

# *Panorama Latinoamericano del pago por Servicios Ambientales*

*Recibido para evaluación: 19 de Febrero de 2007*  
*Aceptación: 20 de Agosto de 2007*  
*Recibido versión final: 30 de Agosto de 2007*

**Ángela González T.<sup>1</sup>**  
**Eliana Riascos A.<sup>2</sup>**

## RESUMEN

Este documento busca proveer al lector de algunos elementos para el análisis y reflexión en torno al pago por servicios ambientales. Para ello, en primera instancia, aborda algunos conceptos básicos relacionados con economía ambiental, seguido de temas como la valoración económica de servicios ambientales y la implementación de mecanismos de pago por algunos de ellos. Lo anterior está enriquecido con experiencias o estudios de caso a nivel latinoamericano y colombiano.

**PALABRAS CLAVE:** Servicios ambientales, pago por servicios ambientales, valoración de servicios ambientales, economía ambiental.

## ABSTRACT

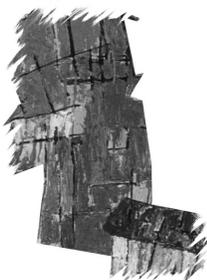
This document looks for to provide the reader of some elements for the analysis and reflection around the payment for environmental services. For it, in first instance some basic concepts related with environmental economy are approached, followed by topics as the economic valuation of environmental services and the implementation of payment mechanisms for some of them. All this enriched with experiences or case studies at Latin American and Colombian level.

**KEY WORDS:** Environmental services, payment by environmental services, valuation of environmental services, environmental economy.

---

1. *Economista. Estudiante de Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. amgonza0@unal.edu.co*

2. *Ingeniera Forestal. Estudiante de Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. helius09@yahoo.com*



## 1. INTRODUCCION

Los recursos naturales proporcionan a la sociedad una gran cantidad de flujos de bienes y servicios que contribuyen a su bienestar. Sin embargo, estos recursos se caracterizan porque la mayoría son públicos y de libre acceso, por lo que carecen de un mercado donde intercambiarse. Esta situación conocida dentro de la economía ambiental como falla de mercado, puede causar un uso inadecuado o sobreexplotación de los recursos, pasando de estados de conservación a otros más deteriorados y afectando por consiguiente los beneficios que éstos brindan.

Para enfrentar esta situación, la economía ambiental busca aportar elementos para el estudio de los problemas ambientales, y se apoya en la perspectiva e ideas analíticas de la economía que estudia el cómo y por qué los agentes económicos toman decisiones acerca del uso de los recursos escasos para la satisfacción de las necesidades humanas; la economía ambiental amplía el análisis al involucrar las consecuencias ambientales que estas decisiones generan y busca cómo se pueden orientar las políticas e instituciones al equilibrio de los deseos humanos con las necesidades del ecosistema (Field, 1997).

Para la economía, el principal mecanismo para la asignación eficiente de los recursos es el sistema de mercado, donde se logra el óptimo de Pareto<sup>1</sup>; en un mercado competitivo concurren los agentes de manera racional, es decir, buscando maximizar sus utilidades y generando señales, que son expresados en unidades monetarias, mostrando la disposición a pagar por los bienes y servicios, y solucionando de alguna manera el problema de la asignación de éstos, no obstante, en la vida real este mecanismo tiene fallas como las mencionadas inicialmente (Azqueta y Field, 1996).

Los mercados incompletos, las externalidades, los bienes de libre acceso y los bienes públicos constituyen las fallas de mercado en las que se encuentran muchos de los bienes y servicios ambientales que, por carecer de un mercado completo, carecen de precio, aunque no de valor, permitiendo de alguna manera que los agentes económicos tomen decisiones que no tengan en cuenta los costos o beneficios ambientales que le imponen a terceros. Esta situación se conoce como externalidad. Al enfrentar estas fallas, no se puede depender de los mercados para suministrar niveles eficientes de calidad ambiental, y hay que implementar políticas públicas ambientales para rectificarlas (Field, 1997).

Consecuente con lo anterior, se intenta encontrar el valor que apoye el proceso de toma de decisiones, de manera que cuando se utilice el medio ambiente, se conozca y se pague por el costo que su uso representa, o por alguna mejora o mantenimiento de la medida de la calidad ambiental de un determinado entorno y de los beneficios a la población afectada. La valoración económica del medio ambiente nos permite contar con un indicador de su importancia en el bienestar que facilita su comparación con otras alternativas de uso, acudiendo al dinero como unidad común. Sin embargo se plantean algunos interrogantes en torno a la ética de la valoración económica como ¿qué da valor al medio ambiente?, ¿quién expresa esos valores?, ¿cómo se expresan estos valores? Existen diversos métodos para valorar el medio ambiente y de acuerdo con la elección del método, los resultados serán los más ajustados a la realidad (Azqueta y Field, 1996).

Otra alternativa que surge para aportar soluciones a las fallas de mercado es el pago por servicios ambientales (PSA) que en los últimos años, toma mayor importancia debido a que tiene como objetivo corregir las externalidades presentes en la mayoría de los bienes y servicios ambientales, permitiendo una gestión de protección, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales más sustentable.

## 2. LOS SERVICIOS AMBIENTALES EN LATINOAMÉRICA

Varios autores han publicado trabajos acerca de los servicios ambientales de ecosistemas en el mundo: Daily (1999); Pagiola (2001); Bishop & Landell- Mills (2002); Costanza & Farber (2002) y de Groot et al. (2002), entre otros. Sin embargo, si bien el concepto más aceptado de bienes ambientales está relacionado con *“la producción de alimentos y materias primas, cuyos*

**3. Se refiere principalmente a que no se puede mejorar la situación a nadie sin empeorar por lo menos la de otra persona.**

*productos pueden ser mercadeados de forma convencional*" (EcoSecurities 2005; INBio 2006), para algunos expertos el concepto de servicios ambientales no tiene todavía una definición acordada. Por este motivo, en la literatura, se encuentran varias acepciones sobre éstos.

Así, para Daily et al. (1997) citado por Campos et al. (2005), los "verdaderos" servicios son los denominados "servicios ecosistémicos", porque "la variedad de condiciones y procesos de los ecosistemas y sus componentes ayudan a mantener y satisfacer la vida humana", diferenciándolos enfáticamente de la interpretación del término bienes y servicios ambientales que se usa en muchos acuerdos de liberalización comercial entre países (MEA, 2005). Otros, como Nasi et al. (2002), 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, aunque actualmente no tengan mercados propiamente establecidos".

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA 2005) registra 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. Por ejemplo, la producción de alimentos mediante la agricultura ha llevado a eliminar bosques y a ocasionar detrimento de servicios de regulación, apoyo y otros servicios de provisión como el abastecimiento de madera. Además, si bien los servicios ecosistémicos pueden darse en cualquier parte, no necesariamente brinden bienes y servicios de la misma calidad o cantidad en todas partes (Campos et al., 2005).

Ahora, durante la última década, se ha visto alrededor del mundo un amplio surgimiento de la valoración de los bienes y servicios ecosistémicos (BSE), particularmente los relacionados con los bosques como protectores y reguladores hidrológicos en las cuencas, como conservadores de la biodiversidad y como potenciales para la captura del carbono (EcoSecurities, 2005; INBio 2006). Dado que los servicios que ofrece el bosque son múltiples, para algunos países latinoamericanos, estas potencialidades están adquiriendo importancia creciente, sobre todo por las posibilidades de explotación financiera de ciertos servicios vinculados con sus recursos naturales y ambientales (Azqueta & Sotelsek, 1999).

A nivel latinoamericano, se reconoce el liderazgo de Costa Rica en el tema de servicios ambientales. Este país ha adoptado en su legislación (Ley Forestal, 1996), la valoración e incorporación a las cuentas nacionales de los servicios ambientales producidos por el bosque y la vegetación en general, identificando cuatro de ellos como vitales y a los cuales se hará alusión en este documento dada su creciente implementación en Latinoamérica (Tattenbach, 1998; Rosa et al., 1999; Cuellar et al., 1999; INBio, 2006):

- Protección de agua para consumo humano y/o generación hidroeléctrica.
- Protección de biodiversidad con fines de uso sostenible
- Mantenimiento de la belleza escénica natural para fines turísticos y científicos
- Captura de carbono y contribución para resolver el problema del cambio climático (mitigación de gases de efecto invernadero).

### 3. EL PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES, PSA

Como se mencionó anteriormente, con el fin de dar solución a las fallas de mercado y estudiar la importancia económica de los beneficios sin valor transable, surge el pago por servicios ambientales, el cual se apoya en mecanismos de mercado donde los usuarios de los servicios ambientales compensan económicamente a los proveedores de dichos servicios, con el fin de mantener o modificar un uso particular del suelo (FAO, 2003). Por ello, el PSA se constituye en un instrumento de mercado mediante el cual los beneficiarios de los servicios ambientales pagan a los proveedores de los mismos por el esfuerzo realizado para proveerlos.

Existen dos tipos de PSA según el tipo de mercado:

- El primero se relaciona con el pago por servicios de ámbito global, cuando los beneficiarios pueden ser hasta del orden internacional, aunque los proveedores del servicio sean del



orden local. Es el caso de los PSA a través de los cuales se busca mantener la biodiversidad, la belleza escénica, la fijación de carbono, la regulación y oferta hídrica, entre otros.

- El segundo está dirigido a compensar a los proveedores de servicios ambientales a través del mercado local, donde los actores están mejor definidos, reduciendo los costos de transacción y simplificando el flujo de información (FAO, 2003). En el caso de los pagos por servicios ambientales globales, en Centroamérica, han surgido iniciativas por captura de carbono y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, así como por la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica (Cuellar et al, 1999).

En el caso de los bosques, el pago por servicios ambientales se ha visto como una alternativa para darles “valor económico” y por ende, justificar su protección o conservación, porque en muchos casos éstos son considerados de bajo valor luego de retirar la madera (Pagiola, 2002), y además, porque se considera que los planteamientos basados en el mercado pueden proporcionar incentivos poderosos y medios eficientes para conservar los bosques y los bienes públicos que ellos proveen, mientras que a la vez, ofrecen nuevas fuentes de ingreso para apoyar a los habitantes de las zonas rurales (Pagiola et al, 2005).

En el ámbito local, por ejemplo, Costa Rica ha establecido mecanismos de compensación económica por los servicios ambientales que brindan el bosque y las plantaciones forestales. Según Rosa et al. (1999), el instrumento utilizado implicó que se replanteara el tema de los incentivos y a partir de ello se implementó un pago por servicios ambientales basado en el principio “*el que se beneficia paga*”. De esta manera, se estableció una especie de comercio entre los beneficiarios/ usuarios de los servicios y los proveedores/ productores de los mismos, de tal manera que los costos en los cuales se incurre para la conservación del bosque y las plantaciones forestales puedan ser debidamente remunerados (MINAE - FONAFIFO, 1998; Rosa et al. 1999; INBio, 2006)



## 4. IMPLEMENTACIÓN DE ESQUEMAS DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES EN LATINOAMERICA

### 4.1. Protección de cuencas hidrológicas

Es bien reconocido que los bosques juegan un papel importante en la regulación de los flujos hídricos y en la reducción de la sedimentación y que los cambios en la cobertura vegetal pueden afectar la cantidad y la calidad de los flujos de agua, además de su dinámica temporal; los bosques proporcionan servicios muy valiosos para los consumidores de agua, sistemas de irrigación, plantas generadoras de energía hidroeléctrica, mantenimiento de pesquerías, entre otros (PROFOR – BM, 2004).

Por lo tanto, los servicios ambientales hídricos son definidos como aquellas funciones que algunos usos de la tierra y prácticas de conservación de suelos y aguas desempeñan para mantener la calidad y cantidad del agua dentro de los parámetros requeridos por los usuarios de un sitio en particular. Entre ellos están la prevención de desastres, la regulación hídrica, la oferta de agua (recarga de acuíferos), la retención de sedimentos, las actividades de producción, el control de la erosión. El pago por este servicio ambiental busca prevenir algunos de los impactos hidrológicos causados por los cambios en el uso del suelo que pueden generar un aumento de erosión y de sedimentación, alteración del flujo de nutrientes, cambios en la cantidad de agua y cambios en el nivel freático (Cordero, 2004).

El mercado para PSA por recurso hídrico tiende a estar localizado y a ser de corto plazo. En algunos casos son tratos aislados, mediante los cuales usuarios específicos pagan a proveedores específicos por servicios relacionados con el agua a través de la conservación o recuperación de la cobertura vegetal. El potencial de este tipo de pagos es efectivo en sitios donde hay una gran demanda por el recurso hídrico y los beneficios a los compradores del servicio están claramente definidos (PROFOR – BM, 2004).

Por ejemplo, en República Dominicana, mediante el proyecto de manejo y conservación de los recursos naturales de la cuenca alta del Río Yaque, considerada la más importante del país, se buscó la conservación de recursos hídricos, a través de la creación de un sistema de PSA que

fomente sistemas forestales, agroforestales y agrícolas, ecológicamente viables y económicamente rentables, acompañados de medidas participativas para el desarrollo comunitario. Lo anterior se plantea con el fin de reducir la erosión y la carga de sedimentos. Además, buscó ampliar el financiamiento del sistema recurriendo a otros usuarios de la cuenca y vinculando fondos nacionales de la Corporación Dominicana de Energía, e internacionales como el Fondo de Cooperación Alemana. Cabe destacar que este proyecto incluyó un sistema de análisis y seguimiento para crear transparencia y eficiencia de las medidas adoptadas en el proyecto (FAO, 2003).

En Perú, hasta ahora, no existe ningún ejemplo de un mecanismo de PSA ya establecido, aparte de iniciativas relativamente pequeñas como en la región Amazonas donde la municipalidad paga mensualmente a la comunidad por el servicio de control y vigilancia de una zona de conservación para la provisión de servicios hídricos (SNV, 2007). También se está contribuyendo a la gestión integral de las cuencas de los valles de la Costa de Perú, mediante la creación de mercados para los bienes y servicios ambientales de los recursos hídricos provenientes de las tierras de protección con cobertura vegetal de las cabeceras de dichos valles, tomando como base el marco legal existente, como una política para reducir la deforestación y la degradación de las cuencas mediante un esquema de pago en el que participaron los actores involucrados. El programa buscó cubrir el manejo de la cuenca y sus recursos naturales, incluyendo aspectos administrativos y de fortalecimiento en educación ambiental. Sin embargo, se reconoce que para incentivar la conservación, se debe tener en cuenta aspectos como la investigación, la valoración económica y la identificación de las áreas críticas para la conservación del recurso hídrico en la cuenca (FAO, 2003).

Regresando nuevamente a Costa Rica, existen casos donde a la comercialización y generación del valor agregado del aire, se le une la explotación de las aguas, en especial las que son para producción de energía hidroeléctrica y para consumo humano, haciendo posible sostener un régimen de internalización por los servicios ambientales de los bosques (Tattenbach, 1998). En varias cuencas hidrográficas de Costa Rica, se han firmado acuerdos voluntarios con empresas privadas y estatales que aportan recursos económicos para la protección, reforestación o manejo de las cuencas donde se encuentran sus actividades comerciales o proyectos, como es el caso de la Cuenca del Río San Fernando y dos cuencas afluentes del Río Sarapiquí, donde la empresa hidroeléctrica paga una parte de ese costo y el resto es cubierto con recursos del fondo de PSA que ha institucionalizado Costa Rica a través de su normatividad (Cuellar *et al*, 1999; Herrador, 2000; FAO, 2003).

En su legislación, Costa Rica define claramente que el Estado debe compensar a los propietarios de los bosques por los servicios ambientales que éstos dan, para retribuir los valores que la sociedad les otorga tanto en el ámbito local como internacional (Tattenbach, 1998). Es importante mencionar que otras de las fuentes de las cuales provienen los recursos económicos para el PSA en Costa Rica, son el recaudo de un tercio del monto del impuesto selectivo de consumo a los combustibles e hidrocarburos; recursos de la cooperación internacional y la venta de servicios que se realizan a escala nacional e internacional. Finalmente, en este país, las modalidades o categorías bajo las cuales se pagan los servicios ambientales a los propietarios de bosques y plantaciones forestales son la protección de bosque, la reforestación, el manejo de bosques y plantaciones establecidas (INBio, 2006).

Por otra parte, El Salvador a pesar de carecer de una institucionalidad organizada para la internalización de beneficios ambientales, ha realizado algunas experiencias de PSA como la del Parque Nacional El Imposible, donde las familias que se benefician del sistema de agua potable pagan una tarifa mensual para financiar la administración, la operación, el mantenimiento del sistema y el trabajo de dos guardaparques promotores del medio ambiente. Además, es significativo resaltar la importancia que tienen los ejercicios de valoración económica de los servicios ambientales para la implementación de esquemas de PSA, como es el caso del estudio realizado en la parte alta de la cuenca del Río Lempa, donde se buscó determinar la disponibilidad de pago de las familias por el suministro sostenible del agua que actualmente consumen, asociado a la conservación de las coberturas arbóreas que protegen el recurso hídrico en su nacimiento (Rosa *et al*, 1999; Herrador, 2000).

De otro lado, en un esfuerzo conjunto entre El Salvador, Honduras y Nicaragua y con el objetivo de aumentar los ingresos de pequeños y medianos productores, promoviendo la agricultura



sostenible en las zonas de laderas de estos países, se han adoptado tecnologías de manejo sostenible de los suelos y del agua en fincas de pequeños productores y se establecieron 10 acciones piloto de pago por servicios hidrológicos a nivel municipal, teniendo en cuenta su impacto en el desarrollo rural, mediante el Programa para la Agricultura Sostenible en las Laderas de América Central, PASOLAC, con el fin de desarrollar mercados locales de oferta y demanda de estos servicios ambientales hidrológicos (Pérez, 2000).

Otro caso de trabajo conjunto, pero en el cual no se llegó a establecer un esquema de PSA, es la valoración de servicios ambientales hídricos de la región binacional denominada La Amistad, en tierras altas de Panamá y Costa Rica, zona que incluye cuencas de numerosos ríos: se evaluó el potencial del agua como un servicio medioambiental económicamente significativo para las comunidades. Se basó en un modelo bioeconómico, a través del cual se buscó medir el cambio en el rendimiento de la actividad económica de interés, a partir de un indicador hidrológico. El resultado fue un análisis de productividad a partir del cual se infieren los beneficios marginales del cambio en las variables hídricas, con el fin de estimar el valor económico local de los servicios hidrológicos brindados por cuencas protegidas. La disponibilidad a pagar por dicho servicio a través de métodos de valoración apoyados en encuestas permite establecer tarifas para un esquema de PSA (Carazo, 2003).

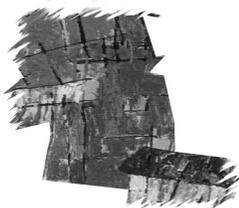
Dentro de este contexto, Ecuador implementó el PSA hídrico en la Provincia de Tungurahua en una zona piloto. La propuesta implicaba mejorar la disponibilidad y el servicio de agua, optimizando su administración, manejo, distribución, acceso y uso por medio del desarrollo de estrategias integrales de manejo de cuencas para mantener la oferta y la demanda, conservar el recurso y aumentar el bienestar social de la población. Incluyó alternativas económicas para el aprovechamiento sostenible de los recursos creando un fondo para el PSA. La tarifa se definió por medio de una metodología multidisciplinaria y participativa que incluía el contexto socioeconómico y cultural de la zona para que el PSA se ajustara a las particularidades del lugar y fortaleciera los sectores socioeconómicos más débiles; además se solicitó una estrategia política con el fin de facilitar las condiciones institucionales necesarias y así apoyar el funcionamiento eficiente y contribuir a una distribución equitativa de los beneficios (CEP, 2002).

En Colombia, el estudio de caso de PSA en la Laguna de Fúquene al norte de Bogotá, analizó las externalidades relacionadas con la dinámica hidrológica, con el fin de apoyar una nueva forma de desarrollo rural a partir de transferencias del sector urbano, justificadas por un cambio positivo en la provisión de los bienes y servicios ambientales que esta cuenca brinda. Se utilizó un esquema experimental de teoría de juegos en economía, para contextualizar el conflicto y luego determinar cuál era la disposición a cooperar frente al dilema sobre el uso y el manejo de recurso hídrico. En este caso se contó con la participación de la autoridad ambiental y se resaltó la importancia de monitorear y evaluar los cambios tecnológicos e institucionales, acordados previamente por los actores (Estrada *et al*, 2004).

Por su parte, Nicaragua, a través de la valoración económica de la oferta y la demanda hídrica del bosque en el cual nace la fuente del Río Chiquito, llegó a una solución de compromiso: se compensó al propietario para que no corte el bosque. El valor de la oferta hídrica se estimó a través del valor de la protección y mantenimiento del bosque y el valor del agua según su uso directo (Barzev, 2000).

Guatemala, con el fin de generar información básica para la formulación de políticas de compensación a través de un programa de PSA, realizó la valoración económica del servicio ambiental de regulación hídrica del bosque en la Sierra de Las Minas, cuyo propósito era estimar una tarifa de agua. Este caso basado en la producción de agua del bosque, a través de un modelo de sistemas de información geográfica hidrológica, logró determinar los cambios en los flujos y asumió que la producción total del agua en la cuenca es constante, y que las fluctuaciones que ocurren durante el año, se deben a cambios en la cobertura forestal. Por consiguiente, planteó un análisis bajo dos escenarios:

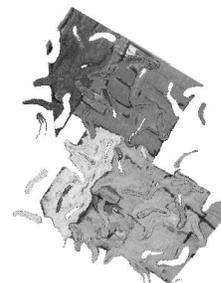
- El primero tiene un precio mínimo para el agua, que debe compensar a los propietarios de las partes altas de la cuenca por el costo de oportunidad de la cobertura vegetal existente más el costo de protección de la cobertura actual. También, consideró la externalidad positiva del bosque en términos de prevenir impactos económicos por daños en la infraestructura



vial cercana.

- En el segundo escenario, el costo marginal del agua reflejó los costos de reforestación y sus implicaciones en las áreas de recarga hídrica (FAO, 2003).

Finalmente, en México, se ha desarrollado una serie de experiencias de PSA manejados por campesinos, tales como la iniciativa para la creación de un Parque Nacional con el ofrecimiento del servicio de cuidado del bosque para asegurar el suministro de agua a los sistemas de riego y la presa hidroeléctrica de la misma (FORD - PRISMA, 2002).



## 4.2. Conservación de la biodiversidad

En el caso de la conservación de la biodiversidad, el mercado se halla en un punto intermedio entre ser local o global, haciendo extremadamente difícil la identificación de beneficiarios dispuestos a pagar por los servicios (PROFOR – BM, 2004). La gran variedad de mercados de biodiversidad genera una multiplicidad de demandas que aumentan la complejidad de la creación de un esquema de pagos y la fijación de valores para los servicios por la biodiversidad. Por ello, el valor de los servicios de conservación de la biodiversidad no se vende de manera directa, sino de forma indirecta, tales como la asignación de valores a usos del suelo específicos que se considera protegen a las especies, los ecosistemas y la diversidad genética (Unisfera, 2004).

Ahora, si bien la demanda de conservación de la biodiversidad es principalmente global y en ocasiones local, los principales compradores de este servicio ambiental son organizaciones internacionales, fundaciones y ONG de conservación, las cuales no tienen fondos suficientes para financiar la conservación de la biodiversidad, excepto el caso de las empresas farmacéuticas que participan en este mercado (PROFOR– BM, 2004).

En el campo de la bioprospección, la biodiversidad se valora según las opciones de descubrimientos futuros, contexto en el que resulta realmente difícil valorar los servicios y ajustar la demanda con la oferta. Sin embargo, existen varios convenios y contratos entre empresas multinacionales farmacéuticas e instituciones en países o áreas con alta biodiversidad que facilitan el acceso a los recursos genéticos y su potencial a las empresas para desarrollar nuevos productos medicinales como es el caso del convenio entre la empresa Merck y el instituto INBio de Costa Rica, donde INBio ofrece a Merck la colección de muestras de organismos y el primer procesamiento en laboratorio de sustancias bioquímicas con un potencial farmacéutico, a cambio de un pago anual y un porcentaje sobre futuros ingresos de Merck de productos desarrollados del material proveniente de Costa Rica (EcoSecurities, 2005). Este tipo de convenios parte de un consenso: la biodiversidad es una riqueza que debe preservarse y los otros elementos derivados de la naturaleza tienen que ayudar a pagar por la inversión requerida para preservarla, con el fin de explotarla y utilizarla de mejor manera, de modo tal que sea una fuente de riqueza a futuro (Tattenbach, 1998).

Ahora, si bien Costa Rica es un país que ha realizado innumerables esfuerzos por cuantificar los aportes de la biodiversidad a la economía, dimensionar la importancia de este recurso y determinar la necesidad de continuar con las actividades de conservación para orientar la toma de decisiones ante el reto de una utilización sostenible de los recursos que beneficie las generaciones presentes y futuras, lo cual ha llevado a que sea el único país en el mundo con un sistema de pago de servicios ambientales altamente desarrollado y el primero que lo consolida por medio de un instrumento como los Certificados de Servicios Ambientales (INBio, 2006), en Colombia también se han realizado varios estudios para el diseño de instrumentos de política e incentivos para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, tales como:

- La “*Valoración y diseño de políticas económicas para la gestión de la biodiversidad a nivel local*”, desarrollada por el Departamento Nacional de Planeación y el Instituto de investigaciones Alexander von Humboldt, donde se evaluó los límites y alcances de cada una de las técnicas disponibles de valoración económica, los aspectos ligados a la descentralización y sus implicaciones en materia de gestión local de los recursos naturales (Hernández, 1996; citado por IAvH, 2001 y 2004).
- El “*Análisis de la viabilidad económica e institucional de una estrategia de conservación de los bosques de roble de los municipios del Encino y Charalá (Santander)*” y “*Evaluación de la exención del impuesto predial como instrumento de apoyo a la implementación de la*

*estrategia*”, trabajos realizados por la Fundación Natura y el Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt (IAvH, 2004).

- El “*Diseño de una propuesta de incentivos a la conservación de humedales como sitio Ramsar: Laguna de La Cocha (Nariño)*”, cuyo principal objetivo era apoyar las propuestas de estrategias de conservación del humedal La Cocha a partir del diseño y compromiso de implementación de instrumentos de política para el manejo sostenible del área y su biodiversidad, ejecutado por el Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt en convenio con el Fondo Mundial para la Naturaleza – WWF (IAvH, 2004) y,
- La identificación de “*Mecanismos para el manejo colectivo de los bienes y servicios de la microcuenca de Chaina*” (Alcaldía de Villa de Leyva – IAVH – Universidad Javeriana) cuyo objetivo principal fue la identificación de los mecanismos de manejo colectivo de los bienes y servicios generados por la microcuenca, siendo los mas destacados aquellos derivados de los bosques y la biodiversidad asociada así como el agua (IAvH, 2004); entre otros.

No obstante el desarrollo de esquemas de PSA asociados a la biodiversidad en el país, aún es bastante incipiente. Por ello, es importante resaltar la experiencia en Colombia del Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV), basada en la formulación, gestión y ejecución del proyecto “*Enfoques silvopastoriles integrados al manejo de ecosistemas*”, financiado por el Fondo Global Ambiental (GEF), a través del cual se benefició a ochenta fincas localizadas en los departamentos del Valle del Cauca y Quindío, en el río La Vieja (CIPAV, 2005).

En este proyecto de carácter regional, los pagos por servicios ambientales provenientes de la contribución a la recuperación de la diversidad de aves así como a la captura de carbono, fueron producto de una reconversión a ganadería sostenible, a partir de la implementación de sistemas silvopastoriles. Por lo tanto los pagos fueron entregados a los productores que mejoraron el uso del suelo, obteniendo ganancias tanto en el ingreso como en los servicios ambientales mencionados, ya que los productores rápidamente basaron la implementación de los cambios de uso del suelo, en cálculos precisos sobre cual de los cambios potenciales conduciría al más alto retorno de su inversión (CIPAV, 2005).

### 4.3. Captura de carbono

Para abordar la problemática del cambio climático, se han definido dos estrategias: la mitigación de gases efecto invernadero (GEI) y la adaptación. La mitigación está relacionada con la intervención antropogénica para reducir la emisión de GEI en la fuente, mientras que la adaptación se refiere al mejoramiento de la capacidad de ajuste de un sistema para acomodarse a las nuevas condiciones climáticas (incluyendo variabilidad y eventos extremos) con el fin de disminuir los daños potenciales, aprovechar las nuevas oportunidades y enfrentar las consecuencias (Robledo *et al*, 2002).

Para ambas estrategias, mitigación y adaptación, es necesario valorar los bienes y servicios forestales presentes y futuros para poder establecer formas de pago que garanticen que éstos se mantengan. En el caso de la mitigación de emisiones, en donde el elemento básico es el flujo de GEI, se ha diseñado una serie de instrumentos que facilitan a los países industrializados el cumplimiento de los compromisos de reducción acordados en el Protocolo de Kyoto (Robledo *et al*, 2002).

La posibilidad de comercializar un servicio ecosistémico como es el de la fijación (o secuestro) de carbono ha generado un enorme reto en las posibilidades para cuantificar y valorar este servicio forestal, así como para establecer el precio adecuado por el pago de este servicio para la promoción del desarrollo sostenible (Robledo *et al*, 2002). El mercado para la fijación de carbono y los servicios de mitigación de emisión de gases de efecto invernadero es global, con demandas impulsadas por el Protocolo de Kyoto, políticas nacionales de reducción de emisiones y oportunidades para compras individuales de compensación. Este mercado se está desarrollando rápidamente y se están negociando transacciones multimillonarias en dólares para la provisión del secuestro de carbono o Certificados de Reducción de Emisiones, CER’s (Cuellar *et al*, 1999;



Robledo *et al.*, 2002; PROFOR– BM, 2004).

La naturaleza global del mercado tiene tanto ventajas como desventajas. De un lado, los servicios relativos al carbono proporcionados en áreas rurales muy remotas se pueden vender a compradores en mercados grandes, urbanos y altamente desarrollados. De otro lado, la naturaleza global de los mercados de carbono puede poner a los pequeños poseedores en desventaja significativa ya que los compradores pueden hacer negocio en lugares donde los costos de transacciones, riesgos para los países y los precios sean menores. Dado lo anterior, es esencial cierto nivel de intermediación que permita a los pequeños propietarios de tierra que viven en áreas rurales remotas, donde la mayor parte de bosques y oportunidades de restauración de bosques se encuentran, participar en dichos mercados (PROFOR – BM, 2004).

En Costa Rica, el campo de la venta de derechos de mitigación de gases con efecto invernadero ha tenido experiencias exitosas. La venta de “servicios de limpieza del aire” implica un gran esfuerzo de valor agregado, dado que no sólo se “vende aire limpio”, sino también un esfuerzo científico y tecnológico al utilizar sistemas de información geográfica y una gran capacidad humana de ingenieros en el país, lo cual ha permitido formular muy rápidamente proyectos amplios a escala nacional obteniendo buenos precios y rentabilidades por la venta por ejemplo de tonelada métrica de aire (Tattenbach, 1998).

En Colombia, el proyecto “Modelo de financiación alternativo para el manejo sostenible de los bosques de San Nicolás” que se está ejecutando en el Oriente Antioqueño, si bien durante la primera fase, tenía como uno de sus principales objetivos reducir la degradación de los recursos naturales a través del diseño de un modelo de financiamiento que combinara el manejo sostenible de los bosques con fuentes de financiación alternativas tales como la inversión privada y las posibilidades que podría ofrecer el Mecanismo de Desarrollo Limpio MDL, sirvió de base para dar paso a una segunda fase en la cual se han identificado nuevos productos forestales y se ha reconocido la importancia de servicios ambientales que no fueron considerados durante la primera, tales como la belleza escénica, el recurso hídrico y la biodiversidad (ITTO, 1999 citado por Robledo *et al.*, 2002).

Por ello, se está trabajando con las poblaciones asentadas en la zona, la cuantificación y valoración de estos servicios, cumpliendo con las reglamentaciones internacionales acordadas, especialmente aquellas que definen la generación de CER's, con el fin de evaluar los beneficios y limitaciones de un esquema basado en la valoración de productos y servicios del bosque, considerándolos como nuevas fuentes potenciales de ingreso regional (Robledo *et al.*, 2002; EcoSecurities, 2005).

#### 4.4. Belleza escénica

Los servicios de belleza escénica se asocian principalmente con el valor estético o cultural que se otorga a sitios específicos. Los servicios de belleza del paisaje pueden incluir la protección de lugares de patrimonio natural, arrecifes de coral, santuarios culturales o incluso formas de vida tradicional, como parte del enfoque de protección combinado entre cultura y medio ambiente. No obstante, si bien la inclusión de estos servicios ha ido creciendo, conforme ha aumentado la conciencia cultural y la industria turística mundial, existen pocos esquemas de pago debido a la dificultad para cuantificarlos y evaluarlos (dada su base cultural), sumado al hecho de que los mercados de belleza del paisaje son los menos desarrollados en materia de servicios ambientales (Unisfera, 2004).

Aunque uno de los principales demandantes y beneficiarios de servicios de belleza escénica a nivel nacional e internacional es el sector del ecoturismo, en Latinoamérica, los gobiernos han sido los principales oferentes de estos servicios por medio de la creación de áreas protegidas o la protección de sitios de patrimonio natural o cultural. Sin embargo, estos servicios cada vez más son ofrecidos por las comunidades locales y los pueblos indígenas, ya que el concepto de belleza puede también incluir sus prácticas culturales, los usos tradicionales del suelo o características arquitectónicas (Unisfera, 2004).

En Latinoamérica, existen diversas experiencias de pagos por belleza del paisaje, siendo el



ecoturismo uno de los principales beneficiarios y, por tanto, también uno de los principales demandantes de servicios de belleza escénica. La mayoría de los casos los encontramos en Costa Rica, país que ha sabido posicionarse en un segmento del mercado: ecoturismo o “*turismo basado en la naturaleza*”, gracias a que cuenta con grandes atractivos naturales y una amplia biodiversidad, lo cual ha sido determinante en la economía costarricense (Rosa *et al*, 1999).

En el Salvador, también se han desarrollado iniciativas de implementación de un sistema de pago por la belleza escénica o panorámica, mediante la figura de una donación mínima que es cancelada por los visitantes nacionales y extranjeros que disfrutan por ejemplo, de la belleza del Parque Nacional El Imposible (Rosa *et al*, 1999). En México, aunque las posibilidades del ecoturismo son enormes ya que el turismo en general es la segunda fuente de divisas más importante del país (después del petróleo) y que cuenta con grandes atractivos naturales (muchos en terrenos que son de propiedad social), el desarrollo de la actividad requiere una enorme inversión tanto en difusión como en el desarrollo de facilidades mínimas para los ecoturistas y el gobierno no cuenta ni con recursos, ni con una política expresa para el desarrollo del turismo comunitario: no existen aún normas, ni mecanismos de certificación para este tipo de actividad (Torres, 2001; Burstein *et al*, 2002).

Lo anterior, coincide con lo encontrado por Landell– Mills y Porras (2002), quienes después de revisar cincuenta y una experiencias de pagos por belleza del paisaje, concluyeron que el mercado de este servicio aún enfrentaba importantes restricciones, y entre ellas, la falta de voluntad del sector turístico a pagar por la oferta de dichos servicios, además de la carencia de mecanismos complejos de pago. Por lo tanto, no es de sorprenderse que aunque el ecoturismo esté en la imaginación de muchas comunidades como una salida económica interesante, las experiencias de ecoturismo en manos de grupos locales sean aun más incipientes.

## 5. IMPACTOS DE LOS SISTEMAS DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES

La eficiencia de un PSA está medida en términos de la efectividad del servicio ambiental transado en el mercado. Por lo tanto, la línea base es muy importante para determinar los cambios en el mejoramiento de los servicios ambientales adicionales (Wunder, 2006). Y, aunque a nivel latinoamericano existen pocos estudios para cuantificar los impactos de los sistemas de PSA, se puede establecer que éstos dependen del diseño del sistema, la organización social de los proveedores y compradores del servicio o los servicios y la zona de aplicación, entre otros (FAO– REDLACH, 2004).

Quizás uno de los impactos más notables ha sido la disminución de la tala ilegal y la conversión de bosques en zonas de agricultura y ganadería, contribuyendo de esta forma a la conservación y recuperación de la cobertura forestal. Igualmente, ha favorecido el decrecimiento de incendios forestales, la disminución de la erosión de los suelos, el incremento de la biodiversidad, la reducción de la presión por leña del bosque natural, la protección de hábitats acuáticos, la disminución de sedimentos, la reducción de los gases de efecto invernadero, el fomento de la infiltración y la reducción del uso de químicos al cambiar el uso del suelo de cultivos con baja productividad, a bosques o plantaciones forestales (Cuellar *et al*, 1999; FAO– REDLACH, 2004).

En el aspecto social, los impactos han sido básicamente la generación de empleo, los procesos de transferencia de tecnologías, la educación ambiental, la capacitación forestal, la generación de una alta sensibilidad ambiental entre la población participante en los PSA y el incremento de los ingresos para los participantes así como para las localidades donde se ejecutan los proyectos, ya que existen beneficios monetarios para pequeños propietarios, aliviando de alguna manera los niveles de pobreza como consecuencia de la implementación del PSA, aunque el objetivo es garantizar la provisión de un servicio ambiental (Wunder, 2006; Cuellar N. *et al*, 1999).

Si bien los sistemas de pago por servicios ambientales han contribuido a impulsar sectores económicos claves como el turístico y el energético, dando importantes lecciones sobre la efectividad de una institucionalidad adecuada y transparente para la gestión estratégica de los recursos naturales, es necesario tener en cuenta la situación fiscal de las regiones, ya que algunas veces no permiten asumir la carga que implica la retribución de los diferentes servicios ambientales



limitando los incentivos fiscales, como en el caso de Costa Rica que ha dirigido recursos financieros para el sistema a través de la carga impositiva de combustibles, creando una situación de injusticia tributaria, ya que el costo no se carga al usuario del servicio, sino más bien a un sector de la población que no tiene relación directa con los beneficios derivados de los servicios ambientales (Rosa *et al*, 1999).

De otro lado, pueden presentarse impactos sociales negativos de los proyectos que involucran compra de tierras y reubicación de pobladores de la zona, ya que no se contempla una valoración de potenciales conflictos sociales. Al respecto se tienen antecedentes de conflictos sociales generados a partir de expropiaciones de tierras, como el caso de los Oreros que invadieron el Parque Nacional Corcovado en el Brasil (MINAE-FONAFIFO, 1998 citado por Cuellar *et al*, 1999).

## 6. APORTES Y LIMITANTES DE LOS SISTEMAS DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES

Uno de los aportes de los PSA es contribuir a la solución de conflictos (aunque en zonas de conflicto, el éxito de su aplicación depende notablemente del funcionamiento del marco institucional) a través de la negociación entre protectores o productores ambientales y consumidores ambientales, e igualmente constituyen un buen instrumento de concientización ambiental de los actores por medio de la asignación de valores económicos tangibles a los servicios o externalidades que típicamente no tienen precio. De ahí que es bueno que se sensibilice tanto a usuarios como a productores sobre los servicios ambientales, ya que así se dará mayor reconocimiento del costo de producción del servicio (FAO- REDLACH, 2004).

Sin embargo, a pesar del creciente interés por los enfoques basados en el mercado para la conservación de los bosques, entre los limitantes más importantes para la implementación de un sistema de PSA, están los altos costos de los estudios biofísicos, de valoración e implementación del sistema, ya que los bosques alrededor del mundo presentan características diferentes y esto determina los servicios que pueden ofrecer y a quiénes (Wunder, 2006), sumado a la necesidad de identificar la utilidad de los diferentes servicios ambientales según el grupo al que benefician, dado que esto tiene incidencias sobre las condiciones y avances en los “*mercados de servicios ambientales*”. Pagiola *et al*. (2005) identifican tres grupos: aquellos que proporcionan beneficios a los usuarios directos del bosque (como la explotación de productos maderables y no maderables), los que brindan beneficios a escala nacional (como la regulación de los servicios hídricos), y los que ofrecen beneficios a nivel global (como la captura de carbono).

Por otra parte, se señala que el nivel de cumplimiento de la legislación puede constituir un importante limitante para la implementación de un esquema de PSA, así como el riesgo o probabilidad que existe de que los PSA conlleven a la dependencia económica si están basados en recursos externos. En el caso de los países en desarrollo, las zonas de frontera agrícola presentan un bajo nivel de cumplimiento de las leyes en cuanto a conservación por lo que sería necesario un PSA de carácter periódico y con monitoreos frecuentes para determinar el nivel de cumplimiento, caso contrario a los países desarrollados donde los aparatos legales y de cumplimiento de las leyes pueden crear las condiciones para pagos únicos que garanticen la provisión futura de servicios ambientales en sitios permanentes (FAO- REDLACH, 2004; Wunder, 2006).

## 7. CONSIDERACIONES PARA DISEÑAR UN SISTEMA DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES

Según Estrada & Quintero (2004), Pagiola y Platais (2002), Faurès (2003), Porras (2003), Tognetti *et al*. (2003), Echavarría (2003), FAO- REDLACH (2004) y Alpizar & Madrigal (2005), entre otros, y con los elementos planteados hasta el momento, es claro que para evaluar la factibilidad de un sistema de PSA, es necesario contar con buena información de base. Por consiguiente se quiere tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Realizar estudios sobre la demanda y la oferta de los servicios ambientales a través de la



- investigación, que den cuenta claramente del servicio definido.
- Para el manejo y ofrecimiento de los servicios, es necesario que los derechos de propiedad de los servicios ambientales estén claramente asignados.
  - Evaluar económicamente los cambios tecnológicos necesarios para mantener la provisión del servicio ambiental.
  - Identificar los servicios ambientales para los cuales se requieren métodos de valoración.- Hacer un análisis global a través de una valoración que considere los costos y beneficios económicos, sociales y ambientales incluyendo los costos de transacción. Además, los costos del servicio deben calcularse con base en el cambio marginal de las externalidades y con esquemas de pago que brinden incentivos adecuados para los responsables de las tierras.
  - Promover un consenso entre los actores sobre los servicios y las actividades para lograrlos, para que el sistema se dé dentro de un marco voluntario, y desarrollar un sistema de monitoreo para evitar incumplimientos y conciliar intereses. De ahí que los métodos y las entidades o instancias de fiscalización deban ser establecidos en el diseño del PSA.
  - Propender por que el Estado desarrolle los mecanismos que operativicen el cobro y pago de servicios ambientales, porque ante mercados incipientes, éste juega un papel importante, regulando, creando instituciones y poniendo las reglas del juego, entre otros.
  - Garantizar que los fondos recaudados se inviertan en las acciones establecidas y en el lugar de donde son captados.
  - Adaptar el marco institucional a las circunstancias locales y asegurar una distribución equitativa de los costos y los beneficios entre las diferentes partes involucradas. La existencia de una institucionalidad ambiental y el impulso estratégico de sectores económicos, posibilitan la negociación y ejecución de actividades de implementación conjunta para la consolidación de un sistema de PSA.
  - Fomentar mecanismos que movilicen recursos financieros para los mercados de servicios.
  - Fortalecer la capacidad de la población para participar en el mercado, no sólo se deben potenciar las habilidades técnicas relacionadas con el manejo de servicios ambientales del bosque, también es necesario e importante entrenarse en mercadeo, negociación, manejo, contabilidad financiera, formulación de contratos y resolución de conflictos.

## 8. CONCLUSIONES

El valor de los bosques, desde la economía ambiental, se determina a través de los beneficios que el bien o servicio provea dentro de un ámbito determinado. Estos beneficios pueden ser sociales, ambientales o económicos y se perciben a distintos niveles geográficos; global, nacional, regional o local. Por ejemplo, siendo el cambio climático un problema de carácter local, los beneficios de la mitigación por la fijación de carbono en los bosques pertenece al ámbito global; mientras que la regulación de la cantidad y la calidad del agua en una cuenca afectan a una región específica dentro de un país y por lo tanto, se trata de un beneficio en el ámbito nacional- regional.

Sin embargo, el trabajo de revisión realizado permite afirmar que, aunque existe una gran cantidad de servicios ambientales que provienen de los bosques, tales como la conservación de la diversidad biológica, la regulación del ciclo hídrico, la mitigación del cambio climático y la belleza escénica, siendo éstos los mas reconocidos a nivel latinoamericano y colombiano, aún existen grandes deficiencias para garantizar la continuidad en la prestación del servicio, o para beneficiar a las comunidades locales asentadas en los bosques.

El PSA puede servir como instrumento para internalizar en la economía externalidades positivas derivadas de los servicios ambientales, permitiendo sensibilizar a la población sobre el valor de los recursos naturales y contribuyendo a la solución de conflictos a través de la obtención de consensos entre los actores involucrados, de modo tal que pueden mejorar la eficiencia en la asignación de recursos naturales y sociales, posibilitando a su vez la transferencia de recursos financieros a los sectores socio- económicamente más vulnerables, que son en su gran mayoría los que ofrecen los servicios ambientales.



Ante las debilidades en investigación sobre la valoración que las comunidades dan a los servicios ambientales, políticas, reglamentación e implementación de sistemas de PSA, es necesario encontrar mecanismos que fortalezcan el reconocimiento de las realidades del territorio y de los actores involucrados, y además que sirvan de apoyo, den credibilidad y faciliten el seguimiento de forma que se verifique la eficiencia del instrumento, con el fin de brindar bases sólidas a la hora de tomar las decisiones en cada caso.

Finalmente, en general los mercados aún no están desarrollados o están incompletos, lo que hace que los esquemas de PSA resulten altamente dependientes de las fuentes externas de financiamiento, lo que a su vez puede afectar su sustentabilidad a largo plazo. Sin embargo, en la medida en que se desarrollen nuevos mercados, se puede contribuir a la diversificación de ingresos y asegurar un flujo más estable y duradero. En tal sentido, el futuro de los esquemas de PSA puede estar vinculado con el desarrollo de nichos de mercado de productos de la biodiversidad, la belleza escénica (como el ecoturismo), el recurso hídrico y la expansión de los mercados de carbono (venta de certificados de mitigación de emisiones), siendo este último el servicio ambiental que cuenta con un mercado más reconocido a nivel internacional, pero sectorizado, con reglas de transacción y comercialización excluyentes.



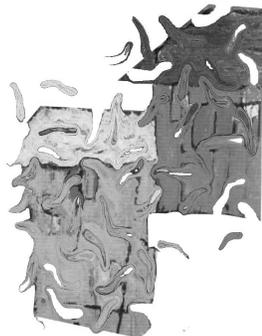
## 9. AGRADECIMIENTOS

A la profesora Clara Inés Villegas Palacio de la Universidad Nacional, Sede Medellín.

A la revista *Gestión y Ambiente* y a los evaluadores, por sus valiosos comentarios y aportes.

## 10. BIBLIOGRAFIA

- Alpizar, F., Madrigal R. 2005. El uso de un índice de usos del suelo como herramienta de pago por servicios ambientales hídricos. Departamento de recursos naturales y ambiente CATIE. Costa Rica.
- Alpizar, F., Madrigal R. 2005. Valoración económica de beneficios ambientales hídricos en paisajes intervenidos, Cantón de Esparza, Costa Rica. CATIE.
- Azqueta D. & Sotelsek D. 1999. Ventajas comparativas y explotación de los recursos ambientales. En: Revista de la CEPAL No. 68. Pág. 115– 133. En: [http://www.eclac.cl/publicaciones/estudio\\_economico\\_de\\_America\\_Latina\\_y\\_el\\_Caribe](http://www.eclac.cl/publicaciones/estudio_economico_de_America_Latina_y_el_Caribe)
- Azqueta, O.D. & Field, C. B. 1996. Economía y medio ambiente. Tomo 3. McGraw– Hill. Colombia.
- Barzev, R. 2000. Estudio de valoración económica de la oferta y demanda hídrica del bosque en que nace la fuente del río Chiquito (finca El Cacao, Achuapa) e implementación de mecanismos de pagos por servicios hídricos. Documento preparado para PASOLAC. Nicaragua.
- Bishop, J. & Landell-Mills, N. 2002. Forest Environmental Services: An Overview. En: *Selling Forest Environmental Services*. Pagiola, S., Landell-Mills, N. y Bishop, J. (Eds.) Earthscan Publications, London, United Kingdom. Págs.: 43– 77.
- Burstein, J.; Chapela, G.; Aguilar, J.; de León, E. 2002. Informe sobre la propuesta de pago por servicios ambientales en México. Informe del proyecto “Pago por servicios ambientales en Las Américas”, auspiciado por la Fundación FORD y ejecutado por Fundación PRISMA. México. Págs. 103. En: [http://www.prisma.org.sv/pubs/Mexico\\_o.pdf](http://www.prisma.org.sv/pubs/Mexico_o.pdf).
- Campos, J.; Alpizar, F.; Louman, B.; & Parrota, J; Madrigal, R. 2005. An integrated approach to forest ecosystem services. En: *Forest in the global balance – Changing paradigms*. Mery, G., Alfaro, R., Kanninen, M. and Lobovikov, M. (Eds.) IUFRO World Series. Vol. 17. Capítulo 6. Págs.: 1- 26.



- Carazo, f. 2003. Assessment of La Amistad water provision potencial. An economically significant environmental service for communities. The Nature Conservancy TNC. Costa Rica.
- CEP, Comisión Ejecutiva Provincial. 2002. Propuesta para la implementación del pago por servicio ambiental hídrico en la provincia de Tungurahua y su aplicación en una zona piloto. "Una alternativa para enfrentar al deterioro de los ecosistemas frágiles de nuestra provincia". Ambato, Ecuador.
- CIPAV. 2005. Proyecto "Enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas". En: [http://www.cipav.org.co/index.php?option=com\\_content&task=view&id=41&Itemid=181](http://www.cipav.org.co/index.php?option=com_content&task=view&id=41&Itemid=181). Consultado el 01 de octubre de 2007.
- Cordero, D. 2004. Pagos por servicios ambientales para la conservación del recurso hídrico. Fundación Natura Colombia.
- Costanza, R. & 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.
- Cuellar N., Herrador D., González M. & Rosa H. 1999. Comercio de servicios ambientales y desarrollo sostenible en Centroamérica: Los casos de Costa Rica y El Salvador– Síntesis. International Institute for Sustainable Development, IISD. Ottawa, Canadá. Pág. 161.
- Daily, G. C., Alexander, S., Ehrlich, P.R., Goulder, L., Lubchenco, J., Matson, P.A., Mooney, H.A., Postel, S., Schneider, S.H., Tilman, D. & 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.
- De Groot, R.S., Wilson, M.A. & 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.
- Echavarría, M. 2003. Algunas lecciones sobre la aplicación de pagos por la protección del agua con base en experiencias en Colombia y Ecuador. Ponencia para el evento complementario "Foro regional sobre pago de servicios ambientales.
- "EcoSecurities Ltda. Environmental Finance Solutions. 2005. Identificación, cuantificación, valoración y comercialización de servicios ambientales en los ecosistemas forestales en el Valle de San Nicolás, Colombia. Informe para el Instituto Federal Suizo de Investigación y Prueba de Materiales y Tecnologías– EMPA. Oxford. Pág. 45. En: <http://www.ecosecurities.com>
- Estrada, R. D., Quintero, M. 2004. Propuesta metodológica para el análisis de cuenca: una alternativa para corregir las deficiencias detectadas en la implementación del pago por servicios ambientales. CODESAN– CIAT.
- Estrada, R. D.; Quintero, M; Girón, E. & Pernet, X. 2004. Pago por servicios ambientales en la Laguna de Funeque. Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina, CONDESAN.
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2003. Foro Regional Sistema de pago por servicios ambientales en cuencas hidrográficas. Arequipa, Perú.
- Faures, J. M. 2003. Relaciones tierra– agua en cuencas hidrográficas: Implicaciones para sistemas de pago por servicios ambientales. Dirección de Fomento de Tierras y Aguas. FAO.
- Field C. B. 1997. Economía ambiental: Una introducción. McGraw- Hill. Colombia.
- Fundación FORD & Fundación PRISMA. 2002. Proyecto "Pago por servicios ambientales en las Américas": Informe sobre la propuesta de pago por servicios ambientales en México. Coordinación del Proyecto: Herman Rosa y Susan Kandel. Enero 2002. En: <http://www.prisma.org.sv>
- Giraldo E. (SF). Bienes y servicios ambientales de la guadua en Colombia (*Guadua angustifolia*

- Kunth). Centro Nacional para el Estudio del Bambú– Guadua. Corporación Autónoma Regional del Quindío, CRQ. Armenia. Pág. 9.
- Herrador, D. & Dimas L. 2000 Aportes y limitaciones de la valoración económica en la implementación de esquemas de pago por servicios ambientales. En: Prisma No 41. San Salvador. Pág. 1– 16. Documento elaborado para PRISMA, Programa Salvadoreño de Investigación Sobre Desarrollo y Medio Ambiente.
- Hofstede, R. 2003. Gestión de servicios ambientales y manejo de áreas naturales en cuencas andinas. Universidad de Ámsterdam Ecopar. Quito, Ecuador.
- INBio National Biodiversity Institute. 2006. Usos y valoración de los bienes y servicios de la biodiversidad. Editorial del 27 de febrero de 2006. En: [http://www.inbio.ac.cr/es/biod/estrategia/Paginas/esfuerzos\\_conservar05.html](http://www.inbio.ac.cr/es/biod/estrategia/Paginas/esfuerzos_conservar05.html)
- IAvH, Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt. 2001. La valoración económica de la biodiversidad en Colombia. Editado por: Sarah Hernández Pérez. En: <http://www.humboldt.org.co/usoyval/c-uso-valoracion2.htm>
- IAvH, Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt. 2004. Proyectos, instrumentos de política e incentivos para la conservación y uso sostenible de biodiversidad. En: [http://www.humboldt.org.co/usoyval/val\\_pro2.htm](http://www.humboldt.org.co/usoyval/val_pro2.htm)
- IAvH, Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt. 2004. Proyectos valoración económica de los beneficios generados por la biodiversidad. En: [http://www.humboldt.org.co/usoyval/val\\_pro.htm](http://www.humboldt.org.co/usoyval/val_pro.htm)
- Landell - Mills N. 2002. Marketing forest environmental services – Who benefits? En: Gatekeeper Series No. 104. International Institute for Environment and Development (IIED). Pág. 1– 23. En: <http://www.iied.org/bookshop/index.html>
- Landell– Mills, N. and Porras L. 2002. Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor. London: International Institute for Environment and Development (IIED).
- Llerena, C. A. 2003. Servicios ambientales de las cuencas y productos de agua, conceptos, valoración, experiencias y sus posibilidades de aplicación en el Perú. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- MEA, Millenium Ecosystem Assessment. 2005. Our human planet: summary for decision makers. Island Press, Washington D.C. 109 Págs.
- REDLACH, Oficina Regional de la FAO y Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas. 2004. Foro electrónico sobre sistemas de pago por servicios ambientales en cuencas hidrográficas: Resultados y recomendaciones. 12 de abril a 21 de mayo. En: <http://www.rlc.fao.org/foro/psa/>
- Pagiola, S. 2001. Payments for environmental services. Environmental Department, The World Bank, Washington D.C. 299 Págs.
- Pagiola S., Landell-Mills N. & Bishop J. 2005. Mecanismos basados en el mercado para la conservación y el desarrollo. Instituto Nacional de Ecología (ine). En: <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/423/cap1.html>
- Pagiola, S, J. Bishop y N. Landell-Mills. 2002. Selling forest environmental services: Market-based mechanisms for conservation and development. Earthscan Publications, London.
- Pagiola, S. & Platias, G. 2002. Pagos por servicios ambientales. Environment Strategy Notes N° 3. Departamento de Medio Ambiente del Banco Mundial. Washington.
- Perez, C. J. 2000. Pagos por servicios hidrológicos a nivel municipal y su impacto en el desarrollo rural: la experiencia del programa para la agricultura sostenible en laderas de América Central PASOLAC.
- Porras. I. 2003. Valorando los servicios ambientales de protección de cuencas: Consideraciones metodológicas.



- PROFOR, Programa de Bosques - Banco Mundial. 2004. Incentivos económicos para el manejo forestal sostenible (MFS) y la restauración del paisaje. Taller sobre incentivos económicos para el MFS y la restauración del paisaje. Volumen 1. Edición 2. Financiamiento Innovativo para MFS. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia (MAVDT), Conservación Internacional - Colombia, Forest Trends, UICN y PROFOR. Pág. 8. En: <http://www.profor.info>
- Ribadeneira, M. & Galárraga S, R. 2003. Propuesta para la aplicación de un sistema de pagos por servicios ambientales por la protección del agua en la cuenca del Río Arenillas- Provincia del Oro. Quito. Ecuador.
- Robledo C., Tobón P. & Restrepo A. 2002. Valoración de bienes y servicios forestales en el proyecto OIMT 54/99 (F) "*Modelo alternativo de financiación del manejo sostenible de los bosques de San Nicolás*". Presentación en el encuentro de especialistas en valoración económica de bienes y servicios ambientales de bosques amazónicos y sistemas agroforestales. Lima, Perú. 03- 05 de septiembre de 2002. Pág. 17
- Rosa H., Herrador D. & González M. 1999. Valoración y pago por servicios ambientales: Las experiencias de Costa Rica y El Salvador. En: Prisma No 35. San Salvador. Pág. 1 – 20. En: <http://www.prisma.org.sv/pubs/prisma35.pdf>
- SNV, Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo Martijn Veen. 2007. Oportunidades para pago por servicios ambientales en la Amazonía Peruana. Diagnóstico rápido. Documento de trabajo. En: [mveen@snworld.org](mailto:mveen@snworld.org). 20 Págs.
- Tattenbach F. 1998. Valoración económica de los servicios ambientales: La experiencia en Costa Rica. Sistema Nacional para el Desarrollo Sostenible (SINADES), Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN) y Gobierno de Costa Rica. En: <http://www.mideplan.go.cr/sinades/PUBLICACIONES/biodiversidad/index-7.html>
- Toneggti, S., Mendoza G., Southgate, D., Aylward B. y Garcia, L. 2003. Evaluación de la efectividad de pagos para servicios ambientales en las cuencas hidrológicas.
- Tercer congreso latinoamericano de manejo de cuencas hidrográficas. Foro regional sobre sistemas de pago por servicios ambientales. Arequipa, Perú.
- Torres, J. M. 2001. Potencial de México para la producción de servicios ambientales. Documento elaborado para la Dirección General de Investigación en Política y Economía Ambiental del Instituto Nacional de Ecología (INE). México. Págs. 31. En: <http://www.cucsur.udg.mx/earn/ds/Recursos/lecturascompl/mod%204/PSA/PSAMexico.pdf>
- Unisfera. 2004. Pago por servicios ambientales: Estudio y evaluación de esquemas vigentes. Informe presentado por Karel Mayrand y Marc Paquin (Unisfera International Centre) a la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA). Montreal. Págs. 65.
- Wunder, S., 2006. Pago por servicios ambientales: principios básicos esenciales. Centro para la investigación forestal internacional. CIFOR. Yakarta, Indonesia.

