debe caracterizar a los productores ubicados en áreas prioritarias, de acuerdo con el tipo y rentabilidad de su actividad productiva, tipo de derechos de propiedad (privada, comunal, insegura), tamaño de la familia y disponibilidad de la tierra, y cualquier otro tipo de información que ayude a entender las decisiones y motivaciones del productor; es decir, sus estrategias de vida. Otros servicios ecosistémicos específicos del sitio, como la biodiversidad y la reducción de la vulnerabilidad a eventos climáticos, también requieren de información similar ya que el factor crítico es la falta de posibilidades de sustitución. Puesto que la contribución de cada productor ubicado en áreas prioritarias es fundamental para la provisión de servicios ecosistémicos específicos del sitio, debemos hacer todos los esfuerzos posibles para entender su proceso

RECUADRO 6.2. DISEÑO DE UN ESQUEMA DE PSE EN COPÁN RUINAS, HONDURAS

Róger Madrigal y Francisco Alpizar

Ante la necesidad de encontrar medidas efectivas de protección y mejoramiento de las microcuencas que proveen de agua potable, el municipio de Copán Ruinas decidió diseñar un esquema de PSE con énfasis en la regulación hidrológica, bajo el auspicio del programa FOCUENCAS-CATIE. Aunque esta es una experiencia en construcción, resultados preliminares permiten observar el desempeño de la metodología de diseño e implementación de PSE.

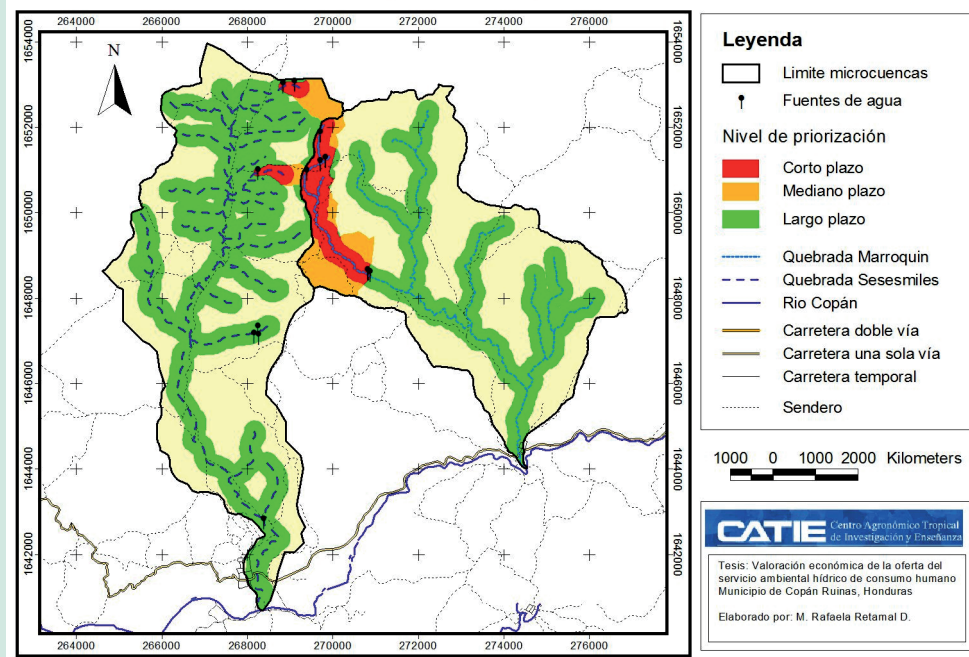
El servicio de agua potable en Copán Ruinas es administrado por el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillado (SANAA), el cual provee de agua a 1190 abonados en la zona. Las fuentes utilizadas son superficiales, ubicadas en las microcuencas de las quebradas Sesesmil (39 km²) y Marroquín (32 km²). En estas áreas se da una fuerte presión sobre el poco bosque remanente para satisfacer necesidades inmediatas de madera y leña, expansión del área de cultivos (café y maíz) y de ganadería. Como agravante, la falta de prácticas sostenibles de producción agrícola y ganadera ejerce un impacto negativo sobre la calidad de agua. La población de Copán Ruinas tiene un bajo nivel de escolaridad y el ingreso familiar promedio para una familia de cuatro miembros es menor de US\$ 335 anuales.

Mediante el método de valoración contingente se estimó la demanda económica de los usuarios del

SANAA por un programa de PSE que promete la protección de las zonas prioritarias de las microcuencas Sesesmil y Marroquín. Los resultados del estudio indican que existe una voluntad de pago máxima promedio de US\$ 0,89 abonado/mes, que permite proyectar un ingreso potencial de US\$ 1060 mensuales (Cisneros et al. 2006). El 82% de la población encuestada apoya el proyecto de PSE propuesto, aún cuando ello pueda implicar un cobro adicional en las tarifas mensuales de agua potable. Esta tarifa representa la principal fuente de ingresos para financiar el esquema a mediano plazo; a corto plazo, el esquema se financiará con un fondo semilla de US\$ 10000 aportado principalmente por FOCUENCAS/CATIE. Esta estrategia permitirá construir las capacidades necesarias de administración del esquema entre los encargados locales y generar la credibilidad necesaria para buscar metas más ambiciosas a mediano y largo plazo.

En relación con el componente de oferta, se priorizaron las áreas con mayor potencial para incidir de manera positiva en la calidad y disponibilidad de agua para el casco urbano de Copán Ruinas. El área donde se concentrarían los esfuerzos iniciales de intervención es de 265 ha con cultivos de café tradicional y orgánico, bosque y algunos cultivos para autoconsumo. De los 29 propietarios, el 69% se muestra

Áreas prioritarias para la aplicación de un esquema de PSE Copán Ruinas, Honduras





Extracción de madera en áreas de vocación forestal en Copán Ruinas, Honduras.

interesado en participar de esta iniciativa de PSE. Actualmente se negocia con estos productores el monto de compensación requerida, el cual será diferenciado según los usos del suelo en la finca.

Referencias

Cisneros, J., Alpízar, F. y Madrigal, R. 2006. Valoración económica de los beneficios de la protección del recurso hídrico para el esquema de pago por servicios ambientales en Copán Ruinas, Honduras. CATIE-SEBSA, Turrialba, Costa Rica. 16 p.

de toma de decisiones.

En todos los casos, sin embargo, debemos estar seguros de que el uso propuesto de la tierra y las prácticas de manejo que se implementen para aumentar la provisión del servicio ecosistémico se han definido claramente y los productores las entienden bien. Estas prácticas deben ser realistas y apropiadas para las fincas involucradas. No podemos esperar que los productores adopten paquetes tecnológicos que no tienen sentido para ellos, o que son inaceptables por las circunstancias particulares de sus fincas. Por ello, un esquema de PSE puede complementarse con programas de asistencia técnica. Un ejemplo claro de la importancia del acompañamiento y asistencia técnica se muestra en el estudio de Louman et al (2005) que evaluó el efecto de PSE y la certificación forestal sobre el manejo forestal en Costa Rica. Este estudio concluyó

que la combinación de PSE y certificación y el acompañamiento técnico por parte de una ONG tiene claramente mejores efectos que la aplicación individual de cualquiera de las tres formas de acompañamiento.

Una vez que se han identificado los proveedores potenciales de un servicio ecosistémico, el paso siguiente es estimar su curva de abastecimiento real. Para ello, se deben medir en términos monetarios los costos de incrementar marginalmente las “dosis” que van a generar los incrementos marginales en el abastecimiento de servicios ecosistémicos.

Para cuantificar los costos asociados con la provisión de servicios ecosistémicos, el organismo regulador tiene que identificar el impacto que las prácticas de manejo requeridas tendrán en la rentabilidad de las fincas. En muchos casos, se necesita una combinación de métodos

de valoración económica para medir los costos involucrados. La provisión de servicios ecosistémicos pudiera exigir cambios en las tecnologías de producción y una combinación de insumos que, a la larga, pudieran provocar cambios en la productividad. Estos cambios, valorados mediante precios de mercado para los insumos y productos finales, nos dan una medida de los costos de la provisión del servicio ecosistémico. Para que el análisis sea completo, tendríamos que agregar todas las inversiones adicionales necesarias para garantizar el servicio ecosistémico y/o las inversiones relacionadas con las nuevas tecnologías que se deben adoptar. Si la provisión de servicios ecosistémicos exigiera cambios en el uso actual de la tierra a favor de prácticas más amigables con el ambiente – incluyendo la segregación de áreas para la protección de la biodiversidad, por ejemplo – se necesitaría de un enfoque diferente. Tendríamos que usar los costos de oportunidad como medida de los beneficios que se dejan de percibir con el cambio de uso. De nuevo, deben sumarse los costos iniciales de inversión al costo final del servicio ecosistémico ofrecido.

Un aspecto final que debemos plantear es la relación entre los costos de ofrecer servicios ecosistémicos y el índice propuesto que relaciona la dosis – una combinación de prácticas que aumenta la provisión de servicios – con una respuesta en particular. Puesto que los pagos se relacionan con la provisión de servicios ecosistémicos en la medida en que la “respuesta” se refleje en el índice, obviamente uno pudiera esperar que un productor va a adoptar una tecnología dada solo si esta garantiza un aumento en el índice lo bastante grande como para obtener fondos suficientes para, al menos, cubrir los costos de adopción. Cada punto del índice se relaciona, entonces, con los costos promedio de adoptar las prácticas necesarias para aumentar la provisión de un servicio ecosistémico. En el establecimiento de un pago de equilibrio para un servicio ecosistémico dado, estos costos representan el límite inferior.

Componente operativo

La información recolectada sobre oferta y demanda debe combinarse ahora para establecer un “equilibrio de mercado intervenido” (Fig. 2). El organismo regulador interesado en usar el esquema de PSE tendrá que determinar la escala y el esquema de pago más apropiados, antes de establecer el equilibrio. Los fondos potencial-

mente disponibles (en el lado de la demanda) y los costos de proveer servicios ecosistémicos adicionales determinarán, al final, cuántos de esos servicios se pueden ofrecer. Por ejemplo, en el caso de secuestro de carbono, el organismo regulador debe definir el número de hectáreas que se deben de reforestar. En el caso de los servicios hidrológicos, debe empezar con las áreas de interés prioritario y luego extenderse a otras hasta que agotar los fondos disponibles. Los fondos disponibles se relacionan con la cantidad de servicios hidrológicos requeridos – y disfrutados – por los beneficiarios; entonces, se requiere de un enfoque gradual y convergente para alcanzar el equilibrio.

La definición de cuánto pagar a quienes adopten prácticas forestales o agrícolas sostenibles se relaciona con lo anterior. En párrafos anteriores hemos mencionado que ese pago debe estar entre la voluntad de pago máxima de los beneficiarios del programa en una escala dada y el pago mínimo que requieren quienes ofrecen el servicio. La decisión de acercar el pago a uno u otro extremo no es una decisión técnica. Entre menor sea el pago, mayor será la cobertura territorial potencial del programa pero menores los incentivos ofrecidos para adoptar las prácticas de manejo requeridas. Los fondos disponibles pagados por los beneficiarios deben ser mayores que lo realmente pagado a los proveedores; la diferencia puede emplearse para cubrir costos operativos y administrativos.

La construcción del esquema de pago más apropiado exige un análisis cuidadoso de las condiciones locales, el marco legal y los incentivos potenciales que tal pago va a crear. En especial, debemos evitar la formulación de incentivos perversos. Por ejemplo, si se pagan los servicios ecosistémicos en solo una parte de la finca – aquella parte que es de máxima prioridad para la reducción de la erosión – bien pudiera darse un proceso de recambio en el uso de la tierra dentro de la finca; entonces, las áreas boscosas se convertirían en pastizales y se establecerían parcelas de reforestación en las áreas donde se paga el incentivo. Tal situación nos obliga a incluir la finca total en el esquema de PSE. Muchos autores están de acuerdo en que el pago debe otorgarse a partir de una línea base – para evitar que el productor tale el bosque esperando recibir luego un pago mayor – y que debe ser permanente o mantenerse en la medida en que el servicio siga siendo ofrecido (Pagiola 2001, Nasi et al. 2002, FAO 2004). Finalmente, aunque un esquema de PSE no es una herramienta para reducir la pobreza, debe-

mos hacer un esfuerzo para garantizar que tales esquemas no aumenten la pobreza ni introduzcan nuevas inequidades económicas o sociales (FAO 2004).

El marco institucional requerido para que un sistema de PSE funcione se define en función de la escala – es decir, las dimensiones espaciales y temporales de la intervención propuesta – y del tipo de servicio ecosistémico. Para el secuestro de carbono se puede emplear una iniciativa de cobertura nacional; para los servicios hidrológicos es más lógico impulsar iniciativas locales. Los costos de transacción probablemente aumenten con el tamaño de la organización, en especial los costos operativos (salarios, costos de monitoreo, costos legales relacionados con los contratos por PSE, etc.). Por otra parte, los costos de crear una organización (p.e. costos legales) pueden ser costos fijos independientemente del tamaño y, por tanto, es importante considerar las posibles economías de escala. En cualquier caso, estos elementos pueden variar de una situación a otra; por ello se requiere de un análisis para cada caso específico, a fin de determinar el tipo de institución más apropiado. Otras cosas deben considerarse, como el nivel de organización existente en el área; si los productores están bien organizados, la implementación de un esquema de PSE pudiera requerir de menor organización institucional (Pagiola et al. 2002).

En su forma más simple, el marco legal e institucional necesario para implementar un sistema de PSE debe considerar aspectos como coordinación, transferencia de fondos entre beneficiarios y proveedores, aspectos operativos y control y monitoreo. Este último aspecto es de vital importancia ya que permite a la organización reaccionar a la nueva información y a cambios inesperados en la oferta o demanda del servicio. El marco institucional no necesariamente requiere de la creación de organizaciones paralelas o normativa legal adicional, como ha ocurrido en Costa Rica. El marco institucional puede crearse fácilmente con una municipalidad o como una subunidad de una empresa eléctrica o de servicio de agua. Los costos operativos y de establecimiento pueden ser menores si el esquema de PSE se apoya en una organización ya existente. En el caso de los aspectos financieros, si la organización maneja prácticas contables y auditorías bien reconocidas y es respetada por los beneficiarios y proveedores de los servicios ecosistémicos, ya se tiene gran parte del camino recorrido en la implementación del esquema de PSE.

6.7 Restricciones de esta propuesta de esquema de PSE

Aunque nos apoyamos en el uso de instrumentos de mercado como mecanismos efectivos para promover el manejo forestal sostenible y, en consecuencia, la provisión de servicios ecosistémicos, reconocemos que en algunas situaciones surgen dificultades que podrían limitar el diseño y/o implementación de tales mecanismos. En muchos de estos casos, otras soluciones pueden ser más eficientes, pero su análisis no corresponde al interés de este capítulo.

Entre las restricciones se incluyen la incapacidad de demostrar que los servicios se ofrecen realmente, la falta de una demanda efectiva por el servicio, limitaciones en la oferta o la demanda, u otras limitaciones relacionadas con la capacidad y escala institucional. Una investigación de FAO (2004) analizó diferentes esquemas de pago para servicios hidrológicos y encontró varias dificultades en esos esquemas; entre ellas: relación costo-efectividad poco clara – algunos programas no se basaban en estudios de valoración económica de la oferta y la demanda, sino que eran impuestos políticamente; los esquemas se sustentaban en el saber popular y no en conocimiento científico probado en cuanto a la relación entre el uso de la tierra y los servicios hidrológicos; definiciones poco claras de los servicios hidrológicos y de los proveedores y beneficiarios de tales servicios; monitoreo y control ausentes o poco eficientes; gran dependencia de fondos externos; posibles incentivos perversos a los dueños de la tierra. Algunas de esas restricciones podrían superarse con un diseño eficiente de los esquemas, tal como se propone en la sección 6.6.

Como se mencionó en la sección 6.6, una limitación crítica para el desarrollo de mercados para los servicios que brindan los ecosistemas forestales es la dificultad de demostrar que tales servicios existen y la medida en que se ofrecen. Particularmente difícil es establecer una relación clara entre las prácticas de uso de la tierra y la provisión de servicios resultante. Esto es claro en cuanto a los servicios hidrológicos, y se pueden hacer algunas generalizaciones al respecto (Bruijnzeel y Vertessy 2004). De acuerdo con Pagiola et al. (2002), la principal debilidad de la mayoría de los mercados para la protección de cuencas (y de hecho para la mayoría de las formas de manejo de cuencas) es la falta de buena información sobre la relación entre

usos de la tierra y servicios de agua. Ninguno de los casos revisados por estos autores hizo un esfuerzo especial por aclarar estas relaciones. Los autores concluyen que los mercados para la protección de cuencas por lo general no tienen que ver directamente con la venta de agua de calidad o cantidad, sino con la “venta” de usos de la tierra que – se piensa – generan los servicios hidrológicos deseados. En la sección anterior se analizó una propuesta para superar esta restricción mediante el uso de índices como sustitutos de estas relaciones.

Para que un esquema de PSE tenga éxito, es necesario que se establezcan claramente los derechos de propiedad sobre el servicio. Esta condición no es siempre evidente en muchos países en desarrollo. Quien diseña los esquemas de pago debe ingeniar formas innovadoras para asegurarse de que el pago llegue a los actores que generan el servicio o toman las decisiones sobre el manejo de los ecosistemas que afectan el nivel y la calidad del servicio ofrecido.

Probablemente la limitación más seria que enfrentan los mecanismos de mercado para los servicios ecosistémicos forestales sea la falta de una demanda efectiva. El valor de los SEF depende no solo de su naturaleza y magnitud (p.e. biodiversidad en la Amazonía), sino también de los usos que se les den, así como de la magnitud y preferencias de la gente que los usa. Las iniciativas que no prestan suficiente atención a la demanda corren serios riesgos (Pagiola et al. 2002). Por ejemplo, el esquema nacional de pagos puesto en práctica en Costa Rica en 1997 se basó en expectativas demasiado optimistas para el desarrollo de mercados de carbono dentro del marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio (Campos et al. 2000). Los servicios del ecosistema que benefician a la sociedad global (como el carbono y la biodiversidad) por lo general demandan complejas negociaciones y su implementación requiere de altos costos de transacción, lo cual hace que las iniciativas en pequeña escala no logren aprovechar esas oportunidades.

Otras limitaciones surgen ante la imposibilidad de los beneficiarios de pagar por el servicio – tal es el caso del uso del agua potable por parte de comunidades pobres – o si no hay suficiente información disponible para los actores que se benefician con el servicio; en consecuencia, se fortalece la falta de conciencia o se definen prioridades sesgadas. En los lugares donde se da una fuerte inequidad en la distribución del ingreso o del poder, los instrumentos de mercado no son capaces de resolver los conflictos sociales;

más bien hasta podrían exacerbarlos. En algunas sociedades, el agua es considerada un derecho y no un producto de mercado. En estos casos no es apropiado “internalizar” las externalidades ambientales supeditando el abastecimiento de agua a precios de mercado; otros mecanismos pueden ser más efectivos y gozar de mayor apoyo popular, tales como el manejo comunal y la planificación y ordenamiento territorial.

Otro tipo de dificultades surgen cuando el proveedor no puede garantizar la calidad o cantidad del servicio. Por ejemplo, si hay cultivos de alto rendimiento u otros usos competitivos del suelo (como el urbanismo), el costo de oportunidad podría ser demasiado alto como para poder implementar un esquema de PSE aceptable.

Finalmente, debe haber o deben crearse ciertas condiciones relacionadas con la capacidad institucional necesaria para implementar un esquema de PSE. Estas condiciones institucionales son necesarias para resolver problemas de derechos de propiedad, para desarrollar mecanismos de monitoreo apropiados y formas de hacer cumplir la normativa establecida, y para apoyar la red de planificación institucional y el marco regulador necesario para que el mercado funcione de manera efectiva. La creación y mantenimiento de esta infraestructura no es fácil ni barato; por lo general hay que invertir bastante tiempo y recursos financieros en el reclutamiento de personal, recopilación de información sólida a partir de investigación científica y política, desarrollo de propuestas y consultas, procesos participativos con actores claves y mecanismos para la resolución de conflictos.

6.8 Conclusiones

En este capítulo hemos analizado el uso de esquemas de PSE como un instrumento de mercado apropiado para lograr el uso y manejo sostenible de los ecosistemas, dada su importante contribución al bienestar humano. Este es un nuevo paradigma que trata de orientar la toma de decisiones sobre el uso de los bosques con base en los beneficios económicos que estos proveen a la sociedad, en lugar de enfocarse en los problemas resultantes de su manejo inapropiado.

Inevitablemente, los esquemas de PSE son una alternativa a largo plazo para apoyar el objetivo general del desarrollo sostenible y, paradójicamente, nuestro interés principal es la sostenibilidad del esquema propuesto. Pagiola



En las regiones montañosas la calidad y el valor de los servicios ecosistémicos forestales en áreas ubicadas a menor altitud es fuertemente influenciado por las prácticas de manejo forestal practicadas en áreas situadas a mayor elevación.

et al. (2002) afirman que es más difícil determinar la sostenibilidad de este mecanismo que su efectividad, y sugieren tres dimensiones críticas: una demanda continua de los servicios ecosistémicos en venta, una capacidad permanente de poder ofrecerlos, y una estructura institucional sostenible creada para hacer que el mecanismo funcione. A esto, agregaríamos la necesidad de mejorar constantemente la función “dosis-respuesta” inherente a cualquier esquema de PSE, para asegurar que se ofrezcan servicios adicionales.

En resumen, el paradigma de PSE es un mecanismo promisorio para avanzar hacia el manejo sostenible del bosque y de otros recursos naturales. Sin embargo, para que sea efectivo se requiere de un enfoque sistémico que incluye una valoración cuidadosa de las condiciones sociales, económicas e institucionales bajo las cuales se aplicarán estos mecanismos y la voluntad de usar la mejor información científica.

Referencias

- Alpízar, F. y Otárola, M. 2003. Estimación de la Voluntad de Pago de los clientes de JASEC para financiar el manejo ambiental de las subcuencas del sistema hidroeléctrico Birris, Costa Rica. Informe de consultoría. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 14 p.
- , Carlsson, F. y Martinsson, P. 2003. Using Choice Experiments for Non-Market Valuation. *Economic Issues* 8(1): 83–110.
- Aylward, B., Echeverría, J., Fernández, A., Porras, I.T., Allen, K. y Mejías, R. 1998. Economic Incentives for Watershed Protection: A Case Study of Lake Arenal, Costa Rica. CREED Final Report IIED, London, United Kingdom.
- y Echeverría, J. 2001. Synergies between livestock production and hydrological function in Arenal, Costa Rica. *Environment and Development Economics* 6(3): 359–381.
- Bishop, J. y Landell-Mills, N. 2002. Forest Environmental Services: An Overview. En: Pagiola, S., Landell-Mills, N. y Bishop, J. (eds.). *Selling Forest Environmental Services*. Earthscan Publications, London, United Kingdom.
- Brown, S. y Lugo, A.E. 1990. Tropical secondary forests. *Journal of Tropical Ecology* 6: 1–32.

- Bruijnzeel, L.A. y Vertessy, R.A. 2004. Impacts of forest management on streamflow. En: Burley, J., Evans, J. y Youngquist, J.A. (eds.). *Encyclopedia of Forest Sciences*. Elsevier Academic Press, Oxford, United Kingdom. p. 358-366.
- Campos, J.J., Ortiz, R., Smith, J., Maldonado, T. y de Camino, R. 2000. Almacenamiento de carbono y conservación de biodiversidad por medio de actividades forestales en el Área de Conservación Cordillera Volcánica Central, Costa Rica; potencialidades y limitantes. Serie Técnica, Informe Técnico no. 314. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 70 p.
- , Finegan, B. y Villalobos, R. 2001. Management of goods and services from neotropical forests biodiversity: diversified forest management in Mesoamerica. En: *Assessment, conservation and sustainable use of forest biodiversity*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Technical Series no. 3. Montreal, Canada. p. 5-16.
- , Villalobos, R. y Louman, B. 2005. Poor farmer and fragmented forests in Central America. En: Sayer, J.A. y Maginnis, S. (eds.). *Forests in landscapes; Ecosystem approaches to sustainability*. IUCN and Earthscan, London, United Kingdom. p. 129-146.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) 2004. Programa FOCUENCAS II: Innovación, Aprendizaje y Comunicación para la Cogestión Adaptativa de Cuencas en Nicaragua y Honduras. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- y GEF (Global Environmental Facility) 2002. Project Integrated Silvopastoral Approaches for Ecosystem Management in Costa Rica, Colombia and Nicaragua. CATIE-GEF, Turrialba, Costa Rica.
- Coase, R. 1960. The Problem of Social Cost. *Journal of Law and Economics* 3(1): 1-44.
- Costanza, R. y Farber, S. 2002. Introduction to the special issue on the dynamics and value of ecosystem services: integrating economic and ecological perspectives. *Ecological Economics* 41(3): 367-373.
- Daily, G.C. 1999. Developing a scientific basis for managing Earth's life support systems. *Conservation Ecology* 3(2): 14. [Revista en línea] Disponible en <http://www.consecol.org/vol3/iss2/art14>. [Citado 30 Aug 2006].
- , Alexander, S., Ehrlich, P.R., Goulder, L., Lubchenco, J., Matson, P.A., Mooney, H.A., Postel, S., Schneider, S.H., Tilman, D. y Woodwell, G.M. 1997. Ecosystem services: benefits supplied to human society by natural ecosystems. *Issues in Ecology* 2. Ecological Society of America, Washington D.C. 18 p.
- FAO 2004. Payment schemes for environmental services in watersheds. *Land and Water Discussion Paper* no. 3. Rome, Italy. 95 p.
- FAO 2005. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2005. *FAO Forestry Paper* 147. Rome, Italy. 181 p. Disponible en <http://www.fao.org/forestry>. [Citado 30 Aug 2006].
- Farber, C.S., Costanza, R. y Wilson, A.M. 2002. Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. *Ecological Economics* 41(3): 375-392.
- Freeman, A.M. 1993. *The Measurement of Environmental and Resource Values, Theory and Methods*. Resources for the Future, Washington D.C. 516 p.
- Geist, H.J. y Lambin, E.F. 2002. Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. *Bioscience* 52(2): 143-150.
- de Groot, R.S., Wilson, M.A. y Boumans, R.M.J. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41(3): 393-408.
- Kaimowitz, D. 2001. Cuatro medias verdades: la relación bosques y agua en Centroamérica. *Revista Forestal Centroamericana* 33: 6-10.
- Landell-Mills, N. y Porras, I. 2002. *Silver Bullet or Fool's Gold: A Global Review of Markets for Forest Environmental Services and their Impact on the Poor*. Instruments for sustainable private sector forestry series. IIED, London, United Kingdom. 246 p.
- Limburg, E.K., O'Neill, V.R., Costanza, R. y Farber, S. 2002. Complex systems and valuation. *Ecological Economics* 41(3): 409-420.
- Louman, B. 2006. Impacto ambiental del aprovechamiento. En: Orozco, L., Brumer, C. y Quirós, D. (eds.). *Aprovechamiento de Impacto Reducido en Bosques Latifoliados de Húmedos Tropicales*. Serie Técnica, Manual Técnico no 63. CATIE, Turrialba, Costa Rica. p. 361-397.
- y Stoian, D. 2002. Manejo forestal sostenible en América Latina: económicamente viable o utopía? En: CONFLAT (ed.). *Memorias del II Congreso Forestal Latinoamericano – bienes y servicios del bosque, fuente de desarrollo sostenible*, Ciudad de Guatemala, Guatemala, 1-3 de agosto 2002. p. 396-411.
- , Garay, M., Yalle, S., Campos, J.J., Locatelli, B., Villalobos, R., López, G. Y Carrera, F. 2005. Efectos del pago por servicios ambientales y la certificación forestal en el desempeño ambiental y socioeconómico del manejo de bosques naturales en Costa Rica. Serie Técnica, Informe Técnico no. 338. Colección Manejo Diversificado de Bosques Naturales no. 30. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 31 p.
- MEA (Millenium Ecosystem Assessment) 2005. *Our human planet: summary for decision makers*. Island Press, Washington D.C. 109 p.
- Mitchel, R.C. y Carson, R.T. 1989. *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*. RFF, Washington D.C. 488 p.
- Nasi, R., Wunder, S. y Campos J.J. 2002. *Forest Ecosystem Services: Can they pay our way out of deforestation?* Documento para discusión preparado a solicitud del GEF para la Mesa Redonda Forestal realizada durante el II Foro de Bosques de Naciones Unidas, 11 de marzo de 2002, New York.
- Nielsen, E. y Rice, R. 2004. Sustainable forest management and conservation incentive agreements. *International Forestry Review* 6(1): 56-60.
- O'Connor, D. 1999. Applying economic instruments in developing countries: From theory to implementation. *Environmental and Development Economics* 4(1): 91-110.
- Ortiz, M.E. 2003. *Sistema de Cobro y Pago por Servicios Ambientales en Costa Rica: Visión General*. En: Blanco, J.M., Brenes, O., Ortiz, E., Quirós, K., Umaña, L. y Solano, L. (eds.). *La Experiencia de Costa Rica en Servicios Ambientales: de la Teoría a la Práctica*. PNUD, MINAE, San José, Costa Rica.

- Ostrom, E. 2002. Property-rights regimes and common goods: a complex link. En: Hériter, A. (ed.). *Common Goods: Reinventing European and International Governance*. Rowman & Littlefield Pub. Inc. Lanham, MD. p. 29–57.
- Pagiola, S. 2001. *Payments for Environmental Services*. Environmental Department, The World Bank, Washington D.C.
- , Landell-Mills, N. y Bishop, J. 2002. Market-based mechanisms for conservation and development. En: Pagiola, S., Landell-Mills, N. y Bishop, J. (eds.). *Selling Forest Environmental Services: Market-based mechanisms for conservation and development*. Earthscan Publications Ltd., London, UK. 299 p.
- Parrotta, J.A. y Turnbull, J.W. (eds.) 1997. Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands. *Forest Ecology and Management* 99 (1–2): 1–290.
- , Francis, J.K. y Knowles, O.H. 2002. Harvesting intensity affects forest structure and composition in an upland Amazonian forest. *Forest Ecology and Management* 169(3): 247–259.
- PASOLAC (Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central) 2004. *Guía Técnica de Conservación de Suelos y Agua*. PASOLAC, Nicaragua.
- Pigou, A.C. 1932. *The Economics of welfare*. London, UK, MacMillan and Co. 837 p.
- Porras, I. 2001. Mercados para los servicios ambientales del bosque. In *Memoria II Foro Regional de Pago por Servicios Ambientales*. PASOLAC, Nicaragua.
- Rice, R.E., Sugal, C.A., Ratay, S.M. y da Fonseca, G.A.B. 2001. Sustainable forest management, a review of conventional wisdom. *Advances in Applied Biodiversity Science* 3: 1–29.
- Rodríguez, J. 2002. Los servicios ambientales del bosque: el ejemplo de Costa Rica. *Revista Forestal Centroamericana* 37: 47–53.
- Rojas, M. y Aylward, B. 2003. What are we learning from experiences with markets for environmental services in Costa Rica? A review and critique of the literature. IIED, London, United Kingdom. 102 p.
- Sayer, J.A y Campbell, B. 2003. Research to integrate productivity enhancement, environmental protection, and human development. En: Campbell, B. y Sayer, J.A. (eds.). *Integrated natural resources management. Linking productivity, the environment and development*. CABI Publishing, London, United Kingdom. p. 1–15.
- y Maginnis, S. 2005. *Forests in landscapes. Ecosystem approaches to sustainability*. IUCN & Earthscan, London, UK. p. 129–146.
- Serôa da Motta, R., Huber, R. y Ruitenbeck, H.J. 1999. Market based instruments for environmental policy-making in Latin America and the Caribbean: Lessons from eleven countries. *Environmental and Development Economics* 4(2): 177–202.
- Tognetti, S. 2000. Informe de síntesis. Relaciones tierra-agua en cuencas hidrográficas rurales. FAO, Rome, Italy.
- Whittington, D. 2002. Improving the Performance of Contingent Valuation Surveys in Developing Countries. *Environmental and Resource Economics* 22(1–2): 323–367.

Anexo I. Clasificación de los bienes y servicios ecosistémicos forestales (adaptado de MEA 2005 y de Groot et al. 2002). Dirección de los posibles impactos según el tipo de uso de la tierra, en relación con bosques no disturbados (de +++ muy positivo a --- muy negativo; 0 sin cambios significativos) (basado en Brown y Lugo 1990, Parrotta y Turnbull 1997, Rice et al. 2001, Parrotta et al. 2002 y revisión de estudios sobre aprovechamiento forestal de impacto reducido (AIR) hecha por Louman 2006).

Bienes y servicios ofrecidos	Papel de los ecosistemas forestales	Impactos esperados de diferentes usos del suelo en relación con el bosque no disturbado		
		Conversión del bosque	Nuevo bosque	Aprovechamiento o sostenible de madera y otros productos *
SERVICIOS DE REGULACIÓN				
Mantenimiento de un clima favorable	Reflexión de la radiación solar y regulación de gases	---	+ -	++
Mantenimiento de la (buena) calidad del aire	Regulación de gases (absorción, almacenamiento, liberación; p.e. CO ²)	---	+ -	+++
Prevención de enfermedades	Control biológico de vectores	---	-	++
Prevención y mitigación de inundaciones; prevención de avalanchas; irrigación natural	Regulación de la escorrentía y descarga a los ríos; mitigación de impactos de tormentas tropicales y tsunamis (manglares)	---	+ -	++
Mantenimiento o mejoramiento de la calidad del agua para consumo	Filtrado y retención de agua dulce	---	-	+ -
Control y eliminación de desechos, amortiguamiento y filtrado de contaminantes	Filtrado y análisis de nutrientes xenic, compuestos y contaminantes	---	+ -	+ -
Polinización de plantas útiles	Hábitat para la biota	---	--	++
SERVICIOS DE APOYO				
Hábitat para plantas y animales (potencialmente) útiles	Estructura, composición y diversidad de los bosques	---	--	-
Formación de suelos y mantenimiento del ciclo de nutrientes	Microclima y biodiversidad que facilitan los procesos de formación de suelos, regulación de nutrientes, mejoramiento de la fertilidad y estructura del suelo	---	+ -	+++
SERVICIOS DE PROVISIÓN				
Producción de alimento, madera y bienes no maderables	Conversión de energía solar en plantas y animales comestibles y de otros usos, biodiversidad	+++/-	+++/>++	+++
Material genético para mejoramiento de cultivos, cuidado de la salud, etc.	Material genético y evolución de plantas y animales silvestres (biodiversidad)	--	-	++
Polinización	Hábitat para agentes polinizadores	--	-	+ -
SERVICIOS CULTURALES				
Belleza escénica para ecoturismo y recreación	Variedad de hábitats para plantas y animales variados (biodiversidad)	--	+ -	+ -
Inspiración para las artes y otras actividades espirituales y culturales	Existencia de rasgos específicos	--	-	+ -
Información para la ciencia y educación	Existencia de hábitats	---	-	++/-

* Mediante la aplicación de técnicas AIR y aprovechamiento planificado de productos no maderables del bosque