



Pago por **servicios ambientales** en **Latinoamérica** y sus perspectivas en los **Andes**

Una visión desde la práctica



Serie **Contribuciones**
para el **Desarrollo**
Sostenible de los Andes
Nro. 4, Setiembre 2006

Pago por **servicios ambientales** en **Latinoamérica** y sus perspectivas en los **Andes**

Una visión desde la práctica

Marcela Quintero y Rubén Darío Estrada*

Preparado para el **Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina - CONDESAN**

Agosto 2006



* **Marcela Quintero**. Ecóloga. Asistente de Investigación. Centro Internacional de Agricultura Tropical –CIAT. m.quintero@cgiar.org
Rubén Darío Estrada. Economista Agrícola y de Recursos Naturales. Consultor CONDESAN. r.estrada@cgiar.org.

Pago por servicios ambientales en Latinoamérica y sus perspectivas en los Andes: una visión desde la práctica.

© Centro Internacional de la Papa (CIP), 2006

ISBN 92-9060-285-6

Las publicaciones del CIP contribuyen con información importante sobre el desarrollo para el dominio público. Los lectores están autorizados a citar o reproducir este material en sus propias publicaciones. Se solicita respetar los derechos de autor del CIP y enviar una copia de la publicación donde se realizó la cita o se publicó el material, al Departamento de Comunicación y Difusión a la dirección que se indica abajo.

Centro Internacional de la Papa
Apartado 1558, Lima 12, Perú
cip@cjar.org • www.cipotato.org

Autores: Marcela Quintero, Rubén Darío Estrada

Serie: Contribuciones para el Desarrollo Sostenible de los Andes

Número: 4, setiembre 2006

Producido por el Departamento de Comunicación y Difusión

Corrección de estilo: Zoraida Portillo, Elías Mujica

Coordinadora de producción: Cecilia Lafosse

Diseño y diagramación: José Enrique Torres con la contribución de Artes Gráficas

Impreso en el Perú por Comercial Gráfica Sucre

Impresión: 500

Setiembre 2006

Resumen Ejecutivo	5
1. Antecedentes	7
2. Conceptos y Enfoques Teóricos	9
3. Revisión de los trabajos que se han realizado en Latinoamérica sobre mecanismos de pago por servicios ambientales	14
4. Potencial de desarrollar un esquema de compensación por servicios ambientales hidrológicos en los Andes. Una aproximación desde la experiencia de CONDESAN en sus análisis detallados de cuenca	29
5. Propuesta de CONDESAN para desarrollar un esquema de compensación por servicios ambientales	36
6. Conclusiones	38
Literatura citada	39
ANEXOS	43

En las áreas de montaña de la región andina existen una gran cantidad de pequeñas fincas en las que el valor de las externalidades, sociales y ambientales, supera los incrementos de ingreso que pueden lograrse a través de la producción agropecuaria. Esto genera un potencial para estimular cambios en las prácticas de manejo agropecuario y/o de uso de la tierra, hacia un traspaso de recursos del resto de la economía al sector rural. Por tal razón, desde 1998, la División de Políticas del Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN) propone que las externalidades ambientales sean el motor para estimular la inversión rural y cambiar la dinámica de desarrollo de las zonas montañosas andinas.

Existen varios tipos de mecanismos por los cuales se pueden realizar traspasos de recursos entre sectores. Tales mecanismos van desde subsidios directos del gobierno a los productores (siendo los más sencillos de implementar pero difícil documentar sus impactos), hasta el pago por servicios ambientales a través de bonos por externalidades específicas (por ejemplo, captura de carbono) que se transan en el mercado mundial a través de las bolsas de valores.

Cada uno de ellos exige una rigurosidad diferente para mostrar la relación de causalidad entre el cambio de uso de la tierra y su impacto en la externalidad, el valor del servicio y la distribución de beneficios entre los diferentes actores que intervienen en la transacción. En general, los mercados de servicios ambientales están poco desarrollados y corresponden más a mercados locales segmentados, siendo menos importantes los mercados mundiales. Por tal razón, estos mercados rara vez están conectados, lo que incrementa sustancialmente los costos de transacción, los que muchas veces resultan más altos que el valor de los pagos, teniéndose

que buscar donaciones para cubrir tales costos. Ello se debe a que no se paga por el servicio ambiental sino por los usos de la tierra que lo genera, lo que obliga a conocer primero cuál es la relación de causalidad entre uso y servicio. En este sentido, los costos de transacción son altos porque el valor del servicio está muy relacionado con la localización espacial y la evolución temporal de las alternativas de uso. Estos elementos son fundamentales en los servicios hidrológicos (producción de agua y reducción de sedimentos), precisamente los que en la actualidad tienen más potencial de ser compensados en los Andes.

El presente análisis crítico de las experiencias de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) en Latinoamérica tiene como objetivo identificar cuáles serían los esquemas de compensación que pueden estimular la inversión rural y de esta manera contribuir al desarrollo de las poblaciones de los Andes y a la conservación de los servicios ambientales.

Con este fin, se realizan los siguientes pasos:

1. Una discusión del marco teórico relevante al desarrollo de esquemas de PSA y mercados de SA.
2. Una revisión de los trabajos realizados en Latinoamérica sobre mecanismos de PSA o mercados de SA.
3. Descripción de elementos fundamentales para aumentar la probabilidad de utilizar exitosamente las externalidades ambientales como motor de desarrollo y conservación. Para esto se utiliza como base tanto las experiencias revisadas como la de CONDESAN en el análisis de externalidades ambientales, los *trade off* (relaciones de intercambio) entre ellas y los costos de transacción en que se incurren para demostrar las relaciones de causalidad.
4. Una propuesta teórica y operativa del tipo de mecanismo de intercambio que sería más eficiente para los pequeños productores en los Andes considerando los *trade off* entre ingreso agrícola y beneficios ambientales. Se analiza la utilización de las externalidades para generar dinámicas de desarrollo con los más pobres y se evalúa cómo cambian los mecanismos de compensación a medida que esta prioridad se involucra en los análisis.

En este artículo se hace una revisión crítica de los alcances que han tenido las experiencias revisadas en Latinoamérica. Este artículo no pretende realizar una descripción de cada una de estas experiencias, sino destacar sus principales características de funcionamiento e impactos, con el fin de analizar las siguientes preguntas: a) Estas experiencias ¿corresponden a esquemas de PSA?; b) ¿Contribuyen a objetivos de desarrollo y/o de conservación? c) ¿Se basan en negociaciones políticas y/o análisis técnicos sobre la cantidad y valor de la externalidad?; d) ¿Proporcionan alguna evidencia sobre la relación del SA y el uso de la tierra o las prácticas de manejo promovidas con el PSA?

1. Antecedentes

En las áreas de montaña de la región andina existe una gran cantidad de pequeñas fincas en las que el valor de las externalidades, sociales y ambientales, supera los incrementos de ingreso que pueden lograrse a través de la producción agropecuaria. Esto genera un potencial para estimular cambios en las prácticas de manejo agropecuario y/o de uso de la tierra hacia un traspaso de recursos del resto de la economía al sector rural. Por tal razón, desde 1998, la División de Políticas del Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN) propone que las externalidades ambientales sean el motor para estimular la inversión rural y cambiar la dinámica de desarrollo de las zonas montañosas andinas.

A raíz del gran interés suscitado al interior de los países y de las instituciones donantes sobre el Pago por Servicios Ambientales (PSA) como un mecanismo innovador para conservar los recursos naturales y eventualmente diversificar el ingreso rural, se han contratado varias revisiones sobre las experiencias existentes sobre PSA. Algunas de estas revisiones son únicamente de carácter descriptivo mientras que otras asumen adicionalmente una postura crítica y emiten su propio concepto. Este documento no pretende describir de nuevo cada una de estas experiencias, sino a partir de referenciar algunas de ellas, realizar un análisis crítico sobre estos mecanismos y su aporte a la conservación y el desarrollo rural en Latinoamérica.

Existen varios tipos de mecanismos por los cuales se pueden realizar traspasos de recursos entre sectores. Tales mecanismos van desde subsidios directos del gobierno a los productores (siendo los más sencillos de implementar pero difícil documentar sus impactos), hasta el pago por servicios ambientales a través de bonos por externalidades específicas (por ejemplo, captura de carbono) que se transan en el mercado mundial a través de las bolsas de valores.

Cada uno de ellos exige una rigurosidad diferente para mostrar la relación de causalidad entre el cambio de uso de la tierra y su impacto en la externalidad, el costo de servicio y la distribución de beneficios entre los diferentes actores que intervienen en la transacción. En general, son mercados pocos desarrollados donde los mercados locales segmentados son más importantes que el mercado mundial, rara vez están conectados y los costos de transacción se incrementan sustancialmente cuando la condición de la transacción no es explícitamente el servicio ambiental sino los usos de la tierra que los generan. Bajo esta circunstancia, los costos de transacción son altos pues el valor del servicio está muy relacionado con la localización espacial y evolución temporal de las alternativas de uso de la tierra. Estos elementos son fundamentales para la provisión de servicios hidrológicos (producción de agua y reducción de sedimentos), que son los que actualmente tienen mayor probabilidad de ser compensados en las zonas montañosas de Latinoamérica.

El concepto de mercados relacionados con externalidades ambientales es muy ambiguo para los investigadores que están trabajando en PSA. La mayoría lo entiende como la posibilidad de vender proyectos ambientales aun apelando a la conciencia ambiental de los donantes y otros lo miran como

la transacción de una externalidad a través de mecanismos libres de oferta y demanda. Para el presente análisis se considera mercado a los mecanismos libres de oferta y demanda que llevan implícitos conceptos de excedente de los productores y consumidores, costos y eficiencia de producción.

Para hacer un análisis crítico sobre el potencial de las externalidades ambientales y la eficiencia de los mecanismos de compensación a través de un mercado, se han realizado los siguientes pasos. 1) Una discusión del marco teórico relevante para el desarrollo de PSA o mercados de SA. 2) Una revisión de los trabajos realizados en Latinoamérica sobre mecanismos de PSA o mercados de SA. 3) Una descripción de elementos fundamentales para aumentar la probabilidad de utilizar exitosamente las externalidades ambientales como motor de desarrollo y conservación. Para esto se utiliza como base en el análisis de externalidades ambientales tanto las experiencias revisadas como la de CONDESAN, los *trade off* entre ellas y los costos de transacción en que se incurre para demostrar la relación de causalidad. 4) Una propuesta teórica y operativa del tipo de mecanismo de intercambio que sería más eficiente para los pequeños productores en los Andes considerando los *trade off* entre ingreso agrícola y beneficios ambientales.

Este es un primer intento para analizar más sistemáticamente las características de un tema tan complejo como el de los servicios ambientales en los Andes y los mecanismos más eficientes de compensación y/o pago por estos servicios, para hacer el traslado de recursos al sector rural.

2. Conceptos y enfoques teóricos

Los siguientes conceptos y enfoques teóricos ayudarán a entender mejor la discusión sobre la posibilidad de utilizar los servicios ambientales para generar un pago o mercado de los mismos, y su posible contribución a la equidad. Los principales son:

- Una **externalidad** es el efecto que, fuera de las transacciones de mercado, una persona o una empresa causa sobre el bienestar de otros. Este efecto puede ser positivo o negativo (Cooper, 2001). En otras palabras, una externalidad es el efecto benéfico (*externalidad positiva*) o perjudicial (*externalidad negativa*) sobre un tercero causado por la decisión de otra persona(s). Quien causa el efecto no recibe compensación del beneficio o no asume los costos del perjuicio.

- Un **servicio ambiental (SA)** es una externalidad ambiental positiva determinada por los efectos ambientales de una actividad humana. Algunos ejemplos son el secuestro de carbono, la provisión de agua en épocas secas, la conservación de la biodiversidad y belleza escénica, etc. Las plantaciones forestales, algunas actividades agropecuarias, y la conservación de bosques naturales son algunas acciones que pueden proveer servicios ambientales (Burstein et al. 2002).

- Un **pago por servicios ambientales (PSA)** es un mecanismo que busca incentivar que se mantenga o aumente la provisión de un servicio ambiental mediante una retribución de los usuarios o consumidores de los servicios ambientales a quienes poseen o manejan la tierra en la que se generan dichos servicios (Burstein et al., 2002; Belausteguigoitia, 1999). En la práctica existirá mayor disponibilidad a pagar en la medida que exista un *impacto marginal* positivo en la externalidad.

Por su grado de desarrollo, existen varias formas de compensación que van desde el subsidio de los gobiernos hasta el pago por servicios ambientales. Los subsidios se utilizan cuando los costos de la transacción (medición de relación de causalidad, traspasos directos de recursos entre productores y consumidores, seguimiento y evaluación de los mecanismos de verificación) de otorgar compensaciones económicas por SA son muy altos, siendo más fácil adjudicar el subsidio así existan imperfecciones en la distribución de beneficios entre los productores. El más elaborado es el *Pago por Servicios Ambientales (PSA)*, que es un instrumento económico que internaliza (capta) parte de los beneficios externos o externalidades positivas generadas por dichas actividades y paga directamente a los proveedores del servicio ambiental (Herrador et al. 2002), logrando la distribución adecuada de beneficios entre los productores que generan el servicio y quienes lo reciben. Entre estos dos extremos se pueden encontrar todo tipo de modalidades que en la práctica están determinadas por los costos de transacción para operar el mecanismo.

Mercado, mercado global y mercados segmentados

Mercado: se entiende por mercado la transacción de un bien o servicio (externalidad ambiental en este caso) a través de mecanismos libres de oferta y demanda, que llevan implícito conceptos de

excedente de los productores y consumidores, costos y eficiencia de producción. Un mercado con amplia participación de oferentes y demandantes hace que la actividad se realice con alta eficiencia al permitírsele alcanzar el punto óptimo de producción. Esto implica que para desarrollar un mercado debe haber: un “commodity” (producto de primera necesidad), preferiblemente un bien exclusivo y rival (privado), y competencia entre productores y consumidores (oferentes y beneficiarios) para encontrar el precio de equilibrio.

Mercado global y mercados segmentados: el impacto de los costos de transacción para desarrollar transacciones por SA está muy relacionado con el tamaño del mercado. Lo ideal sería que existiera un mercado global para los SA pues permitiría alcanzar los puntos óptimos de utilización de los recursos naturales en la sociedad. El más amplio es el mercado de secuestro de carbono, donde fácilmente se puede tipificar el servicio (toneladas de CO₂ equivalentes secuestradas por año) que se transa en el mercado mundial. Lamentablemente, los servicios relacionados con agua y sedimentos están muy relacionados con mercados segmentados que sólo son atractivos para inversionistas locales llegándose rápidamente a situaciones de mercado imperfecto (monopolios, oligopolios). Esto causa que la captura de beneficios de los productores y consumidores se distorsione modificándose los excedentes de cada uno al no alcanzarse los puntos óptimos de producción. Entre más grande sea el mercado más se justifica invertir recursos para tipificar mejor el servicio o bien transado.

Mercado de servicios ambientales: con relación al recurso hídrico, se discute la idea de crear mercados de agua, biodiversidad, carbono, entre otros, para facilitar el PSA (FAO, 2004). Sin embargo son dos conceptos diferentes que con frecuencia se usan indiscriminadamente. El Mercado se define como el conjunto de intercambios voluntarios de dotaciones de servicios¹ (Landell-Mills y Porras, 2002) o bienes² entre usuarios con derechos establecidos (Zegarra, 2004), mientras que en un mecanismo de PSA, se concede un pago por la generación de una externalidad ambiental. En este caso podría pensarse en referirse a un mercado de servicios ambientales. Sin embargo, éste es un término ambiguo y difícil, como se explica posteriormente, y se refiere al esfuerzo para utilizar mecanismos de mercado para resolver problemas de externalidades ambientales (Rojas y Aylward, 2003).

Requisitos de un PSA. Según Wunder (2005), un PSA debe cumplir los siguientes criterios: 1) El servicio está bien definido; 2) El pago es una transacción voluntaria; 3) Existe condicionalidad del pago en cuanto a la provisión del servicio, y 4) implica como mínimo un comprador y un vendedor.

Impactos marginales en externalidades ambientales. Es el cambio que se logra en la externalidad ambiental cuando se modifican las prácticas de manejo y/o cambios en el uso de la tierra. Este concepto es muy importante y complica los análisis previos al establecimiento de un PSA, pues los usuarios solo

1 Definición de mercado: formas de coordinación descentralizadas donde existe intercambio de bienes o **servicios** entre individuos determinando la distribución del recurso. El mecanismo central que define la decisión de intercambiar o no es el sistema de precios (Landell-Mills y Porras, 2002).

2 Algunos mercados de bienes ambientales, como los llamados mercados de agua, no necesariamente solucionarán los problemas de externalidades ambientales negativas pues la transacción de un derecho de agua no está relacionado con la existencia de tecnologías o usos sostenibles por parte de quien ofrece el bien.

están dispuestos a pagar por las unidades adicionales aumentadas en la externalidad positiva y no por el total de la externalidad que actualmente se produce. En la práctica, los potenciales compradores están más dispuestos a pagar sólo por la corrección de los efectos negativos que actualmente produce la externalidad (Quintero y Estrada, 2005).

Subsidios y traspasos de recursos entre sectores. Subsidios son aportes que los gobiernos dan a determinados sectores para que puedan competir en el mercado. Se argumenta que los subsidios son necesarios para ciertos usos de la tierra, pues las transacciones en el mercado no reconocen todo el aporte ambiental y social que este uso hace a la sociedad y por lo tanto puede haber aportes directos de los gobiernos mientras se desarrolla el mercado para servicios ambientales. En general, la economía es opuesta a los subsidios pues generan distorsiones en el mercado y puede existir un traspaso de recursos entre sectores sin que se logre el efecto deseado. Los subsidios se pueden dar por hectárea cultivada, por finca y/o por producción. Cada uno de ellos tiene diferentes implicaciones sociales y sobre el manejo ambiental. El subsidio menos eficiente es por producción de unidad del bien transable.

Lo adecuado sería que el productor capturara los ingresos derivados por las transacciones en diferentes mercados (venta de productos comerciales, captura de CO₂, reducción de sedimentos, aporte de agua al caudal, etc.). Es por eso que todos los proyectos tienen como objetivo desarrollar el mercado para servicios ambientales, pero es difícil de lograrse porque hay que cumplir con la serie de requisitos mencionados anteriormente.

Si se tuviera toda la información para hacer los análisis, se podría diferenciar si los aportes de los gobiernos son subsidios o traspasos entre sectores. Si los aportes de los gobiernos son mayores que los beneficios generados por el productor, se les considera un subsidio. Si los aportes son menores, se considera sólo como un traspaso entre sectores para compensar a los productores por los beneficios generados.

Pago por servicios ambientales a través de valoraciones indirectas. Uno de los problemas que existen en la toma de decisiones es que hay poca información sobre la magnitud y valor de los servicios ambientales. Por facilidad, la mayoría de los proyectos aceptan que hay una correlación entre los usos de la tierra y/o las prácticas de manejo agronómicas y los servicios ambientales producidos. Por lo tanto, se paga por los cambios en el uso de la tierra aceptando que es una variable *proxy*³ de los servicios ambientales generados. Por ejemplo, se acepta que las reforestaciones reducen la erosión, los picos de escorrentía, aumentan el llenado de acuíferos superficiales y mantienen el agua para las épocas secas.

En general, ésta es una apreciación veraz, pero a medida que se aumenta el conocimiento sobre el tema se puede ver que existen grandes diferencias dependiendo de la especie arbórea, la localización en la cuenca, el tipo de suelo, los niveles de precipitación diaria y la distribución anual de las lluvias.

Cada vez hay mayores evidencias sobre la relación de los árboles de rápido crecimiento con niveles

³ Término sin traducción al español que se usa cuando se toman los valores de otra variable relacionada con la que queremos obtener.

altos de extracción de agua y no de regulación de balances hídricos.

Por otro lado, hay alternativas –como la incorporación de abonos verdes y zanjas de infiltración en los cultivos– que podrían tener una gran incidencia en la generación de servicios ambientales, y que actualmente no son reconocidas en las compensaciones económicas ya que por lo general se asume que los cultivos incrementan las externalidades negativas.

Pagos directos e indirectos. Esta caracterización del PSA está basada en el estudio de Ferraro y Simpson (2000, citado en Herrador et al. 2003). Estos autores clasifican el PSA en opciones de Pago Directo (pago directo por servicios ambientales) y opciones de Pago Indirectos (en la forma de subsidios a actividades que favorecen la provisión de servicios ambientales). Aunque los pagos directos se consideren mecanismos menos costosos y posiblemente más eficientes para conservar los SA (Herrador et al. 2003), los pagos indirectos pueden ser más factibles en la realidad. Entre éstos pueden destacarse créditos con tasas de interés reducidas para implementación de usos de la tierra que producen más SA, precios preferenciales en el mercado para productos cuyo proceso de producción disminuyó una externalidad negativa, entre otros.

Incluso la adquisición de tierras para asegurar la provisión del SA puede considerarse un pago indirecto como mecanismo para invertir en SA, aunque no es un pago directo por los mismos (Rojas y Aylward 2003).

PSA y su impacto en la pobreza. Cuando el PSA se analiza independientemente de su impacto en la pobreza, la aproximación al problema es más sencilla y no contempla otras variables necesarias para estimular el desarrollo rural. Si el interés es fundamentalmente el impacto ambiental y se busca internalizar las externalidades, en muchos casos de Latinoamérica los pequeños productores de laderas deberían pagar a los grandes productores de los valles interandinos, a los acueductos e hidroeléctricas, pues son éstos los que con frecuencia generan las externalidades ambientales negativas.

En términos prácticos esto es imposible pues carecen de recursos para compensar. Adicionalmente, sería injusto pues su localización es el resultado de procesos políticos de reforma agraria donde muchos campesinos fueron presionados a utilizar estas tierras marginales (Estrada, 1995). Si por el contrario, se utilizan los servicios ambientales como motor para generar desarrollo, los productores en los valles y los usuarios de agua y energía en las ciudades deberían estar aportando a los productores pequeños para que éstos cambien el uso de la tierra en sus parcelas. De esta forma se generaría una nueva dinámica de desarrollo, generando grandes beneficios para diversos sectores.

Trade off entre servicios ambientales transados en mercados globales y segmentados. El PSA se vuelve un mecanismo complejo cuando un cambio en el uso de la tierra tiene impacto en la producción de servicios ambientales que son transados en diferentes mercados (locales y globales), con diferentes compradores (acueductos, represas, alcaldías, productores privados) y cuyo *trade off* es competitivo. Por ejemplo, la producción de árboles de eucaliptos captura carbono que se transa en el mercado mundial, reduce picos de escorrentía que están muy relacionados con desastres por el incremento en los caudales y erosión (afectando acueductos y centros poblados), pero a su vez reduce la disponibilidad

de agua en la época seca (afectando acueductos y productores agropecuarios). Entender esta complejidad con el fin de promover las alternativas que maximicen los beneficios y resuelvan las externalidades priorizadas, implica altos costos de transacción que desestimulan las inversiones necesarias para producir los cambios necesarios en el uso de la tierra.

Exclusividad y rivalidad. La mayor parte de los componentes del valor económico de un activo ambiental no tienen un precio de mercado. Esto es considerado como una falla del mercado y se debe a la naturaleza de propiedad común de los recursos. Aunque los recursos ambientales en muchas legislaciones se consideran públicos (p. e. el agua), en la práctica son bienes comunes. Es decir, los bienes son no-excluibles pero tienen la característica de rivalidad, haciendo que su oferta sea más efectiva mediante la promoción de la cooperación (Aylward y Fernandez, 1998). La no-exclusividad significa que no hay manera de evitar que otros hagan uso de dicho bien. La rivalidad implica que el consumo de un individuo reduce la cantidad o calidad del bien o servicio para otros consumidores (Aylward 1992; Dixon y Scherman, 1990). Esta diferencia en la forma de concebir los bienes y servicios ambientales, de públicos a comunes, es una consecuencia del agotamiento o desmejoramiento de la calidad de los mismos, debido a fallas en su manejo o aumento en la demanda por concentración e incremento de la población.

3. Revisión de los trabajos que se han realizado en Latinoamérica sobre mecanismos de PSA

Existe una preocupación creciente de la sociedad por hacer análisis de prefactibilidad de inversiones que no sólo consideren los aspectos económicos sino que incorporen los aspectos de las externalidades ambientales y sociales. Esto ha inducido a que comiencen a estimularse una serie de estudios pilotos que servirán de base para mejorar la forma de implementar proyectos de mayor impacto, lográndose una mayor eficiencia en todo el proceso.

Para analizar cuáles son los factores más limitantes para pasar de un esquema de subsidios a uno de PSA se hizo un seguimiento a 35 trabajos realizados en Latinoamérica. Basándose en estos estudios se han identificado tipologías de experiencias tomando como referencia su orientación y limitaciones. En cada limitante encontrada se citan los respectivos estudios de caso, por si el lector quiere profundizar en las apreciaciones que realizan los propios autores.

Las principales limitantes identificadas fueron:

a. En la mayoría de proyectos de PSA, los costos de transacción (medición de relación de causalidad, traspasos directos de recursos entre productores y consumidores, verificación y certificación del servicio, etc.) impiden una aproximación analítica técnica a los problemas ambientales primando una negociación política con muy poco impacto en el desarrollo sólido de un PSA.

En la región existen tres tipos de proyectos de compensación/pago/mercado por servicios ambientales: a) Los PSA diseñados para crear conciencia ambiental, b) los estructurados para generar un mercado de SA, y c) los que corresponden a esquemas alternativos de financiación para la conservación. La principal diferencia entre los tres tipos de proyectos se centra en los costos de transacción para tipificar y cuantificar el servicio ambiental, y en los seguimientos y evaluaciones para demostrar y certificar la generación del mismo. Por lo general, los que buscan desarrollar un mercado implican mayores costos de transacción asociados a los estudios de prefactibilidad necesarios para poder certificar el servicio. En cuanto al primer tipo, en su mayoría no cuentan con estos estudios y se basan en negociaciones políticas. El tercer tipo se refiere a otros instrumentos económicos que buscan incentivar el cambio en el uso o manejo de los recursos y no siempre están sustentados en estudios técnicos previos.

Tipo A. Proyectos diseñados para crear conciencia ambiental.

La mayoría de estudios de caso se han implementado con recursos que los donantes y/o gobiernos aportan para ir creando una conciencia sobre la importancia del medio ambiente. En general, están relacionados con sistemas forestales (siembras de nuevas plantaciones y conservación del bosque nativo). Pocas veces permiten la incorporación de cultivos, aun con prácticas de manejo agronómico, cuya incidencia positiva en las externalidades ambientales está documentada. Las experiencias

relacionadas con producción de agua se localizan en cuencas, pero no tienen ningún análisis de balances hídricos. Además, importa poco la localización de usos de la tierra en la cuenca y su relación con las externalidades ambientales.

Este grupo de proyectos utiliza un esquema de subsidio según el cual se les paga a los productores por el uso de la tierra pero sin evaluar la magnitud del servicio ambiental que están prestando. Esta aproximación es útil para llamar la atención sobre los aspectos ambientales pero contribuye poco a evaluar los *trade off* entre la producción y el impacto ambiental en los sitios relevantes. Mucho menos permite obtener información válida para desarrollar un esquema más amplio y sólido de PSA y, en especial, su integración con el potencial de generar nuevas dinámicas de desarrollo.

En general son proyectos que se han implementado por ONGs en áreas donde se han organizado a las comunidades y los aportes sirven para apoyar las decisiones de mantener los recursos naturales ya sea por iniciativa de las comunidades y/o de los gobiernos (siembra de bosques protectores, protección de 50 metros al lado de las cañadas, etc.), quienes aportan la mayoría de los costos. Este tipo de proyectos son viables en un mediano plazo debido a que con el transcurrir del tiempo se comienza a cuestionar la efectividad de la inversión, exigiéndose un esquema más riguroso de cuantificación de las externalidades ambientales, para poder justificar la sostenibilidad de los pagos en el largo plazo.

Una de las principales características de estos proyectos es que no se priorizan las áreas según su impacto en el servicio ambiental, y el pago es muy bajo como para inducir los cambios necesarios en el uso de la tierra. Esto impide que se realicen estudios regionales y/o en el ámbito de la cuenca para tratar de tipificar el servicio prestado por usos de la tierra y/o sistemas de producción en diferentes partes de la cuenca. Dada la disponibilidad de recursos financieros y los objetivos de conservación de muchos donantes, ésta es una buena aproximación pero no asegura el potencial de crear efectivamente un PSA en Latinoamérica.

Adicionalmente, en muchas experiencias no existen transacciones de mercado sino casos pilotos financiados por donantes y/o bancos de desarrollo con el fin de ir conformando las plataformas institucionales necesarias para eventuales negociaciones. En la mayoría de estos casos los proyectos no tienen una idea clara del cambio en la magnitud de las externalidades ambientales generadas, no han tenido una demanda por los servicios ambientales proveídos e incluso varios años después de su establecimiento se continúa explorando la vinculación con compradores potenciales.

Los siguientes ejemplos lo confirman:

- A la luz de los criterios de un PSA (Wunder, 2005) pocas son las experiencias que cumplen estos requisitos. Entre éstas se destaca el PSA de Pimampiro (Ecuador) donde los residentes del municipio sí efectúan pagos. Sin embargo, aquí se paga por proteger los SA (Echavarría et al., 2003) (específicamente por detener la deforestación) y no por proveer más agua (por ejemplo, realizando prácticas de conservación de suelos y aguas).

Echavarría et al. (2003) afirman que no hay mercado de servicios hidrológicos en Ecuador. Aunque existen compensaciones económicas, no hay un mercado como tal, debido a que los participantes

en el esquema tienen información incompleta sobre el servicio que es vendido y comprado, el valor del servicio para el consumidor y para el vendedor. Esto se debe en gran parte a que no hay estudios sobre los impactos en el servicio en relación con los cambios en el uso de la tierra. En consecuencia, las compensaciones económicas que se están adjudicando son el resultado de negociaciones políticas sobre su monto, origen y destinatario.

- En Costa Rica, existen varias empresas hidroeléctricas que están efectuando pagos por SA, como son los casos de la cuenca del río Sarapiquí y la cuenca alta del río Platanar (Camacho et al., 2002). Sin embargo, Rojas y Aylward (2003) afirman que estas empresas no conocen con certeza si con los pagos están recibiendo el servicio que esperan. Estos pagos hasta ahora han sido voluntarios pero existen propuestas de obligarlos por ley, como ocurre en Colombia desde 1974 (CGR, 2002). Sin embargo, si el objetivo es desarrollar un mecanismo guiado por las fuerzas del mercado, se afirma que esta iniciativa se desvirtuaría desde este punto de vista ya que el pago sería una respuesta a una institución regulatoria. Sin embargo, la pregunta es si aún se consideraría un PSA.
- En este mismo país hay otra experiencia: el cobro de la “tarifa hídrica ambientalmente ajustada” para pagar por servicios ambientales, desarrollada por la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), en las micro-cuencas urbanas de esta provincia. Los recursos provienen de un ajuste a la tarifa de los servicios públicos, que han sido depositados en un fondo de fideicomiso de la empresa. Estos fondos aún no se han pagado a los proveedores del servicio ambiental, quienes eventualmente deberían reconvertir sus tierras ganaderas a tierras reforestadas. La razón por el retraso en desembolsos se debe a que la ESPH se encuentra en proceso de establecer criterios, estudios y negociaciones para realizar tanto los pagos como la vigilancia y seguimiento del proceso (Camacho et al., 2002).
- Para el caso de carbono, en Oaxaca, México, se conoce la experiencia de compra de secuestro de carbono (5500 toneladas) por parte de la Federación Internacional de Automovilismo (FIA) a productores que sembraron árboles. Sin embargo, no en todos los casos se logra concretar la venta del servicio. Por ejemplo, en otras comunidades (UZACHI, Unión de comunidades Zapoteco-Chinantecas) de Oaxaca, existe un proyecto de reforestación para capturar carbono. Sin embargo, aún no hay transacciones por venta del servicio y se están explorando compradores potenciales (p.e. Ciudad de México) (Burstein et al., 2002).

Tipo B. Proyectos diseñados para generar mercados. El caso de los bonos de carbono.

Actualmente, el Banco Mundial tiene más de 17 proyectos de este tipo en Latinoamérica (México, Colombia, Brasil, Costa Rica y Nicaragua). En general son proyectos donde se estiman transacciones por 2 millones de dólares en reducción de emisiones de CO₂ o equivalentes en gases invernadero (Banco Mundial, web site).

Los bonos de carbono posiblemente sean uno de los mejores mecanismos para aproximarse al mercado de servicios ambientales. No obstante, no ha sido un proceso fácil de lograr. Actualmente el Banco Mundial tiene más de 150 proyectos diseñados para generar bonos de carbono que se transarían en bolsas de valores.

Sin embargo, no ha sido posible revisar estos proyectos en detalle debido a que no son accesibles, posiblemente debido a que al ser parte de un esquema de negociación, los proponentes no están dispuestos a compartir sus bases de datos, metodologías y resultados, pues esta información pertenece a las características competitivas del vendedor.

El proceso de formulación de estos proyectos implica entender la relación de causalidad entre los usos de la tierra que se promoverían y las tasas de fijación de carbono, el fortalecimiento de capacidades, la promoción de proyectos en lugares marginales, etc. Para esto el Banco Mundial apoya las siguientes actividades:

- Fortalecimiento de capacidades en países en desarrollo para la formulación de proyectos de carbono.
- Contribución con metodologías aceptadas internacionalmente dentro del esquema de Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL).
- Apoyo a proyectos pequeños de MDL en países pobres, donde los costos de implementar estos proyectos y el riesgo implícito no atrae inversionistas privados.
- Promoción de todo tipo de actividades que permitan secuestrar carbono y adicionalmente generen otro tipo de beneficios como protección de la biodiversidad, reducción de pobreza y protección de la tierra. Así, se incluyen no sólo actividades de reforestación sino también actividades agrícolas y de manejo de cuencas.
- Construcción de confianza en el mercado de carbono con diversos actores (públicos y privados) por medio de su participación en los fondos de carbono creados por el Banco Mundial. Allí, se provee un espacio para aprender sobre el negocio mitigando los riesgos implícitos de la entrada en un nuevo mercado.
- Estimulación de la expansión del mercado no sólo continuando con la compra de bonos de reducción de emisiones, sino expandiendo las fronteras del mercado.
- Creación de conocimientos sobre metodologías, procedimientos y documentación de MDL de manera transparente y disponible al público en un sitio web.
- Promoción de la participación del sector privado fomentando esquemas donde el Banco y el sector efectúen compras conjuntamente.
- Provisión de asistencia en el largo plazo a sectores que necesitan hacer la transición a alternativas modernas en el manejo de residuos y recursos.
- Creación de los fondos de carbono como elemento catalizador de los mercados para mitigar la emisión de gases de efecto invernadero y promoción del desarrollo sustentable (Fuente: website del Banco Mundial).

Si se valorara el costo de estas actividades necesarias para formular dichos proyectos, seguramente los costos de transacción serían mucho más elevados que los incurridos para los proyectos tipo A. Sin embargo, esta mayor inversión en el futuro puede significar una mayor sostenibilidad de los pagos, ya que disminuye el grado de incertidumbre del comprador frente a la provisión del servicio que adquiere.

En cuanto a proyectos tipo B, no se conocen experiencias que promuevan mercados con servicios hidrológicos, los cuales requieren la creación de un mercado local segmentado. Para este tipo de servicios, generalmente se otorgan donaciones o préstamos para la conservación de fuentes de agua, compra de tierras, reforestaciones, etc., como se indica a continuación.

Tipo C. Esquemas alternativos

Con respecto a esquemas de PSA, la dificultad de cumplir con todos sus requisitos ha llevado, en la práctica, al surgimiento de mecanismos financieros que promueven alternativas que generan externalidades positivas (servicios ambientales). Ejemplos de ello son los fideicomisos para la protección de los SA (p. e. el Fondo del Agua, FONAG, en Ecuador (FONAG, 2006), créditos que incentivan cambios en prácticas agrícolas (p. e. fondo de crédito para fomento de abonos verdes (GTZ, 2005), impuestos ecológicos en Brasil), canjes de deudas externas por naturaleza, fondos mundiales para la conservación (Herrador et al., 2002), transferencias del sector hidroeléctrico para la conservación (p. e. Colombia) (Estrada y Quintero, 2004b; CGR, 2002), entre otros.

Estos esquemas han surgido como respuesta para evitar los altos costos de transacción, los riesgos que puede implicar la creación de un PSA o un mercado de SA y la falta de información sobre la cantidad y calidad del SA cuando se cambia el uso de la tierra. Estos mecanismos son complementarios a otras acciones e instituciones que también promueven mejorar la cantidad y calidad del servicio. Algunos ejemplos son los programas para el mejoramiento de la infraestructura hídrica, los programas de fortalecimiento organizacional a los agricultores, la extensión de prácticas sostenibles, etc.

Algunos ejemplos de este tipo son:

- Costa Rica es un ejemplo de un mecanismo que no cumple los criterios de un PSA (tal como fueron definidos por Wunder, 2005), pero que busca transferir recursos de un sector a otro para asegurar la provisión de SA relacionados con los bosques plantados y naturales. En este país existe la ley de PSA, basada en la Ley Forestal No. 7575, de 1996, cuyo concepto de servicios ambientales se refiere al beneficio *“que brindan los bosques y plantaciones forestales y que inciden en la protección y mejoramiento del medio ambiente”*. La ley de PSA está basada en retribuciones a aquellos propietarios privados que reforesten o conserven los bosques.

Aunque su nombre hace alusión a PSA, el pago no es voluntario y corresponde más a una continuación de la ley precedente de incentivos a la actividad forestal. La fuente de esta retribución es un fondo creado con dinero proveniente de la recaudación del impuesto a los hidrocarburos

y en algunas ocasiones ha sido también alimentado por donantes internacionales (p. e. GEF). Aunque el impuesto es una forma bastante eficiente de recaudar recursos para la conservación, las condiciones macroeconómicas que han afectado a este país han causado que se desvíen parte de estos recursos a otras prioridades nacionales. Como resultado, en el 2002 se evidenció una disminución cercana al 80% en las áreas reforestadas con este incentivo o pago, en comparación a lo logrado en 1996 (Camacho et al., 2002).

Así, en Costa Rica el mecanismo de PSA se basa en pagar por mantener los bosques, sin embargo, si el objetivo es internalizar los costos de las externalidades benéficas, entonces los PSA deberán comenzar a incorporar otros ecosistemas no boscosos. Además, de no ser así, el esquema continuará siendo un esquema de subsidio al sector forestal (Rojas y Aylward, 2003).

- Otro mecanismo alternativo que ha estado promoviendo el proyecto Cuencas Andinas (CONDESAN-GTZ), es la creación de un fondo, inicialmente con recursos de la cooperación internacional (Rubiano et al., 2006; GTZ, 2005), diseñado para otorgar créditos blandos a agricultores dispuestos a implementar prácticas de agricultura de conservación, como labranza mínima, abonos verdes y siembra directa. El objetivo de promover estas prácticas ha sido disminuir la pérdida de suelo y en consecuencia, el N y P que en él se transporta hacia una laguna aguas abajo que provee agua a más de 20 acueductos municipales. Aunque esto no es un PSA, sino un mecanismo financiero para corregir una externalidad negativa, es uno más de estos esquemas que no cumple los requisitos expuestos por Wunder (2005), pero que trata de promover la provisión de un servicio ambiental. Adicionalmente a la creación del fondo, el proyecto realiza estudios sobre la relación de causalidad entre los sistemas de producción con estas prácticas y la contaminación de la laguna, con el fin de certificar el servicio ambiental (retención de sedimentos).

La creación de este fondo se considera un primer paso para poder evaluar de manera *ex post* los efectos de estas prácticas y con los resultados atraer nuevos recursos para el fondo, especialmente provenientes de los principales beneficiarios (consumidores de agua en la parte baja de la cuenca).

- Otro ejemplo muy común de esquemas alternativos, que con frecuencia son interpretados como esquemas de PSA o mercados de SA, son los proyectos de conservación donde los donantes otorgan fondos para conservar la biodiversidad. Esto incluye donaciones para proteger áreas naturales, adquisición o concesión de tierras, etc. (Landell-Mills y Porras, 2002). Esto se interpreta como un pago por la biodiversidad, aunque los beneficios de esto no sean claros para quien paga. Establecer si es un PSA o no es controversial, sin embargo vale la pena preguntarse si efectivamente lo es o simplemente es un incentivo económico a la conservación.
- En Bolivia no existe una sola experiencia donde se cumplan todas las características de un PSA, sino que son resultado de la mezcla de una de ellas. Existen situaciones donde los usuarios del SA pagan a los proveedores, pero no de manera contingente sino apoyando un proyecto integral de conservación y desarrollo. En otros casos, el pago no depende exclusivamente del SA que se provee sino es motivado por otros servicios (sobre todo los relacionados con turismo). En experiencias

donde se ha pagado de manera directa a los proveedores de SA, los “compradores” son donantes y no los beneficiarios directos. Finalmente, en otros casos, un SA es protegido mayormente por instituciones reguladoras y en menor efecto por los incentivos económicos otorgados (Robertson y Wunder, 2005).

b. Falta de información básica para mostrar la relación de causalidad entre el uso de la tierra y la externalidad ambiental, causando que la generación del mercado/pago por servicios ambientales sea limitada en la práctica.

Esta limitación consiste en la falta de información biofísica disponible para establecer estas relaciones de causalidad. Principalmente se carece de información sobre la precipitación diaria, tipo de suelos y sus características físicas y químicas, mediciones de caudales para calibrar los modelos hidrológicos, y las tasas de crecimiento de las plantaciones forestales bajo condiciones tropicales. La baja disponibilidad de esta información se debe muchas veces no a su inexistencia sino a la falta de accesibilidad a la misma, la cual está restringida al público por parte de las instituciones nacionales encargadas de recolectarla. Por lo general, cuando es posible acceder a ella, hay que pagar costos muy altos que incrementan los costos de transacción para desarrollar un mercado o pago por servicios ambientales.

Este limitante ha sido evidenciada por diferentes instituciones interesadas en analizar la relación entre uso de la tierra y servicios hidrológicos en cuencas. Por ejemplo, FONAFIFO (Fondo Nacional de Financiamiento Forestal) y MINAE (Ministerio del Ambiente y Energía) de Costa Rica están interesados en evaluar la magnitud de los servicios hidrológicos asociados a las plantaciones forestales (Solórzano, 2002; Rodríguez, 2002; citado en Rojas y Aylward, 2003), pero desafortunadamente la información hidrológica necesaria que ha sido recolectada por ICE (Instituto Costarricense de Electricidad) no es de libre acceso para el público en general (Rojas y Aylward, 2003).

Lo mismo ha ocurrido en el proyecto de Pago por Servicios Ambientales ejecutado por GTZ y CONDESAN en Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. Sólo en el caso colombiano se ha logrado acceder a esta información pagando costos razonables.

Inexistencia de estudios previos a la formación de un PSA

Estudios sobre la magnitud y causalidad de los SA

La limitación en la disponibilidad de información básica, acompañada de la ausencia de enfoques metodológicos que permitan hacer este tipo de análisis, han causado que muchas organizaciones interesadas en promover PSA no estén dispuestas a realizar estudios previos, omitiendo este paso y empezando directamente con negociaciones entre proveedores y compradores del servicio. Esta situación fue evidenciada en el Taller de PSA realizado en Ecuador⁴ (2006), donde la opinión de los

4 Taller “Compensación por servicios ambientales y alivio de la pobreza en América Latina”. Organizado por Corporación Grupo Randi Randi, IUCN y Forest Trends. Abril 26-28, 2006. Quito. Ecuador.

participantes estuvo dividida en cuanto a la necesidad y pertinencia de realizar estudios previos a la implementación de un PSA.

Sin embargo, cuando los mercados o mecanismos de pago por servicios ambientales se desarrollan basándose en suposiciones sobre las relaciones de causalidad y estimativos que pueden ser falsos o no confiables, existe una gran probabilidad de que los esquemas fracasen y, más aún, de que las agendas ambientales que los promueven se desacrediten. Por ejemplo, en Costa Rica los programas de reforestación están basados en el convencimiento tradicional que se tiene sobre los bosques y su relación con una mayor producción de agua, lo cual ha sido ya replanteado por muchos estudios científicos (Rojas y Aylward, 2003).

Específicamente, Rojas y Aylward (2003) afirman que muchos de los estudios en los cuales están basados los proyectos relacionados con secuestro de carbono y bio-prospección en Costa Rica no han sido elaborados según el contexto local o nacional, sino que utilizan estimativos globales. En el caso de los servicios hidrológicos, aunque se reconoce que no se pueden utilizar estimativos globales, aún se utilizan cálculos nacionales derivados de mediciones en cuencas distintas a las que los proyectos están orientados. Esto se puede deber a que este tipo de servicios implica una mayor complejidad al momento de cuantificarlos y entenderlos, ya que no existe información empírica en Latinoamérica. Por esta razón, por ejemplo en Costa Rica, los habitantes de aguas abajo no tienen claro de qué manera las reforestaciones en la parte alta se traducen en efectos en el agua disponible más abajo.

La falta de conocimiento de estas relaciones de causalidad es una limitación directa para el proceso de valoración económica, pues existe un alto nivel de incertidumbre sobre la magnitud del servicio y el cambio marginal con diferentes usos de la tierra. Todo esto se traduce en una limitada aplicación de PSA, que según Pagiola (2002), restringe el manejo de los servicios hidrológicos en las cuencas costarricenses.

De igual manera, para el caso implementado en la cuenca de Pimampiro en Ecuador, Echavarría et al. (2003) reconocen que no existe información hidrológica de la cuenca para poder demostrar y entender la relación entre los bosques y su impacto en el agua. Cabe recordar que en este caso se está pagando a los habitantes de la parte alta de la cuenca para que detengan el proceso de deforestación del bosque, con el fin de asegurar la provisión futura de agua al municipio de Pimampiro y a los agricultores ubicados en la parte baja de la cuenca.

De forma similar, en la provincia de Heredia, en Costa Rica, donde la Empresa de Servicios Públicos ajustó la tarifa con el fin de recaudar los fondos necesarios para pagar por servicios ambientales, la falta de estudios básicos que permitan realizar una vigilancia adecuada ha sido un impedimento para que se ejecuten los pagos en sí (Camacho et al., 2002).

Estudios de valoración económica:

Desde el punto de vista de la valoración económica que debería preceder la fijación del monto de los pagos por un servicio ambiental, existen las siguientes limitaciones:

- Es difícil valorar adecuadamente el servicio ambiental cuando no hay información sobre la

magnitud y causalidad del mismo, y mucho menos de los cambios marginales que se esperarían cuando se hacen cambios en las prácticas de manejo o usos de la tierra;

- Existen diferencias desde el punto de vista metodológico, encontrándose enfoques desde muy cualitativos, como la valoración contingente, hasta otros muy cuantitativos que requieren información muy precisa;
- En las experiencias de valoración se evidencia confusión entre valorar el servicio ambiental y valorar el costo de cambiar una práctica para proveer el servicio.

Con respecto a la primera limitación, la falta de información adecuada y suficiente sobre los distintos procesos ecológicos que determinan la provisión de los distintos servicios ambientales dificulta la valoración de los mismos, pues la valoración económica como tal no origina estimaciones reales de los servicios ambientales (Barbier, Knowler y Acreman, 1999), sino que les asigna un valor a partir de la importancia de los mismos para los diferentes actores (Romero, 1997). Por tanto, hasta que no se conozca con certeza la magnitud y causalidad del servicio, el proceso de valoración seguirá teniendo implícitamente un margen de error e incertidumbre en sus resultados.

Desde el punto de vista metodológico, Rojas y Aylward (2003) al revisar las experiencias de mercados de servicios ambientales en Costa Rica, encontraron que los estudios de valoración no tasan el recurso sino que se basan en un cálculo del costo de oportunidad de cambiar de uso agrícola/ganadero a bosque. Sin embargo, aunque esto es cierto, no quiere decir que el costo de oportunidad sea inválido pues, al contrario, permite determinar cuál es el costo mínimo que debería pagarse para incentivar el pago, de tal manera que se asegure que quien provee el servicio mantiene, o aumenta, sus ganancias con relación al uso tradicional.

En algunas experiencias revisadas por los mismos autores se encontró que los estudios de disponibilidad a pagar son utilizados frecuentemente como base para establecer el monto de los pagos. Es decir, ya no es una aproximación desde el punto de vista de la oferta –como en el caso de los costos de oportunidad– sino desde el lado de la demanda. Sin embargo, Rojas y Aylward (2003) afirman que sería más útil determinar este valor utilizando las curvas de elasticidad de la demanda, ya que con este enfoque es posible determinar, por ejemplo en el caso del ecoturismo, cómo cambian las visitas y sus pagos según las variaciones en los precios. Así mismo establecen la necesidad de empezar a valorar los beneficios de los servicios ambientales y no sólo el costo de proveerlos.

Desde lo conceptual, y retomando estas sugerencias, el proceso de valoración económica debería ser una etapa donde se contrarreste el valor del recurso o del servicio, con el costo de oportunidad de proveerlo y el valor de los beneficios de quien lo recibe, para así negociar con los actores el valor del pago dentro del rango que establezcan los valores anteriores. Es decir, el valor del pago no deberá ser menor al costo de oportunidad, ni superior al valor de los beneficios que percibe quien compra el servicio.

Por lo tanto, el monto que se determine deberá ser el resultado de negociar desde el punto de

vista monetario, el valor que tiene para un individuo o conjunto de individuos el servicio en cuestión. Pues como afirma Romero (1997), valorar económicamente los servicios ambientales significa obtener una medición monetaria de los cambios en el bienestar que una persona o grupos de personas experimenta a causa de una mejora o daño de esos servicios ambientales. Es decir, los cambios que percibe tanto quien genera el servicio (oferta) como quien lo recibe (demanda).

La falta de una negociación de los montos a pagar, basada en los costos y beneficios de la oferta y la demanda de los servicios ambientales, puede desembocar en un esquema de PSA insostenible e incluso con un costo político más alto que el costo de los estudios de cuantificación y valoración del servicio, si se hubieran efectuado desde el principio. En casos como el PSA de Pimampiro (Ecuador) y los casos de PSA de Costa Rica, existe evidencia sobre la inconformidad de los oferentes del servicio frente al monto del pago que están recibiendo. En Pimampiro, la inconformidad ha llegado hasta el punto que se teme que los que reciben los pagos amenacen con deforestar el bosque si no se aumentan los montos (Echevarría et al., 2003). En Costa Rica, Camacho et al. (2002), encontraron que aunque los pagos constituyen un ingreso complementario, éstos se consideran muy bajos y poco rentables, comparados con el costo y el trámite que implica obtenerlos.

Por último, cabe mencionar que aquí nos hemos referido a las limitaciones para realizar una valoración monetaria del servicio puesto en muchos lugares de Latinoamérica, que es el sistema de valoración más común. Sin embargo, hay que tener en cuenta que diferentes sociedades, e incluso miembros en una misma sociedad, pueden tener diferentes sistemas de valoración, que a su vez cambian en el tiempo y con las circunstancias. En estos casos, la valoración de los servicios ambientales puede ser un proceso aún más difícil y complejo, con excepción de los casos donde el servicio es transado en un mercado ya establecido (Reid et al., 2005).

c. La generación de varios servicios ambientales transados en diferentes mercados segmentados hace que sea muy complejo capturar una parte importante de los pagos por externalidades ambientales.

Cuando los servicios ambientales están relacionados con cambios en el uso de la tierra o en sus prácticas de manejo, es difícil desarrollar un esquema de pago para cada servicio individual que puede generarse. Por ejemplo, una plantación forestal puede reducir el aporte de sedimentos en el caudal, aunque también tiene un impacto positivo en secuestro de carbono. Por tal razón, surge la idea de vender paquetes de servicios ambientales (*bundle services*) ya que los servicios no pueden subdividirse. Además, así se pueden reducir los costos de transacción. Tratar de agregar los servicios, requiere de un entendimiento sobre las relaciones entre servicios y los *trade offs* que emergen cuando se proveen.

Otra opción puede ser subdividirlos, y venderlos por partes, según la demanda. Aunque esto teóricamente parece ser más eficiente y además con más retornos para los vendedores, requiere de mucha información con la que por lo general no cuentan los administradores de los recursos naturales

(Landell-Mills y Porras, 2002). Además, esta opción se presta a que se aumente el nivel de *free riding*⁵ debido a que es imposible controlar quién recibe cuál servicio. Por ejemplo, no se puede excluir a aquellos individuos que pagan por la reducción de erosión causada por la plantación de un bosque, de beneficiarse del secuestro de carbono que este uso permite.

No existen experiencias donde se vendan los servicios por paquetes, sin embargo, es una alternativa que tendrá que tenerse en cuenta en los nuevos diseños, ya que permite que múltiples actores aporten parte de los pagos según su servicio de interés.

d. La falta de documentación de los procesos y los impactos en externalidades ambientales no permite aprender de los casos que se están implementando.

Específicamente para el mercado de carbono, que está surgiendo gradualmente sobre el fundamento de análisis previos por parte de agencias de desarrollo y bancos internacionales, no se tiene acceso a los estudios de prefactibilidad económica y al proceso en sí que internamente los proyectos sufren dentro de estas agencias. Esta imposibilidad limita que otros actores interesados en promover el mismo tipo de alternativas aprendan de las experiencias piloto. Seguramente ello se debe al hecho de que al tratarse de negociaciones eventualmente importantes, la información clave sea de tipo confidencial.

e. La priorización de los servicios por su potencial ambiental y su falta de integración a los beneficios sociales (reducir pobreza) hacen que los beneficios que se reconocen sean muy inferiores a los potenciales.

Aunque los esquemas de PSA han surgido como un mecanismo económico para financiar la conservación de los recursos naturales, y por lo tanto se han centrado únicamente en capturar recursos por los beneficios ambientales que el proveedor pueda prestar, se desconocen otros beneficios asociados a cambios en el uso de la tierra que podrían aumentar la relación costo/beneficio de estos esquemas.

Es decir, si al cambio en el uso de la tierra se le valoraran no sólo los beneficios obtenidos por externalidades ambientales, sino también los producidos por encadenamientos sociales (por generación de empleo e ingreso), muchas alternativas que mejoran los servicios ambientales serían más llamativas para diferentes sectores de la sociedad, y existiría mayor posibilidad de aumentar los pagos e incentivar los cambios deseados.

Para conseguir esto es necesario, una vez superados los obstáculos 1 y 2, analizar los beneficios ambientales conjuntamente con los socioeconómicos. Sin embargo, esto requiere de un proceso analítico que integre la información biofísica con la socioeconómica; por ejemplo, la información de los flujos hidrológicos obtenidos con ciertos cambios en el uso de la tierra con la información sobre

⁵ Se usa este término, sin traducción en español, cuando una o varias personas se benefician de un bien o servicio sin haber contribuido a su financiación.

el ingreso y empleo marginal, más su efecto en la sociedad (por encadenamientos).

Así, Quintero et al. (2005) analizaron diferentes escenarios de uso de la tierra para la cuenca de Moyobamba (Perú) en áreas con mayor potencial de impacto sobre la disminución de sedimentos en las fuentes que abastecen los acueductos de la ciudad. Los escenarios de uso de la tierra fueron evaluados según su impacto en la externalidad ambiental (producción de sedimentos), en los ingresos de los productores, en el nivel de empleo de mano de obra, y en los beneficios sociales por encadenamientos.

Los resultados evidencian que tanto las prácticas de control de erosión –como barreras vivas, reforestaciones y café de sombrero– disminuyen aproximadamente en un 50% la producción de sedimentos en las áreas seleccionadas; pero el *trade off* entre empleo, impacto ambiental e ingreso diferencia las tres opciones. Así, si el objetivo es simplemente modificar la externalidad negativa (producción de sedimentos) el escenario que menos inversión inicial requiere es la construcción de barreras vivas en los sistemas actuales de producción.

Por el contrario, si al objetivo ambiental se le añade la posibilidad de aumentar notoriamente los ingresos de los productores y la generación de empleo en la zona (y en consecuencia los beneficios sociales), el mejor escenario es promover café de sombrero, que aumenta en un 80% y 77% el ingreso y el empleo, respectivamente. Sin embargo, el cambio a café de sombrero requiere de una inversión inicial mayor, pero que podría cubrirse con un fondo de PSA. Este análisis de múltiples beneficios de este escenario ha permitido negociar con otros actores diferentes a los beneficiarios directos del servicio ambiental (por ejemplo gobierno nacional, regional y local), para tratar de estimular su inversión en un fondo de PSA al demostrarse beneficios paralelos a los ambientales.

f. Los aspectos financieros están teniendo más importancia que las relaciones biofísicas, haciendo inversiones que contribuyen poco a desarrollar un sistema sólido de PSA.

Muchos de los PSA, u otros esquemas financieros o económicos que buscan reconocer los beneficios de los servicios ambientales, han surgido como respuesta a la disponibilidad de recursos económicos destinados a la conservación. Esto ha hecho que estos esquemas se desarrollen prematuramente sin el establecimiento previo de líneas base (especialmente en el caso de los servicios hidrológicos), tanto del estado del servicio ambiental como de las condiciones socioeconómicas de quienes reciben los pagos. Una vez que estos esquemas están funcionando, los aportantes a los fondos empiezan a indagar acerca del verdadero impacto de los pagos sobre la provisión del servicio ambiental. La imposibilidad de dar respuesta a esta inquietud hace que la sostenibilidad de estos esquemas quede en entredicho.

g. Existen pocas experiencias que ligen el PSA con procesos de desarrollo rural y pobreza.

Desde un punto de vista estricto, se cree poco probable que los más pobres se beneficien ante la creación de un mercado de servicios ambientales, al no poder participar en él debido a su bajo poder adquisitivo, su incertidumbre sobre los derechos de propiedad y a su escaso poder para oponerse a las transacciones

que los afecten negativamente (Zegarra, 2004). Así mismo, si tuvieran que participar en el mercado como compradores sus ingresos se verían afectados (Miranda et al., 2003). Un ejemplo es el caso del PSA de Costa Rica, donde se otorga un pago a quienes practican la reforestación. Sin embargo, se reconoce que este mecanismo *“ha sido discriminatorio para los pequeños productores e indígenas, pero especialmente para quienes no han tenido títulos de propiedad, aunque tuvieran derechos posesorios. Además, se beneficiaban con mayor facilidad productores con mayores extensiones, aun cuando no siempre tenían experiencia forestal o agropecuaria”* (Camacho et al., 2002).

De cualquier forma, no existen estudios sobre los costos de tener un mercado y mucho menos sobre su impacto en los pobres. Se cree que el mercado de SA puede ayudar a diversificar el ingreso rural. Sin embargo, es muy posible que un mercado como tal no pueda garantizar beneficios a los pobres. Por lo tanto, si en los SA se ve una oportunidad para ayudar a la población más pobre, será necesario diseñar mecanismos que reconozcan económicamente la provisión de estos servicios pero que puedan priorizar a la población objetivo, lo cual es algo que no puede delegarse a las fuerzas del mercado como tal. Por lo tanto, esquemas de fondos de inversión, fideicomisos, etc., pueden establecer dentro de sus reglas que al menos se le dará prioridad a las poblaciones más pobres con potencial para proveer servicios, para que sean ellos quienes capturen los fondos de compensación, retribución, pago o financiación de SA.

En este sentido, hay diferentes posiciones en torno al PSA: quienes creen que este es y deber ser un instrumento únicamente para financiar la conservación de los RRNN y quienes lo ven como una oportunidad para diversificar el ingreso de los más pobres, en la medida que éstos prestan un SA (FAO, 2004). En el caso de los primeros, el principal objetivo es lograr que exista un pago por un SA y tal vez tengan que reconocer la existencia de población pobre cuando ésta sea beneficiaria del SA, pues esto reduciría la factibilidad del PSA por su baja capacidad de pago.

En el segundo caso, la provisión de SA se comienza a vincular con procesos de desarrollo rural y con actividades agropecuarias. Se reconoce que las prácticas adecuadas de manejo en sistemas productivos pueden incrementar el flujo de SA y por lo tanto un pago por esto significaría un ingreso adicional para el productor. Estas alternativas son consideradas promisorias en el sentido que ofrecen múltiples beneficios (mantiene o aumenta el empleo, provee seguridad alimentaria, provee SA y aumenta el ingreso). Un ejemplo de este enfoque se da en El Salvador, donde el tema de PSA se ha empezado a abordar desde el punto de vista de reconocer los servicios ambientales del agro. En particular se ha comenzado a hablar allí de los servicios ambientales que ofrece la agricultura de conservación o coberturas como la de café de sombrero (menos erosión, mayor infiltración de agua, etc.) (Herrador et al., 2002). Sin embargo, aún no se realiza un pago por los servicios que estas alternativas prestan.

Para los casos que implican procesos de adopción tecnológica, un PSA puede otorgar el incentivo necesario para que el agricultor opte por estas alternativas. El PSA compensaría la baja rentabilidad en el corto plazo de estas prácticas. Sin embargo, para que el impacto en el servicio sea significativo (p.e. aumento de la disponibilidad de agua en épocas secas, conservación de la biodiversidad, etc.),

es necesario que las prácticas agrícolas que generan SA se implementen en amplias áreas y no en el ámbito de parcelas aisladas unas de otras.

Este enfoque de PSA podría significar un elemento crucial para dinamizar el sector rural en Latinoamérica, sobre todo en lugares donde se requiere incrementar la rentabilidad de las actividades agropecuarias y donde los procesos de deforestación han sido tan intensivos que la cobertura boscosa es mínima, como ocurre en El Salvador (Herrador et al., 2002).

h. Desde el punto de vista teórico, es difícil en todos los casos aplicar los conceptos teóricos que se han desarrollado en torno a PSA.

Tal como se ha mencionado anteriormente, dentro de los marcos conceptuales que se han construido alrededor de PSA, existen algunos conceptos que en la práctica no pueden ser aplicados literalmente, o incluso en algunos casos no son viables. Algunos de estos son:

- La *exclusividad y rivalidad* de un servicio, en el sentido que en un mercado perfecto se esperaría que el servicio fuera cien por ciento exclusivo y rival.
- La *condicionalidad*, en referencia a que el pago por un SA debe estar supeditado a un cambio positivo en el servicio ambiental, provocado por parte de quien recibe el pago.
- La *voluntariedad* en la transacción, es decir, el pago por un SA debe ser iniciativa voluntaria, lo mismo en cuanto a la oferta o venta del servicio.
- La *internalización* de los servicios ambientales, como el principio fundamental de un SA. Específicamente, se espera que un PSA permita internalizar aquellos efectos a terceros que no son reconocidos por los mercados existentes. De esta manera se espera que al internalizar con un PSA se reconozcan los beneficios ambientales que alguien provee.

En el cuadro 1, se muestra hasta qué punto en algunos casos se pueden aplicar estos conceptos, y en cuáles sería imposible, ya sea por la naturaleza del servicio o por las características del proveedor.

Cuadro 1. De la teoría a la práctica en la implementación de PSA.

TEORÍA	SEGÚN LA PRÁCTICA Y NATURALEZA DEL SERVICIO
<p>El servicio debe ser totalmente rival y exclusivo para poder desarrollar un mercado</p>	<p>En cuanto al agua: en sistemas de irrigación puede ser rival y exclusivo 100%. En agua en cuencas hidrográficas (“agua verde”) no puede existir exclusividad. Existe rivalidad. En cuanto a calidad de agua no puede ser ni exclusivo ni rival en cuencas. En el sector urbano tal vez sí.</p> <p>En cuanto al secuestro de carbono: con la creación y certificación de créditos de carbono es posible que haya exclusividad y rivalidad por los bonos en sí. En cuanto al servicio</p>
<p>Hay que internalizar los servicios ambientales</p>	<p>No siempre es posible, pues cuando existe una externalidad negativa no siempre es factible que quien la genera pague por ella (principio de “quien contamina paga”). En estos casos, un PSA no puede ser empleado para internalizar.</p> <p>Otros mecanismos económicos o financieros deben usarse en estos casos para internalizar la externalidad. Por ejemplo esquemas de crédito para promover que quienes generan la externalidad negativa cambien sus prácticas y generen el servicio ambiental.</p>
<p>El PSA debe basarse en transacciones 100% voluntarias</p>	<p>En muchos casos las transacciones por un SA deben ser promovidas e incentivadas por acuerdos formales, contractuales, o nuevas instituciones. Sobre todo en el caso de servicios hidrológicos.</p> <p>En la práctica, en el caso del carbono se han visto muchas iniciativas voluntarias incluso por fuera del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y Protocolo de Kyoto.</p>
<p>Condicionalidad</p>	<p>Lo ideal es que se verifique que se obtiene el SA cuando se paga por él. Sin embargo, en la práctica, muchas de las experiencias de PSA son débiles en demostrar el impacto ambiental y se basan en supuestos. Por ejemplo, que si se siembran árboles hay menos erosión y más agua.</p> <p>Este criterio es más fácil de cumplir para el carbono que para agua en cuencas, donde los cambios de uso de la tierra deben relacionarse con cambios en la cantidad y calidad de agua.</p> <p>Fácil de cumplir en el caso de belleza escénica y biodiversidad.</p>

4. Potencial de desarrollar un esquema de compensación por servicios ambientales hidrológicos en los Andes.

Una aproximación desde la experiencia de CONDESAN en sus análisis detallados de cuenca

El interés de CONDESAN de emplear las externalidades ambientales para promover transferencia de recursos hacia el sector rural andino, ha estimulado la generación de un enfoque metodológico para análisis de cuenca. Este análisis está orientado a cuantificar las relaciones de causalidad entre el uso de la tierra y las externalidades ambientales, la valoración de los servicios y los encadenamientos de empleo e ingreso que contribuirían sustancialmente a reducir la pobreza. Una descripción detallada de la metodología se encuentra en Estrada (2002), Estrada y Quintero (2004a); (GTZ-CONDESAN, 2003); y Estrada y Posner (2001).

Con la aplicación de esta metodología en diferentes cuencas andinas, se ha generado un archivo de 4500 Unidades de Respuesta Hidrológica donde se evalúa diariamente, para diferentes coberturas, el impacto que ha tenido el uso de la tierra en los picos de escorrentía, la retención de agua en el suelo, el aporte de agua al caudal en la época seca, la pérdida de materia orgánica y los niveles de erosión, en periodos que van entre 10 y 20 años.

Las primeras evidencias muestran lo difícil que será crear compensaciones por servicios ambientales relacionados con agua y reducción de sedimentos en los Andes. Los principales elementos para sustentar esta afirmación son:

a. La magnitud de la externalidad representa una suma importante (más de U\$1000 millones/año en el caso colombiano) dada la extensión del área afectada, pero la contribución por hectárea a la externalidad es muy baja. Esto incrementa sustancialmente los costos de transacción, especialmente los necesarios para documentar la línea base, la relación de causalidad y la factibilidad económica del cambio en los sitios con potencial para garantizar la provisión del servicio.

Para poder promover compensaciones por servicios ambientales se requiere que el valor pagado por la externalidad sea suficiente como para incentivar y financiar el cambio de uso de la tierra y de esta forma garantizar la provisión del servicio. Estrada (2002) analizó cuál es la depreciación en las cuentas nacionales por la degradación ambiental producida por externalidades ambientales negativas. En los gráficos No. 1 y 2 se presentan el valor de las externalidades estimadas para Colombia y la compensación que la sociedad estaría dispuesta a pagar a los productores para que cambien el uso de la tierra/prácticas de manejo, por hectárea. Como se puede observar, los pastos son los que más contribuyen a generar externalidades negativas pero el valor de éstas para la sociedad representa aproximadamente unos U\$15/ha/año. Este valor es muy bajo para incentivar el cambio de uso actual pues a una tasa real de 10% la inversión factible por hectárea estaría en el orden de los U\$150.

Gráfico 1. Valor de la depreciación ambiental por uso de la tierra en Colombia. Fuente: Estrada (2002)

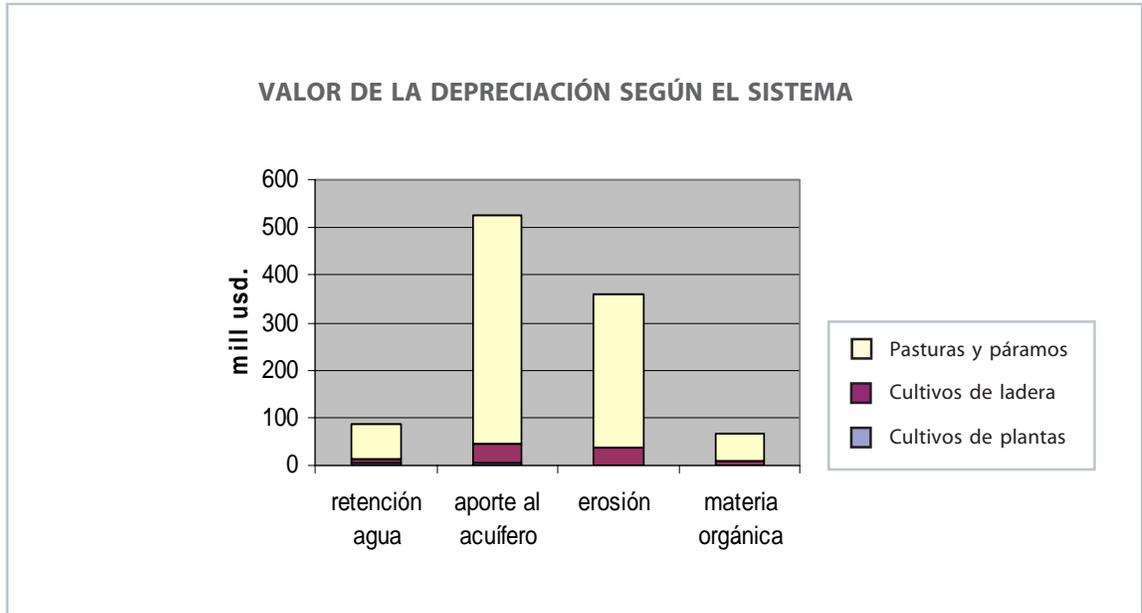
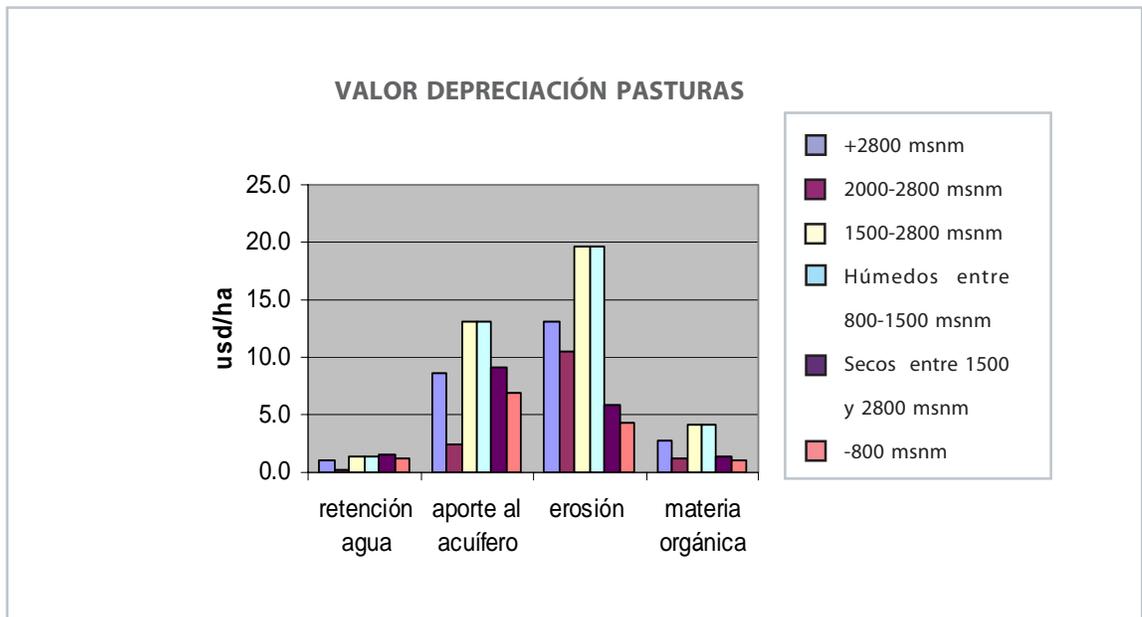


Gráfico 2. Valor de la depreciación en pasturas por hectárea en Colombia. Fuente: Estrada (2002)



Asumiendo que se logrará el pago respectivo anualmente, el estímulo que la sociedad otorgaría a los productores sería insuficiente para que las áreas en pasturas se reconvirtieran a otros usos que minimizaran el impacto ambiental. En el caso que la mejor alternativa fuera reforestación, se requeriría una inversión de U\$600/ha y aportes adicionales para cubrir los flujos de efectivo que se obtienen con la ganadería actualmente (Estrada, 2002).

Para garantizar que el valor pagado por la externalidad financie el cambio se requiere que se realicen análisis más detallados para identificar aquellos sitios donde el valor de la externalidad haría rentable dicho cambio. Sin embargo, esto incrementaría los costos de transacción y llevaría a que los mercados se volvieran más segmentados. Adicionalmente, los inversionistas locales y los productores del servicio serían muy pocos y se localizarían en forma distante en las sub-cuencas y micro-cuencas. En consecuencia, la opción de desarrollar un mercado donde la competencia entre la oferta y la demanda permitan encontrar el precio en equilibrio sería mínima. En estos casos, la aproximación más eficiente podría ser la compra de las áreas con más potencial de generar servicios ambientales para dedicarlas a la conservación, reduciendo de esta forma la necesidad de generar un mercado de SA. De hecho, esta alternativa es la que ya se está utilizando en muchos lugares y podría ser la más eficiente para lograr el impacto ambiental.

b. El tipo de cuenca (pequeñas, con alta pendiente, alta intensidad de lluvias y reducido tiempo de concentración) en los Andes hace que la magnitud de las externalidades sea inferior que en cuencas más grandes.

Los costos de tratamiento de agua están mostrando que los acueductos de la región andina pueden reducir sus costos cerrando las compuertas de las bocatomas, cuando vienen los picos de esorrentía, teniendo muy poco impacto en la prestación del servicio a la población, dado el tiempo de concentración de la cuenca. Esto hace que los tanques de almacenamiento sean de un tamaño suficiente como para mantener la oferta en la época de mayores lluvias, haciendo que las empresas de servicios públicos estén poco dispuestas a pagar por cambios en el uso del suelo en la parte alta.

En estas cuencas se está volviendo más importante la disponibilidad de agua en épocas secas. En estas circunstancias, la alternativa de comprar tierras para conservación podría ser una solución más efectiva que el desarrollo de un PSA.

c. La calidad de los suelos alto andinos hace que sean más importantes los ingresos por productividad agropecuaria que por externalidades ambientales.

El pago por servicios ambientales se desarrolla más fácilmente cuando el valor de la externalidad ambiental puede representar la mayor parte del ingreso al productor en comparación con lo que obtendría si continuara con la producción agropecuaria convencional en su parcela. En muchos casos de los Andes no es ésta la situación.

En general, los suelos de los Andes son muy fértiles, provienen de material volcánico y tienen gran capacidad de retención de agua. Esto permite que existan cultivos de alto valor, como papa, y pastos de excelente calidad, como *Penisetum clandestinum*. En términos generales puede decirse que un cambio de uso de la tierra en los Andes tendría un alto costo de oportunidad para el productor haciendo que los costos que se ahorran los que son afectados por la externalidades, no compensen los costos que tendrían los productores al cambiar el uso de la tierra. Esta situación fue evidenciada en la cuenca de Fuquene donde el costo de oportunidad de una hectárea cultivada en papa alcanza los \$1600 dólares (Rubiano et al., 2005). Esto hace que se reduzca el número de transacciones posibles en comparación con el número que existiría si hubiera cultivos de menor valor. Adicionalmente, los costos de seguimiento y control se incrementarían ante la tendencia permanente de los productores de retornar a sus cultivos de alto valor.

En estas zonas se ha generado una controversia sobre la siembra de árboles para captura de CO₂. Se argumenta que en estas tierras, con buenas características agro-ecológicas, no se justifica la siembra de árboles desplazando la producción de comida. En muchos casos estas reforestaciones se han hecho con el incentivo de asegurar la tenencia de la tierra. Bajo el sistema de reforestaciones los contratos son por 100 años y los grandes terratenientes que los han firmado garantizan la tenencia de la tierra en el largo plazo con contratos internacionales de pagos por servicios ambientales.

El caso es especialmente complicado con los cultivos de papa, porque este producto presenta grandes fluctuaciones de precio en el mercado. Con los precios promedio sería factible crear estímulos para generar un mercado de PSA, pero con los precios pico esta opción no es factible pues es más rentable para el productor la producción de papa. Esto hace que el servicio ambiental sea discontinuo, creando toda una serie de costos adicionales para poder garantizarlo, incrementando en forma desproporcionada los costos de transacción.

Bajo estas circunstancias, la mejor opción que se ha implementado es la agricultura de conservación, incorporando abonos verdes y utilizando labranza mínima. Esto permite proveer el servicio ambiental (disminución de escorrentía, secuestro de C en suelos, etc.) de una manera estable pero difícil de venderse en un mercado que no paga directamente por la externalidad sino por el uso de la tierra que tiene relación de causalidad con la externalidad. Por ejemplo, los bosques ya han sido aceptados en el proceso de certificación de secuestro de C, pero el mecanismo para aprobar otras alternativas, como cultivos de conservación, está marchando muy lentamente.

El otro problema fundamental es la transacción de los bienes en diferentes mercados haciendo que prime el que mayores beneficios tiene para el productor. En los Andes, el beneficio principal es obtenido con la participación en el mercado de la papa, seguido por agua y CO₂. En el caso de carbono, aunque su demanda es más elástica (y por lo tanto el productor debería capturar más ingresos), representa los menores ingresos debido a que el potencial de secuestrar carbono en los Andes no es muy alto (comparado con el potencial de zonas bajas tropicales).

El mercado de PSA tendría muchas más posibilidades en tierras localizadas entre los 1000 y los 2000 msnm. En esta franja altitudinal los suelos son más pobres y con cultivos de menor valor como maíz, frijol y pastos de menor calidad. Además es donde se producen los aguaceros de mayor intensidad. Generalmente son zonas con pendientes pronunciadas y con menores costos de oportunidad para los productores.

d. Dada la importancia del agua en los Andes altos, existe una serie de leyes regulatorias del uso del suelo en los páramos. Esto hace que el uso del suelo se pueda manejar a través de agentes reguladores dejando en un segundo plano las transacciones a través de un mercado.

A medida que el objetivo de conservación alcanza a los páramos en las cuencas alto andinas, las externalidades ambientales se vuelven más importantes que los niveles de productividad. Esto facilitaría un esquema de mercado para la producción de agua y para mantener los niveles de captura de CO₂ en el suelo. Sin embargo, dada la magnitud del desastre que se produciría por la intervención en los páramos, desde hace más de 20 años existen leyes que impiden cultivar la tierra por encima de los 3000 msnm. A pesar que estas leyes muchas veces no se cumplen, sí existen instrumentos legales que se pueden utilizar para orientar el uso de la tierra y que son funcionales en casos extremos. Estos dos elementos, la ley y la importancia del servicio ambiental, hacen que la gente esté menos dispuesta a pagar por la conservación, para que persista la función ambiental del páramo. Por el contrario, ejercen presión para que la ley regulatoria se aplique.

5. Propuesta de CONDESAN para desarrollar un esquema de compensación por servicios ambientales

Desarrollar un mercado de SA puede ser, en general y en el largo plazo, el mecanismo más eficiente para lograr ingresos adicionales al productor condicionados a cambios en el uso de la tierra que aseguren la provisión del servicio.

Sin embargo, creemos que para el caso de los Andes sería más eficiente desarrollar, en el corto plazo, iniciativas concertadas que, partiendo de la necesidad de reducir la pobreza, incrementen la productividad agropecuaria y mejoren los impactos en las externalidades ambientales.

En este caso, los esfuerzos no se deberían orientar a desarrollar el mercado de SA con el fin de lograr un precio adecuado de los servicios ambientales, sino una acción de concertación por la que, a través de un pago adicional que reconoce el servicio ambiental, se pueda elevar la rentabilidad de los cultivos. De esta forma se incrementaría la productividad y el área sembrada con mejores prácticas de manejo que contribuyan a la equidad, preservación del medio ambiente y productividad. Los principales argumentos para sustentar este punto de vista son:

a. El modelo teórico utilizado en las discusiones políticas.

En los Andes, a diferencia de otros ecosistemas como la amazonía, sabanas y márgenes de bosques, al ser el agua un recurso escaso y dada la concentración poblacional de los países en estas zonas, no debería considerarse al agua como un bien público sino como un bien común que tiene que ser administrado a través de procesos de concertación y cooperación. A pesar de ello, en la mayor parte de la región andina el concepto de agua como un bien público está muy arraigado en los productores andinos y políticamente va a ser muy difícil que se acepte el esquema de transar las externalidades en un mercado donde se le asigne un precio. El modelo teórico y la consideración de si el agua debe ser un bien público, privado o común ha complicado incluso las aprobaciones de nuevas leyes de agua en los congresos y ha estimulado la protesta de muchos movimientos indígenas ante la alternativa de privatizar su manejo. Todos estos elementos hacen que el desarrollo de un mercado por servicios ambientales se implemente más lentamente en los Andes.

Teóricamente se acepta que un mercado perfecto se dará cuando existan las condiciones de exclusividad y rivalidad del bien o servicio que se transa. Para los servicios relacionados con producción de agua y retención de sedimentos en las cuencas andinas estos elementos no se lograrían sin incurrir en grandes costos de transacción e, incluso, pueden ser imposibles por la naturaleza en sí del servicio (p.e. mantenimiento de caudales ecológicos, concentraciones óptimas de sedimentos, etc.).

Por lo tanto, sería mucho más factible fomentar transferencias de recursos económicos basadas en la cooperación entre sectores. En este caso, lo fundamental es una cuantificación de la externalidad y una valoración del costo de oportunidad del proveedor del servicio, y de los beneficios de quien lo recibe, para fijar la base de negociación entre sectores.

Muchos colocan el ejemplo del mercado de carbono como un caso donde se puede desarrollar el mercado sin que el servicio cumpla las características de exclusividad y rivalidad. Pero éste no es un ejemplo válido ya que los países interesados en comprar los bonos de reducción de emisiones se han visto obligados a hacerlo debido a su compromiso con un acuerdo internacional que los obliga a reducir el 20% de las emisiones en los próximos 10 años. Sin esta reglamentación no existiría un mercado de bonos de carbono.

Para aguas y sedimentos, que son servicios que corresponden más a mercados locales segmentados y que generan beneficios comunes, es muy difícil desarrollar un esquema similar al de los bonos de carbono. En este caso, son más efectivos los acuerdos entre el sector generador de la externalidad con el sector que se beneficia de un cambio marginal en ella, para que se realice una transferencia de recursos entre sectores, que corresponde a un pago aunque no haya un mercado. Esto requiere cooperación entre los oferentes del servicio con el fin de que la cobertura de los cambios en el uso de la tierra sea suficientemente grande como para proveer el servicio en las magnitudes requeridas por el sector demandante. De la misma manera, el sector demandante necesita promover la cooperación para que todos aquellos que se benefician del servicio aporten a los pagos. Como resultado, un proceso de este tipo es un proceso de acción colectiva y no de la acción de las fuerzas del mercado.

El caso de Uzachi y del Fondo BioClimático en Oaxaca (México) son ejemplos de cómo la acción colectiva y la cooperación contribuyen a proveer un SA y captar recursos por esto. La organización local para el manejo comunitario de los recursos forestales en el primer caso, y para la venta en sí del SA en el segundo, ha permitido que el establecimiento de sistemas forestales pueda vender carbono (Fondo BioClimático) y comience a ofrecer servicios de protección de biodiversidad y oferta de secuestro de carbono (Uzachi) (Burstein et al., 2002).

Este esfuerzo común es el resultado de acuerdos de cooperación entre los oferentes del servicio, el cual puede estar guiado o reforzado por reglas informales (códigos de conducta, normas sociales, planes de manejo comunitario, etc.). Estas formas de cooperación pueden ser óptimas incluso cuando fracasan las directrices regulatorias desde un ente central o la creación de un mercado. (Thompson et al., 1991).

b. En las montañas alto-andinas vive la población más pobre de Latinoamérica y muchos de los recursos que son asignados por los gobiernos y donantes internacionales se orientan a reducir la pobreza.

Los cultivos de los Andes (papa, quinua, trigo, cebada, etc.) tienen una demanda inelástica y por lo tanto los aumentos en su productividad no se ven reflejados en un aumento de los ingresos del productor. Esto impide que se generen excedentes que puedan ser utilizados por los productores para iniciar el proceso de capitalización que los proteja de riesgos climáticos u otras eventualidades. A través de reconocer económicamente el servicio ambiental que prestan cuando incorporan buenas prácticas

de manejo de suelos (p.e. labranza mínima, abonos verdes, etc.) se puede elevar la rentabilidad de los cultivos y reducir su vulnerabilidad a los riesgos.

Los donantes que están apoyando la reducción de la pobreza están a su vez interesados en lograr impactos ambientales, por lo que los recursos que ya se destinan a pobreza serían una buena base para iniciar el proceso de incorporar la provisión de servicios ambientales, dentro de sus estrategias. Esto obliga a documentar el *trade off* entre agricultura y externalidades ambientales como una primera prioridad.

c. Los cambios en el uso de la tierra y/o las prácticas de manejo pueden generar servicios ambientales que a su vez se transan en diferentes mercados, de los cuales el más desarrollado (captura de CO₂) es el que aportaría menores ingresos a los agricultores de los Andes.

Los servicios ambientales en los Andes están relacionados principalmente con cambios en los flujos de los caudales de agua, reducción de sedimentos y captura de CO₂. Como se había discutido anteriormente, el tamaño pequeño de las cuencas de los Andes hace que los mercados de agua y sedimentos sean muy locales y segmentados y que los de CO₂ sean menos importantes pues la producción de biomasa en los Andes es de alta calidad pero de baja cantidad.

Bajo estas circunstancias, las propuestas más viables se lograrían concertando localmente con los gobiernos locales (u otros actores locales) para que impulsen iniciativas de cambio en el uso o manejo de la tierra para que se regulen los flujos hidrológicos y se reduzcan los sedimentos, en vez de esperar que estos cambios se den por la influencia de transacciones de estos SA en un mercado como tal.

d. La siembra de árboles en los Andes solo sería factible económicamente en casos muy específicos haciendo que el gran potencial esté en la integración de prácticas de manejo conservacionistas a los sistemas agrícolas y/o ganaderos existentes.

El valor de los cultivos y pastos de los Andes es muy alto por kilogramo de materia seca. Esto hace que la producción de madera no sea competitiva y sólo sea factible en nichos ecológicos que se utilizan para capturar niebla y de esta forma incrementar el aporte a los caudales. Generalmente los árboles que hacen esta labor tienen muy poca biomasa y por lo tanto la captura de carbono es limitada.

Los árboles productores de biomasa, como eucaliptos y pinos, juegan un papel limitado en las regiones alto andinas, pues el tipo de precipitación diaria de baja intensidad hace que los árboles sean más utilizadores de agua que reguladores de picos de escorrentía y/o reductores de erosión. Adicionalmente, dada la productividad agrícola de los sistemas actuales, las reforestaciones no compensarían cambios en el uso de la tierra por el solo valor de la madera.

e. Las nuevas tecnologías han permitido desarrollar actividades donde existe una complementariedad entre equidad, medio ambiente y productividad.

Los Andes vienen sufriendo un proceso continuo de degradación que fácilmente se podría frenar si se valorizaran los servicios ambientales que las nuevas técnicas de agricultura de conservación (labranza mínima, incorporación de abonos verdes) pueden generar. Como se ha documentado en muchos proyectos de CONDESAN, la utilización de estas técnicas tiene un efecto complementario entre generación de empleo, reducción de externalidades negativas, incremento en productividad y reducción de riesgos climáticos. Los productores conocen las bondades de las nuevas tecnologías pero requieren una financiación adicional para cultivar los abonos verdes y su posterior incorporación al suelo.

Además de todos estos beneficios, las nuevas tecnologías permiten una mayor retención de agua en el suelo ampliando la fecha de siembra y la posibilidad de salir al mercado cuando hay mejores precios. Si se unen todos estos elementos se podría tener una agricultura competitiva con gran impacto ambiental en la zona andina.

f. El sector agropecuario ha desarrollado esquemas de apoyo institucional (créditos, fondos de garantía, asistencia técnica, negociaciones en bolsa etc.) desde hace más de 5 años, los que fácilmente podrían ser funcionales para un PSA a través de concertaciones locales.

Dado los problemas de pobreza que existen en los Andes, los ministerios de Agricultura de algunos países han creado una serie de figuras (alianzas estratégicas con empresarios, fondos de garantías y créditos con menores tasas de interés) para fomentar que los empresarios y/o pequeños productores conformen alianzas de producción. La plataforma proveída por estos esquemas podría aprovecharse para vincular estas facilidades financieras con alternativas de uso o manejo del suelo que generen SA. Esto permitiría tener un mayor control y conocimiento sobre quiénes producen el SA y posteriormente, relacionarlo con los impactos generados.

La experiencia de CONDESAN está mostrando que la mejor forma de bajar los costos de transacción es partiendo de asociaciones de campesinos relacionados con producción agropecuaria organizada. Ellos se encargan de prestar la asistencia técnica, de incorporar las nuevas técnicas de cultivo y de hacer el seguimiento y evaluación, en contraprestación a la compensación o ayuda financiera proveída.

6. Conclusiones

- Se reconocen tres tipos de experiencias de PSA en Latinoamérica: las que se han diseñado para crear conciencia ambiental; las estructuradas para generar un mercado de SA (mercado de bonos de carbono); y las que corresponden a otros esquemas alternativos para financiar la conservación o provisión de SA. La principal diferencia entre estos tipos son los costos de transacción para cuantificar y valorar el SA, como el grado de desarrollo de los mecanismos de verificación y certificación del servicio.
- La mayoría de las experiencias carecen de información y estudios del impacto de estos mecanismos económicos sobre el SA. Esto puede poner en riesgo la sostenibilidad del esquema, e incluso puede generar un alto costo político ante la incapacidad de demostrar los beneficios de los cambios propiciados.
- Los esquemas financieros alternativos (fideicomisos, créditos, entre otros) creados para conservar y aumentar los SA en el práctica parecen ser más factibles y efectivos. Es posible que diseñar un PSA tal como ha sido concebido en la teoría sea muy difícil y en algunos casos, imposible.
- En los Andes, los usos agropecuarios que pueden proveer servicios ambientales a través de prácticas de manejo sostenibles son más factibles de incorporar en un PSA que las reforestaciones, debido a que el costo de oportunidad de reemplazar los usos actuales es muy alto. Esto se relaciona con los altos niveles de fertilidad de los suelos andinos y la concentración de la población en esta región.
- Los mercados de servicios hidrológicos en los Andes serían mercados segmentados, con pocos vendedores y compradores, reduciendo la posibilidad que las fuerzas del mercado fijen el precio. Esto hace que el desarrollo de un PSA pueda depender más de la acción colectiva que de la acción de las fuerzas del mercado.
- El mercado de carbono en los Andes es menos importante debido al alto costo de oportunidad que habría que pagar para reemplazar los usos agropecuarios, y a que la producción de biomasa es menor que en otros ecosistemas.
- En algunos casos en los Andes, asegurar la provisión de los servicios ambientales puede ser un objetivo más fácil de alcanzar por medio de otros mecanismos como la adquisición de tierras o la aplicación de reglas de uso del suelo ya existentes.
- El PSA, como mecanismo para promover la protección del medio ambiente y contribuir al desarrollo sostenible rural, debería ser una estrategia complementaria a los programas financieros de apoyo al sector rural (créditos agropecuarios, fondos de garantía agropecuarias, etc.) con el fin de promover la agricultura sostenible, reducir los costos de transacción y aumentar el capital para incentivos.
- En el diseño y negociación de un PSA es necesario que se reconozcan no únicamente los beneficios ambientales sino también los socioeconómicos que pueden generarse con cambios en el uso de la tierra o en sus prácticas de manejo. Esto permitirá incorporar diferentes sectores de la sociedad y adicionalmente aumentará la relación costo/beneficio de estos esquemas.

Literatura citada

Aylward, Bruce. (1992) Appropriating the value of wildlife and wildlands, in: M. Swanson y E. B. Barbier (ed.). Economics of the Wilds, Washington, DC, Island Press.

Aylward, B. y Fernandez Gonzalez, A. (1998) Institutional arrangements for watershed management: A case study of Arenal, Costa Rica. CREED. Working Paper no. 21. London: International Institute for Environment and Development / Institute for Environmental Studies, Amsterdam.

Barbier, E., Acreman, M. y Knowler, D. (1997) Valoración económica de los humedales: guía para decisores y planificadores. Oficina de la Convención de Ramsar.
http://www.ramsar.org/lib_val_s_intro.htm.

Belausteguigoitia, J. C. (1999) Proyecto para la aplicación de instrumentos económicos a la solución de problemas ambientales. En: Varas, Juan Ignacio (1999). Economía del Medio Ambiente en América Latina. 2ª edición. Alfaomega Grupo Editor. México

Burstein, J., Chapela, G., Aguilar, J. y De León, E. (2002) Pago por servicios ambientales y comunidades rurales: contexto, experiencias y lecciones de México. PRISMA.
http://www.prisma.org.sv/pubs/pubs_s.htm

Camacho, M.A., Segura, O., Gatzjens, V. y Miranda, M. (2002) Gestión local y participación en torno al pago por servicios ambientales: Estudios de caso en Costa Rica. Informe PRISMA.

CGR-Contraloría General de la República . (2002) Evaluación de las transferencias del sector eléctrico a las corporaciones autónomas regionales. Contraloría delegada para el medio ambiente. Bogotá, Colombia.

Cooper, Joseph (2001) The environmental role of agriculture: Economic valuation of the environmental externalities of agriculture. In: FAO. First Expert Meeting on the Documentation and Measurement of the Roles of Agriculture in Developing Countries. Meeting Proceedings. ROA publication No. 2. Rome, Italy. 2001. <http://www.fao.org/docrep/004/y2599e/y2599e00.htm>.

Dixon, J.A., y Sherman, P.B. (1990) Economics of protected areas. Washington, D.C., Island Press.

Echavarría, M., Vogel, J., Albán, M. y Meneses, F. (2003) The impacts of payments for watershed services in Ecuador. Emerging lessons from Pimampiro and Cuenca. International Institute for Environment and Development, London.

Estrada, R.D. (1995) Incidencia de las políticas económicas en la conservación de los recursos naturales de la zona andina. REEPAN – CONDESAN. Octubre 2002. Quito, Ecuador.

Estrada, R.D. (2002) Análisis de cuenca e incorporación de la degradación de los recursos naturales en las cuentas nacionales. CONDESAN. Informe Interno. Agosto 2002. Cali. Colombia.

Estrada, R.D., Posner, J. (2001) The watershed as an organizing principle for research and development: An evaluation of experience in the Andean Ecoregion. *Mountain Research and Development*. 21:(2) 123-127.

Estrada, R. y Quintero, M. (2004a) El Agua: Elemento fundamental para generar una nueva dinámica de desarrollo rural. En: Peres, E. & Farra, A. (Eds). Desarrollo Rural y Nueva Ruralidad en América Latina y la Unión Europea. 2004. Universidad Javeriana. CIRAD. Bogotá, Colombia.

Estrada R.D. y Quintero, M. (2004b) Propuesta metodológica de Condesan para el análisis de cuenca: una alternativa para corregir las deficiencias detectadas en la implementación del pago por servicios ambientales. En: FAO, 2004. Payment for Environmental Services in Watersheds. Land and Water Discussion Paper No. 3. Rome, Italy.

FAO. (2004) Payment for environmental services in watersheds. Land and water discussion paper No. 3. Rome, Italy.

Ferraro, P. y Simpson, D. (2000) The Cost-Effectiveness of conservation payments. Discussion paper 00-31. Resources for the future. Washington.

FONAG. (2006) Fondo para la Protección del Agua. Invirtiendo en el futuro. Plegable informativo. Quito, Ecuador.

GTZ. (2005) Proyecto Cuencas Andinas GTZ/CONDESAN. Boletín electrónico. No. 8. Septiembre 2005.
<http://www.redcapa.org.br/cuencas/boletin-n8.htm>

GTZ y CONDESAN. (2003) Payment for environmental services as a mechanism for promoting rural development in the upper watersheds of the tropics. Project 22. In: CGIAR Challenge Program on Water & Food. Research Portfolio. Opportunities for Investment. Octubre 2003.

Herrador, D., Dimas, L.A. y Méndez, E. (2002) Pago por servicios ambientales en El Salvador: oportunidades y riesgos para pequeños agricultores y comunidades rurales. PRISMA.
http://www.prisma.org.sv/pubs/pubs_s.htm

Landell-Mills, N. y Porras, T. I. (2002) Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor. Instruments for sustainable private sector forestry series. International Institute for Environment and Development, London.

Miranda, M., Porras, I.T. y Moreno, M. L. (2003) The social impacts of payments for environmental services in Costa Rica. A quantitative field survey and analysis of the Virilla watershed. International Institute for Environment and Development, London.

Pagiola, S. (2002) Paying for water services in Central America: learning from Costa Rica. In: S. Pagiola, J. Bishop, and N. Landell-Mills (Eds.) *Selling Forest Environmental Services: Market-based Mechanisms for Conservation and Development*. London: Earthscan.

Quintero, M., Estrada, R.D. y Girón, E. (2005) Mecanismos de pago por servicios ambientales en la región de Moyabamba. Estudio Piloto: Microcuencas Miskiyacu y Rumiyacu. Reporte interno. Proyecto Cuencas Andinas. GTZ-CONDESAN.

Quintero, M. y Estrada, R.D. (2005) Conceptos clave a tener en cuenta al diseñar un PSA. Boletín electrónico. Proyecto "Cuencas Andinas". GTZ-CONDESAN. No. 7. Junio 2005.
<http://www.redcapa.org.br/cuencas/boletines-anteriores.htm>

Reid, W., Watson, R. y Mooney, H. (2005) Ecosystem services: a vital term in policy debates. Science and Development Network. SciDevNet. August 2nd, 2006.
<http://www.scidev.net/Editorials/index.cfm?fuseaction=readEditorials&itemid=166&language=1>

Robertson, N. y Wunder, S. (2005) Fresh tracks in the forest. Assessing incipient payments for environmental services initiatives in Bolivia. CIFOR. Bogor, Indonesia.

Rodríguez, J. M. (2002) Presentación en el seminario internacional Servicios Hidrológicos de los Ecosistemas Forestales, 30-31 Mayo, 2002, San José, Costa Rica: FONAFIFO.

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. International Institute for Environment and Development, London.

Romero, C. (1997) Economía de los recursos ambientales y naturales. 2ª Ed. Alianza Economía. Madrid.

Rubiano, J., Quintero, M., Estrada, R.D. y Moreno, A. (2006) Multiscale analysis for promoting integrated watershed management. *Water International*. (Submitted).

Solórzano, R. (2002) Presentación en el seminario internacional Servicios Hidrológicos de los Ecosistemas Forestales, 30-31 Mayo, 2002. San José, Costa Rica: FONAFIFO.

Thompson, G., Frances, J., Levacic, R. y Mitchell, J. (Eds.) (1991) Markets, hierarchies and networks: The coordination of social life. London: Sage Publications.

World Bank. Catalyzing markets for climate protection and sustainable development. The World Bank Carbon Finance Unit.
<http://carbonfinance.org/>

Wunder, S. (2005) Payment for environmental services. Some nuts and bolts. Center for International Forestry Research, (CIFOR). Occasional paper No. 42. Jakarta, Indonesia.

Zegarra, E. (2004) Mercado de aguas: viabilidad y potencialidades de un instrumento para la reforma de la gestión hídrica en el Perú. Revista de Gestión de Agua en América Latina. Vol. 1. No. 1. 105:125.

ENFOQUES y EXPERIENCIAS REVISADAS DE PSA EN LATINOAMÉRICA

Nº	Nombre	Autor	Año	Institución
1	Restricciones para el desarrollo forestal y la revegetación en El Salvador	Deborah Barry, Herman Rosa y Nelson Cuéllar	1996	PRISMA. Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente. No.16
2	El agro salvadoreño y los servicios ambientales: hacia una estrategia de revegetación	Deborah Barry y Nelson Cuéllar, con el apoyo de Dorybel Herrador	1997	PRISMA. Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente. No.26
3	Institutional arrangements for watershed management: A case study of Arenal, Costa Rica	Aylward, B. y A. Fernandez Gonzalez.	1998	International Institute for Environment and Development / Institute for Environmental Studies, Amsterdam. Working Paper no. 21
4	El agro salvadoreño y su potencial como productor de servicios ambientales	Herman Rosa, Doribel Herrador, Martha González y Nelson Cuéllar	1999	PRISMA. Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente. No.33
5	Los servicios ambientales del agro: el caso del café de sombra en El Salvador	Nelson Cuéllar y Herman Rosa, con el apoyo de Martha E. González	1999	PRISMA. Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente. No.34
6	Valoración y pago por servicios ambientales: las experiencias de Costa Rica y El Salvador	Herman Rosa, Doribel Herrador y Martha E. González	1999	PRISMA. Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente. No.35
7	Aportes y limitaciones de la valoración económica en la implementación de esquemas de pago por servicios ambientales	Doribel Herrador y Leopoldo Dimas	2000	PRISMA. Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente. No.41
8	Valoración económica del agua para el área metropolitana de San Salvador	Doribel Herrador y Leopoldo Dimas	2001	PRISMA. Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente
9	Payment for environmental services: Brazil	Adalberto Veríssimo, Yann Le Boulluec Alves, Manoel Pantoja da Costa, Clarissa Riccio de Carvalho, Gemina C. Cabral Born, Sergio Talocchi, Rubens Harry Born	2002	PRISMA
10	Gestión local y participación en torno al pago por servicios ambientales: estudios de caso en Costa Rica	María A.Camacho, Olman Segura, Virginia Reyes y Miriam Miranda	2002	PRISMA

N°	Nombre	Autor	Año	Institución
11	Pago por servicios ambientales y comunidades rurales: contexto, experiencias y lecciones de México	John Burstein, Gonzalo Chapela y Mendoza, Jasmin Aguilar y Emilienne De León	2002	PRISMA
12	Pago por servicios ambientales en El Salvador: oportunidades y riesgos para pequeños agricultores y comunidades rurales	Doribel Herrador, Leopoldo A. Dimas y V. Ernesto Méndez	2002	PRISMA
13	Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor	Natasha Landell-Mills e Ina T. Porras	2002	International Institute for Environment and Development, London.
14	Evaluación de las transferencias del sector eléctrico a las corporaciones autónomas regionales. Contraloría delegada para el Medio Ambiente. Bogotá, Colombia	Contraloría General de la República (CGR)	2002	CGR
15	Análisis de cuenca e incorporación de la degradación de los recursos naturales en las cuentas nacionales	Rubén D. Estrada	2002	CONDESAN. Informe Interno.
16	Paying for water services in Central America: Learning from Costa Rica	Stephano Pagiola	2002	Banco Mundial
17	What are we learning from experiences with markets for environmental services in Costa Rica? A review and critique of the literature	Rojas, M. y B. Aylward.	2003	International Institute for Environment and Development, London
18	Compensación por servicios ambientales y comunidades rurales. Lecciones de las Américas y temas críticos para fortalecer estrategias comunitarias	Herman Rosa, Susan Kandel, Leopoldo Dimas. Con contribuciones de: Nelson Cuéllar y Ernesto Méndez	2003	PRISMA. Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente
19	Developing pro-poor markets for environmental services in the Philippines	Rina María P Rosales	2003	International Institute for Environment and Development, London

Nº	Nombre	Autor	Año	Institución
20	The social impacts of payments for environmental services in Costa Rica. A quantitative field survey and analysis of the Virilla watershed	Miriam Miranda, Ina T Porras y Mary Luz Moreno	2003	International Institute for Environment and Development, London
21	Bienes y servicios ambientales en Honduras. Una alternativa para el desarrollo sostenible	Manuel A. Martínez, Nelson Villatoro, Marco Granadino y Ernesto Flores	2004	Comité Nacional de Bienes y Servicios Ambientales de Honduras (CONABISAH)
22	Mercados de (derechos) agua: experiencias y propuestas en América del Sur	Guillermo Donoso, Andrei Jouravlev, Humberto Pena y Eduardo Zegarra	2004	CEPAL
23	Payment schemes for environmental services in watersheds. Regional forum	FAO	2004	FAO Regional Office for Latin America and the Caribbean. Land and Water Discussion Paper No. 3
24	The impacts of payments for watershed services in Ecuador. Emerging lessons from Pimampiro and Cuenca	Marta Echavarría, Joseph Vogel, Montserrat Albán y Fernanda Meneses	2004	International Institute for Environment and Development, London
25	Mercado de aguas: viabilidad y potencialidades de un instrumento para la reforma de la gestión hídrica en el Perú	Eduardo Zegarra	2004	Revista de Gestión de Agua en América Latina
26	Propuesta metodológica de Condesan para el análisis de cuenca: una alternativa para corregir las deficiencias detectadas en la implementación del pago por servicios ambientales	Rubén D. Estrada y Marcela Quintero	2004	CONDESAN - CIAT
27	Mecanismos de pago por servicios ambientales en la región de Moyabamba. Estudio piloto: Microcuencas Miskiyacu y Rumiyacu	Marcela Quintero, Rubén D. Estrada y Ernesto Girón	2005	CIAT-CONDESAN-GTZ
28	Payment for environmental services. Some nuts and bolts	Sven Wunder	2005	CIFOR

N°	Nombre	Autor	Año	Institución
29	Forest tracks in the forest. Assessing incipient payments for environmental services initiatives in Bolivia	Nina Robertson y Sven Wunder	2005	CIFOR
30	Report on the Latin American regional workshop on "Compensation for environmental services and poverty alleviation in Latin America"	Susan V. Poats	2006	Corporación Grupo Randi Randi con colaboración de Grupo RISAS, Ecuador
31	Fondo para la Protección del Agua. Invertiendo en el Futuro. Plegable informativo	FONAG	2006	FONAG-Ecuador
32	Multiscale analysis for promoting integrated watershed management	Jorge Rubiano, Marcela Quintero, Rubén Estrada y Alonso Moreno	2006	CIAT-CONDESAN-GTZ
33	Proyecto Cuencas Andinas GTZ/CONDESAN. Boletín electrónico	GTZ - CONDESAN	2004 - 2006	GTZ -CONDESAN
34	Costos de prácticas agrícolas para la generación de servicios ambientales en El Salvador	Lauro Alarcón, Oscar Díaz, Leopoldo Dimas, Milton González, Doribel Herrador y Eufemia Segura		PRISMA y el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal
35	Catalyzing Markets for climate protection and sustainable development. http://carbonfinance.org/	The World Bank Carbon Finance Unit.		Banco Mundial

Pago por **servicios ambientales** en **Latinoamérica** y sus perspectivas en los **Andes**

Una visión desde la práctica

Marcela Quintero y Rubén Darío Estrada*

Preparado para el **Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina - CONDESAN**

Agosto 2006



* **Marcela Quintero**. Ecóloga. Asistente de Investigación. Centro Internacional de Agricultura Tropical –CIAT. m.quintero@cgiar.org
Rubén Darío Estrada. Economista Agrícola y de Recursos Naturales. Consultor CONDESAN. r.estrada@cgiar.org.

Pago por servicios ambientales en Latinoamérica y sus perspectivas en los Andes: una visión desde la práctica.

© Centro Internacional de la Papa (CIP), 2006

ISBN 92-9060-285-6

Las publicaciones del CIP contribuyen con información importante sobre el desarrollo para el dominio público. Los lectores están autorizados a citar o reproducir este material en sus propias publicaciones. Se solicita respetar los derechos de autor del CIP y enviar una copia de la publicación donde se realizó la cita o se publicó el material, al Departamento de Comunicación y Difusión a la dirección que se indica abajo.

Centro Internacional de la Papa
Apartado 1558, Lima 12, Perú
cip@cgiar.org • www.cipotato.org

Autores: Marcela Quintero, Rubén Darío Estrada

Serie: Contribuciones para el Desarrollo Sostenible de los Andes

Número: 4, setiembre 2006

Producido por el Departamento de Comunicación y Difusión

Corrección de estilo: Zoraida Portillo, Elías Mujica

Coordinadora de producción: Cecilia Lafosse

Diseño y diagramación: José Enrique Torres con la contribución de Artes Gráficas

Impreso en el Perú por Comercial Gráfica Sucre

Impresión: 500

Setiembre 2006

Resumen Ejecutivo	5
1. Antecedentes	7
2. Conceptos y Enfoques Teóricos	9
3. Revisión de los trabajos que se han realizado en Latinoamérica sobre mecanismos de pago por servicios ambientales	14
4. Potencial de desarrollar un esquema de compensación por servicios ambientales hidrológicos en los Andes. Una aproximación desde la experiencia de CONDESAN en sus análisis detallados de cuenca	29
5. Propuesta de CONDESAN para desarrollar un esquema de compensación por servicios ambientales	36
6. Conclusiones	38
Literatura citada	39
ANEXOS	43

En las áreas de montaña de la región andina existen una gran cantidad de pequeñas fincas en las que el valor de las externalidades, sociales y ambientales, supera los incrementos de ingreso que pueden lograrse a través de la producción agropecuaria. Esto genera un potencial para estimular cambios en las prácticas de manejo agropecuario y/o de uso de la tierra, hacia un traspaso de recursos del resto de la economía al sector rural. Por tal razón, desde 1998, la División de Políticas del Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN) propone que las externalidades ambientales sean el motor para estimular la inversión rural y cambiar la dinámica de desarrollo de las zonas montañosas andinas.

Existen varios tipos de mecanismos por los cuales se pueden realizar traspasos de recursos entre sectores. Tales mecanismos van desde subsidios directos del gobierno a los productores (siendo los más sencillos de implementar pero difícil documentar sus impactos), hasta el pago por servicios ambientales a través de bonos por externalidades específicas (por ejemplo, captura de carbono) que se transan en el mercado mundial a través de las bolsas de valores.

Cada uno de ellos exige una rigurosidad diferente para mostrar la relación de causalidad entre el cambio de uso de la tierra y su impacto en la externalidad, el valor del servicio y la distribución de beneficios entre los diferentes actores que intervienen en la transacción. En general, los mercados de servicios ambientales están poco desarrollados y corresponden más a mercados locales segmentados, siendo menos importantes los mercados mundiales. Por tal razón, estos mercados rara vez están conectados, lo que incrementa sustancialmente los costos de transacción, los que muchas veces resultan más altos que el valor de los pagos, teniéndose

que buscar donaciones para cubrir tales costos. Ello se debe a que no se paga por el servicio ambiental sino por los usos de la tierra que lo genera, lo que obliga a conocer primero cuál es la relación de causalidad entre uso y servicio. En este sentido, los costos de transacción son altos porque el valor del servicio está muy relacionado con la localización espacial y la evolución temporal de las alternativas de uso. Estos elementos son fundamentales en los servicios hidrológicos (producción de agua y reducción de sedimentos), precisamente los que en la actualidad tienen más potencial de ser compensados en los Andes.

El presente análisis crítico de las experiencias de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) en Latinoamérica tiene como objetivo identificar cuáles serían los esquemas de compensación que pueden estimular la inversión rural y de esta manera contribuir al desarrollo de las poblaciones de los Andes y a la conservación de los servicios ambientales.

Con este fin, se realizan los siguientes pasos:

1. Una discusión del marco teórico relevante al desarrollo de esquemas de PSA y mercados de SA.
2. Una revisión de los trabajos realizados en Latinoamérica sobre mecanismos de PSA o mercados de SA.
3. Descripción de elementos fundamentales para aumentar la probabilidad de utilizar exitosamente las externalidades ambientales como motor de desarrollo y conservación. Para esto se utiliza como base tanto las experiencias revisadas como la de CONDESAN en el análisis de externalidades ambientales, los *trade off* (relaciones de intercambio) entre ellas y los costos de transacción en que se incurren para demostrar las relaciones de causalidad.
4. Una propuesta teórica y operativa del tipo de mecanismo de intercambio que sería más eficiente para los pequeños productores en los Andes considerando los *trade off* entre ingreso agrícola y beneficios ambientales. Se analiza la utilización de las externalidades para generar dinámicas de desarrollo con los más pobres y se evalúa cómo cambian los mecanismos de compensación a medida que esta prioridad se involucra en los análisis.

En este artículo se hace una revisión crítica de los alcances que han tenido las experiencias revisadas en Latinoamérica. Este artículo no pretende realizar una descripción de cada una de estas experiencias, sino destacar sus principales características de funcionamiento e impactos, con el fin de analizar las siguientes preguntas: a) Estas experiencias ¿corresponden a esquemas de PSA?; b) ¿Contribuyen a objetivos de desarrollo y/o de conservación? c) ¿Se basan en negociaciones políticas y/o análisis técnicos sobre la cantidad y valor de la externalidad?; d) ¿Proporcionan alguna evidencia sobre la relación del SA y el uso de la tierra o las prácticas de manejo promovidas con el PSA?

1. Antecedentes

En las áreas de montaña de la región andina existe una gran cantidad de pequeñas fincas en las que el valor de las externalidades, sociales y ambientales, supera los incrementos de ingreso que pueden lograrse a través de la producción agropecuaria. Esto genera un potencial para estimular cambios en las prácticas de manejo agropecuario y/o de uso de la tierra hacia un traspaso de recursos del resto de la economía al sector rural. Por tal razón, desde 1998, la División de Políticas del Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN) propone que las externalidades ambientales sean el motor para estimular la inversión rural y cambiar la dinámica de desarrollo de las zonas montañosas andinas.

A raíz del gran interés suscitado al interior de los países y de las instituciones donantes sobre el Pago por Servicios Ambientales (PSA) como un mecanismo innovador para conservar los recursos naturales y eventualmente diversificar el ingreso rural, se han contratado varias revisiones sobre las experiencias existentes sobre PSA. Algunas de estas revisiones son únicamente de carácter descriptivo mientras que otras asumen adicionalmente una postura crítica y emiten su propio concepto. Este documento no pretende describir de nuevo cada una de estas experiencias, sino a partir de referenciar algunas de ellas, realizar un análisis crítico sobre estos mecanismos y su aporte a la conservación y el desarrollo rural en Latinoamérica.

Existen varios tipos de mecanismos por los cuales se pueden realizar traspasos de recursos entre sectores. Tales mecanismos van desde subsidios directos del gobierno a los productores (siendo los más sencillos de implementar pero difícil documentar sus impactos), hasta el pago por servicios ambientales a través de bonos por externalidades específicas (por ejemplo, captura de carbono) que se transan en el mercado mundial a través de las bolsas de valores.

Cada uno de ellos exige una rigurosidad diferente para mostrar la relación de causalidad entre el cambio de uso de la tierra y su impacto en la externalidad, el costo de servicio y la distribución de beneficios entre los diferentes actores que intervienen en la transacción. En general, son mercados pocos desarrollados donde los mercados locales segmentados son más importantes que el mercado mundial, rara vez están conectados y los costos de transacción se incrementan sustancialmente cuando la condición de la transacción no es explícitamente el servicio ambiental sino los usos de la tierra que los generan. Bajo esta circunstancia, los costos de transacción son altos pues el valor del servicio está muy relacionado con la localización espacial y evolución temporal de las alternativas de uso de la tierra. Estos elementos son fundamentales para la provisión de servicios hidrológicos (producción de agua y reducción de sedimentos), que son los que actualmente tienen mayor probabilidad de ser compensados en las zonas montañosas de Latinoamérica.

El concepto de mercados relacionados con externalidades ambientales es muy ambiguo para los investigadores que están trabajando en PSA. La mayoría lo entiende como la posibilidad de vender proyectos ambientales aun apelando a la conciencia ambiental de los donantes y otros lo miran como

la transacción de una externalidad a través de mecanismos libres de oferta y demanda. Para el presente análisis se considera mercado a los mecanismos libres de oferta y demanda que llevan implícitos conceptos de excedente de los productores y consumidores, costos y eficiencia de producción.

Para hacer un análisis crítico sobre el potencial de las externalidades ambientales y la eficiencia de los mecanismos de compensación a través de un mercado, se han realizado los siguientes pasos. 1) Una discusión del marco teórico relevante para el desarrollo de PSA o mercados de SA. 2) Una revisión de los trabajos realizados en Latinoamérica sobre mecanismos de PSA o mercados de SA. 3) Una descripción de elementos fundamentales para aumentar la probabilidad de utilizar exitosamente las externalidades ambientales como motor de desarrollo y conservación. Para esto se utiliza como base en el análisis de externalidades ambientales tanto las experiencias revisadas como la de CONDESAN, los *trade off* entre ellas y los costos de transacción en que se incurre para demostrar la relación de causalidad. 4) Una propuesta teórica y operativa del tipo de mecanismo de intercambio que sería más eficiente para los pequeños productores en los Andes considerando los *trade off* entre ingreso agrícola y beneficios ambientales.

Este es un primer intento para analizar más sistemáticamente las características de un tema tan complejo como el de los servicios ambientales en los Andes y los mecanismos más eficientes de compensación y/o pago por estos servicios, para hacer el traslado de recursos al sector rural.

2. Conceptos y enfoques teóricos

Los siguientes conceptos y enfoques teóricos ayudarán a entender mejor la discusión sobre la posibilidad de utilizar los servicios ambientales para generar un pago o mercado de los mismos, y su posible contribución a la equidad. Los principales son:

- Una **externalidad** es el efecto que, fuera de las transacciones de mercado, una persona o una empresa causa sobre el bienestar de otros. Este efecto puede ser positivo o negativo (Cooper, 2001). En otras palabras, una externalidad es el efecto benéfico (*externalidad positiva*) o perjudicial (*externalidad negativa*) sobre un tercero causado por la decisión de otra persona(s). Quien causa el efecto no recibe compensación del beneficio o no asume los costos del perjuicio.

- Un **servicio ambiental (SA)** es una externalidad ambiental positiva determinada por los efectos ambientales de una actividad humana. Algunos ejemplos son el secuestro de carbono, la provisión de agua en épocas secas, la conservación de la biodiversidad y belleza escénica, etc. Las plantaciones forestales, algunas actividades agropecuarias, y la conservación de bosques naturales son algunas acciones que pueden proveer servicios ambientales (Burstein et al. 2002).

- Un **pago por servicios ambientales (PSA)** es un mecanismo que busca incentivar que se mantenga o aumente la provisión de un servicio ambiental mediante una retribución de los usuarios o consumidores de los servicios ambientales a quienes poseen o manejan la tierra en la que se generan dichos servicios (Burstein et al., 2002; Belausteguigoitia, 1999). En la práctica existirá mayor disponibilidad a pagar en la medida que exista un *impacto marginal* positivo en la externalidad.

Por su grado de desarrollo, existen varias formas de compensación que van desde el subsidio de los gobiernos hasta el pago por servicios ambientales. Los subsidios se utilizan cuando los costos de la transacción (medición de relación de causalidad, traspasos directos de recursos entre productores y consumidores, seguimiento y evaluación de los mecanismos de verificación) de otorgar compensaciones económicas por SA son muy altos, siendo más fácil adjudicar el subsidio así existan imperfecciones en la distribución de beneficios entre los productores. El más elaborado es el *Pago por Servicios Ambientales (PSA)*, que es un instrumento económico que internaliza (capta) parte de los beneficios externos o externalidades positivas generadas por dichas actividades y paga directamente a los proveedores del servicio ambiental (Herrador et al. 2002), logrando la distribución adecuada de beneficios entre los productores que generan el servicio y quienes lo reciben. Entre estos dos extremos se pueden encontrar todo tipo de modalidades que en la práctica están determinadas por los costos de transacción para operar el mecanismo.

Mercado, mercado global y mercados segmentados

Mercado: se entiende por mercado la transacción de un bien o servicio (externalidad ambiental en este caso) a través de mecanismos libres de oferta y demanda, que llevan implícito conceptos de

excedente de los productores y consumidores, costos y eficiencia de producción. Un mercado con amplia participación de oferentes y demandantes hace que la actividad se realice con alta eficiencia al permitírsele alcanzar el punto óptimo de producción. Esto implica que para desarrollar un mercado debe haber: un “commodity” (producto de primera necesidad), preferiblemente un bien exclusivo y rival (privado), y competencia entre productores y consumidores (oferentes y beneficiarios) para encontrar el precio de equilibrio.

Mercado global y mercados segmentados: el impacto de los costos de transacción para desarrollar transacciones por SA está muy relacionado con el tamaño del mercado. Lo ideal sería que existiera un mercado global para los SA pues permitiría alcanzar los puntos óptimos de utilización de los recursos naturales en la sociedad. El más amplio es el mercado de secuestro de carbono, donde fácilmente se puede tipificar el servicio (toneladas de CO₂ equivalentes secuestradas por año) que se transa en el mercado mundial. Lamentablemente, los servicios relacionados con agua y sedimentos están muy relacionados con mercados segmentados que sólo son atractivos para inversionistas locales llegándose rápidamente a situaciones de mercado imperfecto (monopolios, oligopolios). Esto causa que la captura de beneficios de los productores y consumidores se distorsione modificándose los excedentes de cada uno al no alcanzarse los puntos óptimos de producción. Entre más grande sea el mercado más se justifica invertir recursos para tipificar mejor el servicio o bien transado.

Mercado de servicios ambientales: con relación al recurso hídrico, se discute la idea de crear mercados de agua, biodiversidad, carbono, entre otros, para facilitar el PSA (FAO, 2004). Sin embargo son dos conceptos diferentes que con frecuencia se usan indiscriminadamente. El Mercado se define como el conjunto de intercambios voluntarios de dotaciones de servicios¹ (Landell-Mills y Porras, 2002) o bienes² entre usuarios con derechos establecidos (Zegarra, 2004), mientras que en un mecanismo de PSA, se concede un pago por la generación de una externalidad ambiental. En este caso podría pensarse en referirse a un mercado de servicios ambientales. Sin embargo, éste es un término ambiguo y difícil, como se explica posteriormente, y se refiere al esfuerzo para utilizar mecanismos de mercado para resolver problemas de externalidades ambientales (Rojas y Aylward, 2003).

Requisitos de un PSA. Según Wunder (2005), un PSA debe cumplir los siguientes criterios: 1) El servicio está bien definido; 2) El pago es una transacción voluntaria; 3) Existe condicionalidad del pago en cuanto a la provisión del servicio, y 4) implica como mínimo un comprador y un vendedor.

Impactos marginales en externalidades ambientales. Es el cambio que se logra en la externalidad ambiental cuando se modifican las prácticas de manejo y/o cambios en el uso de la tierra. Este concepto es muy importante y complica los análisis previos al establecimiento de un PSA, pues los usuarios solo

1 Definición de mercado: formas de coordinación descentralizadas donde existe intercambio de bienes o **servicios** entre individuos determinando la distribución del recurso. El mecanismo central que define la decisión de intercambiar o no es el sistema de precios (Landell-Mills y Porras, 2002).

2 Algunos mercados de bienes ambientales, como los llamados mercados de agua, no necesariamente solucionarán los problemas de externalidades ambientales negativas pues la transacción de un derecho de agua no está relacionado con la existencia de tecnologías o usos sostenibles por parte de quien ofrece el bien.

están dispuestos a pagar por las unidades adicionales aumentadas en la externalidad positiva y no por el total de la externalidad que actualmente se produce. En la práctica, los potenciales compradores están más dispuestos a pagar sólo por la corrección de los efectos negativos que actualmente produce la externalidad (Quintero y Estrada, 2005).

Subsidios y traspasos de recursos entre sectores. Subsidios son aportes que los gobiernos dan a determinados sectores para que puedan competir en el mercado. Se argumenta que los subsidios son necesarios para ciertos usos de la tierra, pues las transacciones en el mercado no reconocen todo el aporte ambiental y social que este uso hace a la sociedad y por lo tanto puede haber aportes directos de los gobiernos mientras se desarrolla el mercado para servicios ambientales. En general, la economía es opuesta a los subsidios pues generan distorsiones en el mercado y puede existir un traspaso de recursos entre sectores sin que se logre el efecto deseado. Los subsidios se pueden dar por hectárea cultivada, por finca y/o por producción. Cada uno de ellos tiene diferentes implicaciones sociales y sobre el manejo ambiental. El subsidio menos eficiente es por producción de unidad del bien transable.

Lo adecuado sería que el productor capturara los ingresos derivados por las transacciones en diferentes mercados (venta de productos comerciales, captura de CO₂, reducción de sedimentos, aporte de agua al caudal, etc.). Es por eso que todos los proyectos tienen como objetivo desarrollar el mercado para servicios ambientales, pero es difícil de lograrse porque hay que cumplir con la serie de requisitos mencionados anteriormente.

Si se tuviera toda la información para hacer los análisis, se podría diferenciar si los aportes de los gobiernos son subsidios o traspasos entre sectores. Si los aportes de los gobiernos son mayores que los beneficios generados por el productor, se les considera un subsidio. Si los aportes son menores, se considera sólo como un traspaso entre sectores para compensar a los productores por los beneficios generados.

Pago por servicios ambientales a través de valoraciones indirectas. Uno de los problemas que existen en la toma de decisiones es que hay poca información sobre la magnitud y valor de los servicios ambientales. Por facilidad, la mayoría de los proyectos aceptan que hay una correlación entre los usos de la tierra y/o las prácticas de manejo agronómicas y los servicios ambientales producidos. Por lo tanto, se paga por los cambios en el uso de la tierra aceptando que es una variable *proxy*³ de los servicios ambientales generados. Por ejemplo, se acepta que las reforestaciones reducen la erosión, los picos de escorrentía, aumentan el llenado de acuíferos superficiales y mantienen el agua para las épocas secas.

En general, ésta es una apreciación veraz, pero a medida que se aumenta el conocimiento sobre el tema se puede ver que existen grandes diferencias dependiendo de la especie arbórea, la localización en la cuenca, el tipo de suelo, los niveles de precipitación diaria y la distribución anual de las lluvias.

Cada vez hay mayores evidencias sobre la relación de los árboles de rápido crecimiento con niveles

³ Término sin traducción al español que se usa cuando se toman los valores de otra variable relacionada con la que queremos obtener.

altos de extracción de agua y no de regulación de balances hídricos.

Por otro lado, hay alternativas –como la incorporación de abonos verdes y zanjas de infiltración en los cultivos– que podrían tener una gran incidencia en la generación de servicios ambientales, y que actualmente no son reconocidas en las compensaciones económicas ya que por lo general se asume que los cultivos incrementan las externalidades negativas.

Pagos directos e indirectos. Esta caracterización del PSA está basada en el estudio de Ferraro y Simpson (2000, citado en Herrador et al. 2003). Estos autores clasifican el PSA en opciones de Pago Directo (pago directo por servicios ambientales) y opciones de Pago Indirectos (en la forma de subsidios a actividades que favorecen la provisión de servicios ambientales). Aunque los pagos directos se consideren mecanismos menos costosos y posiblemente más eficientes para conservar los SA (Herrador et al. 2003), los pagos indirectos pueden ser más factibles en la realidad. Entre éstos pueden destacarse créditos con tasas de interés reducidas para implementación de usos de la tierra que producen más SA, precios preferenciales en el mercado para productos cuyo proceso de producción disminuyó una externalidad negativa, entre otros.

Incluso la adquisición de tierras para asegurar la provisión del SA puede considerarse un pago indirecto como mecanismo para invertir en SA, aunque no es un pago directo por los mismos (Rojas y Aylward 2003).

PSA y su impacto en la pobreza. Cuando el PSA se analiza independientemente de su impacto en la pobreza, la aproximación al problema es más sencilla y no contempla otras variables necesarias para estimular el desarrollo rural. Si el interés es fundamentalmente el impacto ambiental y se busca internalizar las externalidades, en muchos casos de Latinoamérica los pequeños productores de laderas deberían pagar a los grandes productores de los valles interandinos, a los acueductos e hidroeléctricas, pues son éstos los que con frecuencia generan las externalidades ambientales negativas.

En términos prácticos esto es imposible pues carecen de recursos para compensar. Adicionalmente, sería injusto pues su localización es el resultado de procesos políticos de reforma agraria donde muchos campesinos fueron presionados a utilizar estas tierras marginales (Estrada, 1995). Si por el contrario, se utilizan los servicios ambientales como motor para generar desarrollo, los productores en los valles y los usuarios de agua y energía en las ciudades deberían estar aportando a los productores pequeños para que éstos cambien el uso de la tierra en sus parcelas. De esta forma se generaría una nueva dinámica de desarrollo, generando grandes beneficios para diversos sectores.

Trade off entre servicios ambientales transados en mercados globales y segmentados. El PSA se vuelve un mecanismo complejo cuando un cambio en el uso de la tierra tiene impacto en la producción de servicios ambientales que son transados en diferentes mercados (locales y globales), con diferentes compradores (acueductos, represas, alcaldías, productores privados) y cuyo *trade off* es competitivo. Por ejemplo, la producción de árboles de eucaliptos captura carbono que se transa en el mercado mundial, reduce picos de escorrentía que están muy relacionados con desastres por el incremento en los caudales y erosión (afectando acueductos y centros poblados), pero a su vez reduce la disponibilidad

de agua en la época seca (afectando acueductos y productores agropecuarios). Entender esta complejidad con el fin de promover las alternativas que maximicen los beneficios y resuelvan las externalidades priorizadas, implica altos costos de transacción que desestimulan las inversiones necesarias para producir los cambios necesarios en el uso de la tierra.

Exclusividad y rivalidad. La mayor parte de los componentes del valor económico de un activo ambiental no tienen un precio de mercado. Esto es considerado como una falla del mercado y se debe a la naturaleza de propiedad común de los recursos. Aunque los recursos ambientales en muchas legislaciones se consideran públicos (p. e. el agua), en la práctica son bienes comunes. Es decir, los bienes son no-excluibles pero tienen la característica de rivalidad, haciendo que su oferta sea más efectiva mediante la promoción de la cooperación (Aylward y Fernandez, 1998). La no-exclusividad significa que no hay manera de evitar que otros hagan uso de dicho bien. La rivalidad implica que el consumo de un individuo reduce la cantidad o calidad del bien o servicio para otros consumidores (Aylward 1992; Dixon y Scherman, 1990). Esta diferencia en la forma de concebir los bienes y servicios ambientales, de públicos a comunes, es una consecuencia del agotamiento o desmejoramiento de la calidad de los mismos, debido a fallas en su manejo o aumento en la demanda por concentración e incremento de la población.

3. Revisión de los trabajos que se han realizado en Latinoamérica sobre mecanismos de PSA

Existe una preocupación creciente de la sociedad por hacer análisis de prefactibilidad de inversiones que no sólo consideren los aspectos económicos sino que incorporen los aspectos de las externalidades ambientales y sociales. Esto ha inducido a que comiencen a estimularse una serie de estudios pilotos que servirán de base para mejorar la forma de implementar proyectos de mayor impacto, lográndose una mayor eficiencia en todo el proceso.

Para analizar cuáles son los factores más limitantes para pasar de un esquema de subsidios a uno de PSA se hizo un seguimiento a 35 trabajos realizados en Latinoamérica. Basándose en estos estudios se han identificado tipologías de experiencias tomando como referencia su orientación y limitaciones. En cada limitante encontrada se citan los respectivos estudios de caso, por si el lector quiere profundizar en las apreciaciones que realizan los propios autores.

Las principales limitantes identificadas fueron:

a. En la mayoría de proyectos de PSA, los costos de transacción (medición de relación de causalidad, traspasos directos de recursos entre productores y consumidores, verificación y certificación del servicio, etc.) impiden una aproximación analítica técnica a los problemas ambientales primando una negociación política con muy poco impacto en el desarrollo sólido de un PSA.

En la región existen tres tipos de proyectos de compensación/pago/mercado por servicios ambientales: a) Los PSA diseñados para crear conciencia ambiental, b) los estructurados para generar un mercado de SA, y c) los que corresponden a esquemas alternativos de financiación para la conservación. La principal diferencia entre los tres tipos de proyectos se centra en los costos de transacción para tipificar y cuantificar el servicio ambiental, y en los seguimientos y evaluaciones para demostrar y certificar la generación del mismo. Por lo general, los que buscan desarrollar un mercado implican mayores costos de transacción asociados a los estudios de prefactibilidad necesarios para poder certificar el servicio. En cuanto al primer tipo, en su mayoría no cuentan con estos estudios y se basan en negociaciones políticas. El tercer tipo se refiere a otros instrumentos económicos que buscan incentivar el cambio en el uso o manejo de los recursos y no siempre están sustentados en estudios técnicos previos.

Tipo A. Proyectos diseñados para crear conciencia ambiental.

La mayoría de estudios de caso se han implementado con recursos que los donantes y/o gobiernos aportan para ir creando una conciencia sobre la importancia del medio ambiente. En general, están relacionados con sistemas forestales (siembras de nuevas plantaciones y conservación del bosque nativo). Pocas veces permiten la incorporación de cultivos, aun con prácticas de manejo agronómico, cuya incidencia positiva en las externalidades ambientales está documentada. Las experiencias

relacionadas con producción de agua se localizan en cuencas, pero no tienen ningún análisis de balances hídricos. Además, importa poco la localización de usos de la tierra en la cuenca y su relación con las externalidades ambientales.

Este grupo de proyectos utiliza un esquema de subsidio según el cual se les paga a los productores por el uso de la tierra pero sin evaluar la magnitud del servicio ambiental que están prestando. Esta aproximación es útil para llamar la atención sobre los aspectos ambientales pero contribuye poco a evaluar los *trade off* entre la producción y el impacto ambiental en los sitios relevantes. Mucho menos permite obtener información válida para desarrollar un esquema más amplio y sólido de PSA y, en especial, su integración con el potencial de generar nuevas dinámicas de desarrollo.

En general son proyectos que se han implementado por ONGs en áreas donde se han organizado a las comunidades y los aportes sirven para apoyar las decisiones de mantener los recursos naturales ya sea por iniciativa de las comunidades y/o de los gobiernos (siembra de bosques protectores, protección de 50 metros al lado de las cañadas, etc.), quienes aportan la mayoría de los costos. Este tipo de proyectos son viables en un mediano plazo debido a que con el transcurrir del tiempo se comienza a cuestionar la efectividad de la inversión, exigiéndose un esquema más riguroso de cuantificación de las externalidades ambientales, para poder justificar la sostenibilidad de los pagos en el largo plazo.

Una de las principales características de estos proyectos es que no se priorizan las áreas según su impacto en el servicio ambiental, y el pago es muy bajo como para inducir los cambios necesarios en el uso de la tierra. Esto impide que se realicen estudios regionales y/o en el ámbito de la cuenca para tratar de tipificar el servicio prestado por usos de la tierra y/o sistemas de producción en diferentes partes de la cuenca. Dada la disponibilidad de recursos financieros y los objetivos de conservación de muchos donantes, ésta es una buena aproximación pero no asegura el potencial de crear efectivamente un PSA en Latinoamérica.

Adicionalmente, en muchas experiencias no existen transacciones de mercado sino casos pilotos financiados por donantes y/o bancos de desarrollo con el fin de ir conformando las plataformas institucionales necesarias para eventuales negociaciones. En la mayoría de estos casos los proyectos no tienen una idea clara del cambio en la magnitud de las externalidades ambientales generadas, no han tenido una demanda por los servicios ambientales proveídos e incluso varios años después de su establecimiento se continúa explorando la vinculación con compradores potenciales.

Los siguientes ejemplos lo confirman:

- A la luz de los criterios de un PSA (Wunder, 2005) pocas son las experiencias que cumplen estos requisitos. Entre éstas se destaca el PSA de Pimampiro (Ecuador) donde los residentes del municipio sí efectúan pagos. Sin embargo, aquí se paga por proteger los SA (Echavarría et al., 2003) (específicamente por detener la deforestación) y no por proveer más agua (por ejemplo, realizando prácticas de conservación de suelos y aguas).

Echavarría et al. (2003) afirman que no hay mercado de servicios hidrológicos en Ecuador. Aunque existen compensaciones económicas, no hay un mercado como tal, debido a que los participantes

en el esquema tienen información incompleta sobre el servicio que es vendido y comprado, el valor del servicio para el consumidor y para el vendedor. Esto se debe en gran parte a que no hay estudios sobre los impactos en el servicio en relación con los cambios en el uso de la tierra. En consecuencia, las compensaciones económicas que se están adjudicando son el resultado de negociaciones políticas sobre su monto, origen y destinatario.

- En Costa Rica, existen varias empresas hidroeléctricas que están efectuando pagos por SA, como son los casos de la cuenca del río Sarapiquí y la cuenca alta del río Platanar (Camacho et al., 2002). Sin embargo, Rojas y Aylward (2003) afirman que estas empresas no conocen con certeza si con los pagos están recibiendo el servicio que esperan. Estos pagos hasta ahora han sido voluntarios pero existen propuestas de obligarlos por ley, como ocurre en Colombia desde 1974 (CGR, 2002). Sin embargo, si el objetivo es desarrollar un mecanismo guiado por las fuerzas del mercado, se afirma que esta iniciativa se desvirtuaría desde este punto de vista ya que el pago sería una respuesta a una institución regulatoria. Sin embargo, la pregunta es si aún se consideraría un PSA.
- En este mismo país hay otra experiencia: el cobro de la “tarifa hídrica ambientalmente ajustada” para pagar por servicios ambientales, desarrollada por la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), en las micro-cuencas urbanas de esta provincia. Los recursos provienen de un ajuste a la tarifa de los servicios públicos, que han sido depositados en un fondo de fideicomiso de la empresa. Estos fondos aún no se han pagado a los proveedores del servicio ambiental, quienes eventualmente deberían reconvertir sus tierras ganaderas a tierras reforestadas. La razón por el retraso en desembolsos se debe a que la ESPH se encuentra en proceso de establecer criterios, estudios y negociaciones para realizar tanto los pagos como la vigilancia y seguimiento del proceso (Camacho et al., 2002).
- Para el caso de carbono, en Oaxaca, México, se conoce la experiencia de compra de secuestro de carbono (5500 toneladas) por parte de la Federación Internacional de Automovilismo (FIA) a productores que sembraron árboles. Sin embargo, no en todos los casos se logra concretar la venta del servicio. Por ejemplo, en otras comunidades (UZACHI, Unión de comunidades Zapoteco-Chinantecas) de Oaxaca, existe un proyecto de reforestación para capturar carbono. Sin embargo, aún no hay transacciones por venta del servicio y se están explorando compradores potenciales (p.e. Ciudad de México) (Burstein et al., 2002).

Tipo B. Proyectos diseñados para generar mercados. El caso de los bonos de carbono.

Actualmente, el Banco Mundial tiene más de 17 proyectos de este tipo en Latinoamérica (México, Colombia, Brasil, Costa Rica y Nicaragua). En general son proyectos donde se estiman transacciones por 2 millones de dólares en reducción de emisiones de CO₂ o equivalentes en gases invernadero (Banco Mundial, web site).

Los bonos de carbono posiblemente sean uno de los mejores mecanismos para aproximarse al mercado de servicios ambientales. No obstante, no ha sido un proceso fácil de lograr. Actualmente el Banco Mundial tiene más de 150 proyectos diseñados para generar bonos de carbono que se transarían en bolsas de valores.

Sin embargo, no ha sido posible revisar estos proyectos en detalle debido a que no son accesibles, posiblemente debido a que al ser parte de un esquema de negociación, los proponentes no están dispuestos a compartir sus bases de datos, metodologías y resultados, pues esta información pertenece a las características competitivas del vendedor.

El proceso de formulación de estos proyectos implica entender la relación de causalidad entre los usos de la tierra que se promoverían y las tasas de fijación de carbono, el fortalecimiento de capacidades, la promoción de proyectos en lugares marginales, etc. Para esto el Banco Mundial apoya las siguientes actividades:

- Fortalecimiento de capacidades en países en desarrollo para la formulación de proyectos de carbono.
- Contribución con metodologías aceptadas internacionalmente dentro del esquema de Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL).
- Apoyo a proyectos pequeños de MDL en países pobres, donde los costos de implementar estos proyectos y el riesgo implícito no atrae inversionistas privados.
- Promoción de todo tipo de actividades que permitan secuestrar carbono y adicionalmente generen otro tipo de beneficios como protección de la biodiversidad, reducción de pobreza y protección de la tierra. Así, se incluyen no sólo actividades de reforestación sino también actividades agrícolas y de manejo de cuencas.
- Construcción de confianza en el mercado de carbono con diversos actores (públicos y privados) por medio de su participación en los fondos de carbono creados por el Banco Mundial. Allí, se provee un espacio para aprender sobre el negocio mitigando los riesgos implícitos de la entrada en un nuevo mercado.
- Estimulación de la expansión del mercado no sólo continuando con la compra de bonos de reducción de emisiones, sino expandiendo las fronteras del mercado.
- Creación de conocimientos sobre metodologías, procedimientos y documentación de MDL de manera transparente y disponible al público en un sitio web.
- Promoción de la participación del sector privado fomentando esquemas donde el Banco y el sector efectúen compras conjuntamente.
- Provisión de asistencia en el largo plazo a sectores que necesitan hacer la transición a alternativas modernas en el manejo de residuos y recursos.
- Creación de los fondos de carbono como elemento catalizador de los mercados para mitigar la emisión de gases de efecto invernadero y promoción del desarrollo sustentable (Fuente: website del Banco Mundial).

Si se valorara el costo de estas actividades necesarias para formular dichos proyectos, seguramente los costos de transacción serían mucho más elevados que los incurridos para los proyectos tipo A. Sin embargo, esta mayor inversión en el futuro puede significar una mayor sostenibilidad de los pagos, ya que disminuye el grado de incertidumbre del comprador frente a la provisión del servicio que adquiere.

En cuanto a proyectos tipo B, no se conocen experiencias que promuevan mercados con servicios hidrológicos, los cuales requieren la creación de un mercado local segmentado. Para este tipo de servicios, generalmente se otorgan donaciones o préstamos para la conservación de fuentes de agua, compra de tierras, reforestaciones, etc., como se indica a continuación.

Tipo C. Esquemas alternativos

Con respecto a esquemas de PSA, la dificultad de cumplir con todos sus requisitos ha llevado, en la práctica, al surgimiento de mecanismos financieros que promueven alternativas que generan externalidades positivas (servicios ambientales). Ejemplos de ello son los fideicomisos para la protección de los SA (p. e. el Fondo del Agua, FONAG, en Ecuador (FONAG, 2006), créditos que incentivan cambios en prácticas agrícolas (p. e. fondo de crédito para fomento de abonos verdes (GTZ, 2005), impuestos ecológicos en Brasil), canjes de deudas externas por naturaleza, fondos mundiales para la conservación (Herrador et al., 2002), transferencias del sector hidroeléctrico para la conservación (p. e. Colombia) (Estrada y Quintero, 2004b; CGR, 2002), entre otros.

Estos esquemas han surgido como respuesta para evitar los altos costos de transacción, los riesgos que puede implicar la creación de un PSA o un mercado de SA y la falta de información sobre la cantidad y calidad del SA cuando se cambia el uso de la tierra. Estos mecanismos son complementarios a otras acciones e instituciones que también promueven mejorar la cantidad y calidad del servicio. Algunos ejemplos son los programas para el mejoramiento de la infraestructura hídrica, los programas de fortalecimiento organizacional a los agricultores, la extensión de prácticas sostenibles, etc.

Algunos ejemplos de este tipo son:

- Costa Rica es un ejemplo de un mecanismo que no cumple los criterios de un PSA (tal como fueron definidos por Wunder, 2005), pero que busca transferir recursos de un sector a otro para asegurar la provisión de SA relacionados con los bosques plantados y naturales. En este país existe la ley de PSA, basada en la Ley Forestal No. 7575, de 1996, cuyo concepto de servicios ambientales se refiere al beneficio *“que brindan los bosques y plantaciones forestales y que inciden en la protección y mejoramiento del medio ambiente”*. La ley de PSA está basada en retribuciones a aquellos propietarios privados que reforesten o conserven los bosques.

Aunque su nombre hace alusión a PSA, el pago no es voluntario y corresponde más a una continuación de la ley precedente de incentivos a la actividad forestal. La fuente de esta retribución es un fondo creado con dinero proveniente de la recaudación del impuesto a los hidrocarburos

y en algunas ocasiones ha sido también alimentado por donantes internacionales (p. e. GEF). Aunque el impuesto es una forma bastante eficiente de recaudar recursos para la conservación, las condiciones macroeconómicas que han afectado a este país han causado que se desvíen parte de estos recursos a otras prioridades nacionales. Como resultado, en el 2002 se evidenció una disminución cercana al 80% en las áreas reforestadas con este incentivo o pago, en comparación a lo logrado en 1996 (Camacho et al., 2002).

Así, en Costa Rica el mecanismo de PSA se basa en pagar por mantener los bosques, sin embargo, si el objetivo es internalizar los costos de las externalidades benéficas, entonces los PSA deberán comenzar a incorporar otros ecosistemas no boscosos. Además, de no ser así, el esquema continuará siendo un esquema de subsidio al sector forestal (Rojas y Aylward, 2003).

- Otro mecanismo alternativo que ha estado promoviendo el proyecto Cuencas Andinas (CONDESAN-GTZ), es la creación de un fondo, inicialmente con recursos de la cooperación internacional (Rubiano et al., 2006; GTZ, 2005), diseñado para otorgar créditos blandos a agricultores dispuestos a implementar prácticas de agricultura de conservación, como labranza mínima, abonos verdes y siembra directa. El objetivo de promover estas prácticas ha sido disminuir la pérdida de suelo y en consecuencia, el N y P que en él se transporta hacia una laguna aguas abajo que provee agua a más de 20 acueductos municipales. Aunque esto no es un PSA, sino un mecanismo financiero para corregir una externalidad negativa, es uno más de estos esquemas que no cumple los requisitos expuestos por Wunder (2005), pero que trata de promover la provisión de un servicio ambiental. Adicionalmente a la creación del fondo, el proyecto realiza estudios sobre la relación de causalidad entre los sistemas de producción con estas prácticas y la contaminación de la laguna, con el fin de certificar el servicio ambiental (retención de sedimentos).

La creación de este fondo se considera un primer paso para poder evaluar de manera *ex post* los efectos de estas prácticas y con los resultados atraer nuevos recursos para el fondo, especialmente provenientes de los principales beneficiarios (consumidores de agua en la parte baja de la cuenca).

- Otro ejemplo muy común de esquemas alternativos, que con frecuencia son interpretados como esquemas de PSA o mercados de SA, son los proyectos de conservación donde los donantes otorgan fondos para conservar la biodiversidad. Esto incluye donaciones para proteger áreas naturales, adquisición o concesión de tierras, etc. (Landell-Mills y Porras, 2002). Esto se interpreta como un pago por la biodiversidad, aunque los beneficios de esto no sean claros para quien paga. Establecer si es un PSA o no es controversial, sin embargo vale la pena preguntarse si efectivamente lo es o simplemente es un incentivo económico a la conservación.
- En Bolivia no existe una sola experiencia donde se cumplan todas las características de un PSA, sino que son resultado de la mezcla de una de ellas. Existen situaciones donde los usuarios del SA pagan a los proveedores, pero no de manera contingente sino apoyando un proyecto integral de conservación y desarrollo. En otros casos, el pago no depende exclusivamente del SA que se provee sino es motivado por otros servicios (sobre todo los relacionados con turismo). En experiencias

donde se ha pagado de manera directa a los proveedores de SA, los “compradores” son donantes y no los beneficiarios directos. Finalmente, en otros casos, un SA es protegido mayormente por instituciones reguladoras y en menor efecto por los incentivos económicos otorgados (Robertson y Wunder, 2005).

b. Falta de información básica para mostrar la relación de causalidad entre el uso de la tierra y la externalidad ambiental, causando que la generación del mercado/pago por servicios ambientales sea limitada en la práctica.

Esta limitación consiste en la falta de información biofísica disponible para establecer estas relaciones de causalidad. Principalmente se carece de información sobre la precipitación diaria, tipo de suelos y sus características físicas y químicas, mediciones de caudales para calibrar los modelos hidrológicos, y las tasas de crecimiento de las plantaciones forestales bajo condiciones tropicales. La baja disponibilidad de esta información se debe muchas veces no a su inexistencia sino a la falta de accesibilidad a la misma, la cual está restringida al público por parte de las instituciones nacionales encargadas de recolectarla. Por lo general, cuando es posible acceder a ella, hay que pagar costos muy altos que incrementan los costos de transacción para desarrollar un mercado o pago por servicios ambientales.

Este limitante ha sido evidenciada por diferentes instituciones interesadas en analizar la relación entre uso de la tierra y servicios hidrológicos en cuencas. Por ejemplo, FONAFIFO (Fondo Nacional de Financiamiento Forestal) y MINAE (Ministerio del Ambiente y Energía) de Costa Rica están interesados en evaluar la magnitud de los servicios hidrológicos asociados a las plantaciones forestales (Solórzano, 2002; Rodríguez, 2002; citado en Rojas y Aylward, 2003), pero desafortunadamente la información hidrológica necesaria que ha sido recolectada por ICE (Instituto Costarricense de Electricidad) no es de libre acceso para el público en general (Rojas y Aylward, 2003).

Lo mismo ha ocurrido en el proyecto de Pago por Servicios Ambientales ejecutado por GTZ y CONDESAN en Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. Sólo en el caso colombiano se ha logrado acceder a esta información pagando costos razonables.

Inexistencia de estudios previos a la formación de un PSA

Estudios sobre la magnitud y causalidad de los SA

La limitación en la disponibilidad de información básica, acompañada de la ausencia de enfoques metodológicos que permitan hacer este tipo de análisis, han causado que muchas organizaciones interesadas en promover PSA no estén dispuestas a realizar estudios previos, omitiendo este paso y empezando directamente con negociaciones entre proveedores y compradores del servicio. Esta situación fue evidenciada en el Taller de PSA realizado en Ecuador⁴ (2006), donde la opinión de los

4 Taller “Compensación por servicios ambientales y alivio de la pobreza en América Latina”. Organizado por Corporación Grupo Randi Randi, IUCN y Forest Trends. Abril 26-28, 2006. Quito. Ecuador.

participantes estuvo dividida en cuanto a la necesidad y pertinencia de realizar estudios previos a la implementación de un PSA.

Sin embargo, cuando los mercados o mecanismos de pago por servicios ambientales se desarrollan basándose en suposiciones sobre las relaciones de causalidad y estimativos que pueden ser falsos o no confiables, existe una gran probabilidad de que los esquemas fracasen y, más aún, de que las agendas ambientales que los promueven se desacrediten. Por ejemplo, en Costa Rica los programas de reforestación están basados en el convencimiento tradicional que se tiene sobre los bosques y su relación con una mayor producción de agua, lo cual ha sido ya replanteado por muchos estudios científicos (Rojas y Aylward, 2003).

Específicamente, Rojas y Aylward (2003) afirman que muchos de los estudios en los cuales están basados los proyectos relacionados con secuestro de carbono y bio-prospección en Costa Rica no han sido elaborados según el contexto local o nacional, sino que utilizan estimativos globales. En el caso de los servicios hidrológicos, aunque se reconoce que no se pueden utilizar estimativos globales, aún se utilizan cálculos nacionales derivados de mediciones en cuencas distintas a las que los proyectos están orientados. Esto se puede deber a que este tipo de servicios implica una mayor complejidad al momento de cuantificarlos y entenderlos, ya que no existe información empírica en Latinoamérica. Por esta razón, por ejemplo en Costa Rica, los habitantes de aguas abajo no tienen claro de qué manera las reforestaciones en la parte alta se traducen en efectos en el agua disponible más abajo.

La falta de conocimiento de estas relaciones de causalidad es una limitación directa para el proceso de valoración económica, pues existe un alto nivel de incertidumbre sobre la magnitud del servicio y el cambio marginal con diferentes usos de la tierra. Todo esto se traduce en una limitada aplicación de PSA, que según Pagiola (2002), restringe el manejo de los servicios hidrológicos en las cuencas costarricenses.

De igual manera, para el caso implementado en la cuenca de Pimampiro en Ecuador, Echavarría et al. (2003) reconocen que no existe información hidrológica de la cuenca para poder demostrar y entender la relación entre los bosques y su impacto en el agua. Cabe recordar que en este caso se está pagando a los habitantes de la parte alta de la cuenca para que detengan el proceso de deforestación del bosque, con el fin de asegurar la provisión futura de agua al municipio de Pimampiro y a los agricultores ubicados en la parte baja de la cuenca.

De forma similar, en la provincia de Heredia, en Costa Rica, donde la Empresa de Servicios Públicos ajustó la tarifa con el fin de recaudar los fondos necesarios para pagar por servicios ambientales, la falta de estudios básicos que permitan realizar una vigilancia adecuada ha sido un impedimento para que se ejecuten los pagos en sí (Camacho et al., 2002).

Estudios de valoración económica:

Desde el punto de vista de la valoración económica que debería preceder la fijación del monto de los pagos por un servicio ambiental, existen las siguientes limitaciones:

- Es difícil valorar adecuadamente el servicio ambiental cuando no hay información sobre la

magnitud y causalidad del mismo, y mucho menos de los cambios marginales que se esperarían cuando se hacen cambios en las prácticas de manejo o usos de la tierra;

- Existen diferencias desde el punto de vista metodológico, encontrándose enfoques desde muy cualitativos, como la valoración contingente, hasta otros muy cuantitativos que requieren información muy precisa;
- En las experiencias de valoración se evidencia confusión entre valorar el servicio ambiental y valorar el costo de cambiar una práctica para proveer el servicio.

Con respecto a la primera limitación, la falta de información adecuada y suficiente sobre los distintos procesos ecológicos que determinan la provisión de los distintos servicios ambientales dificulta la valoración de los mismos, pues la valoración económica como tal no origina estimaciones reales de los servicios ambientales (Barbier, Knowler y Acreman, 1999), sino que les asigna un valor a partir de la importancia de los mismos para los diferentes actores (Romero, 1997). Por tanto, hasta que no se conozca con certeza la magnitud y causalidad del servicio, el proceso de valoración seguirá teniendo implícitamente un margen de error e incertidumbre en sus resultados.

Desde el punto de vista metodológico, Rojas y Aylward (2003) al revisar las experiencias de mercados de servicios ambientales en Costa Rica, encontraron que los estudios de valoración no tasan el recurso sino que se basan en un cálculo del costo de oportunidad de cambiar de uso agrícola/ganadero a bosque. Sin embargo, aunque esto es cierto, no quiere decir que el costo de oportunidad sea inválido pues, al contrario, permite determinar cuál es el costo mínimo que debería pagarse para incentivar el pago, de tal manera que se asegure que quien provee el servicio mantiene, o aumenta, sus ganancias con relación al uso tradicional.

En algunas experiencias revisadas por los mismos autores se encontró que los estudios de disponibilidad a pagar son utilizados frecuentemente como base para establecer el monto de los pagos. Es decir, ya no es una aproximación desde el punto de vista de la oferta –como en el caso de los costos de oportunidad– sino desde el lado de la demanda. Sin embargo, Rojas y Aylward (2003) afirman que sería más útil determinar este valor utilizando las curvas de elasticidad de la demanda, ya que con este enfoque es posible determinar, por ejemplo en el caso del ecoturismo, cómo cambian las visitas y sus pagos según las variaciones en los precios. Así mismo establecen la necesidad de empezar a valorar los beneficios de los servicios ambientales y no sólo el costo de proveerlos.

Desde lo conceptual, y retomando estas sugerencias, el proceso de valoración económica debería ser una etapa donde se contrarreste el valor del recurso o del servicio, con el costo de oportunidad de proveerlo y el valor de los beneficios de quien lo recibe, para así negociar con los actores el valor del pago dentro del rango que establezcan los valores anteriores. Es decir, el valor del pago no deberá ser menor al costo de oportunidad, ni superior al valor de los beneficios que percibe quien compra el servicio.

Por lo tanto, el monto que se determine deberá ser el resultado de negociar desde el punto de

vista monetario, el valor que tiene para un individuo o conjunto de individuos el servicio en cuestión. Pues como afirma Romero (1997), valorar económicamente los servicios ambientales significa obtener una medición monetaria de los cambios en el bienestar que una persona o grupos de personas experimenta a causa de una mejora o daño de esos servicios ambientales. Es decir, los cambios que percibe tanto quien genera el servicio (oferta) como quien lo recibe (demanda).

La falta de una negociación de los montos a pagar, basada en los costos y beneficios de la oferta y la demanda de los servicios ambientales, puede desembocar en un esquema de PSA insostenible e incluso con un costo político más alto que el costo de los estudios de cuantificación y valoración del servicio, si se hubieran efectuado desde el principio. En casos como el PSA de Pimampiro (Ecuador) y los casos de PSA de Costa Rica, existe evidencia sobre la inconformidad de los oferentes del servicio frente al monto del pago que están recibiendo. En Pimampiro, la inconformidad ha llegado hasta el punto que se teme que los que reciben los pagos amenacen con deforestar el bosque si no se aumentan los montos (Echevarría et al., 2003). En Costa Rica, Camacho et al. (2002), encontraron que aunque los pagos constituyen un ingreso complementario, éstos se consideran muy bajos y poco rentables, comparados con el costo y el trámite que implica obtenerlos.

Por último, cabe mencionar que aquí nos hemos referido a las limitaciones para realizar una valoración monetaria del servicio puesto en muchos lugares de Latinoamérica, que es el sistema de valoración más común. Sin embargo, hay que tener en cuenta que diferentes sociedades, e incluso miembros en una misma sociedad, pueden tener diferentes sistemas de valoración, que a su vez cambian en el tiempo y con las circunstancias. En estos casos, la valoración de los servicios ambientales puede ser un proceso aún más difícil y complejo, con excepción de los casos donde el servicio es transado en un mercado ya establecido (Reid et al., 2005).

c. La generación de varios servicios ambientales transados en diferentes mercados segmentados hace que sea muy complejo capturar una parte importante de los pagos por externalidades ambientales.

Cuando los servicios ambientales están relacionados con cambios en el uso de la tierra o en sus prácticas de manejo, es difícil desarrollar un esquema de pago para cada servicio individual que puede generarse. Por ejemplo, una plantación forestal puede reducir el aporte de sedimentos en el caudal, aunque también tiene un impacto positivo en secuestro de carbono. Por tal razón, surge la idea de vender paquetes de servicios ambientales (*bundle services*) ya que los servicios no pueden subdividirse. Además, así se pueden reducir los costos de transacción. Tratar de agregar los servicios, requiere de un entendimiento sobre las relaciones entre servicios y los *trade offs* que emergen cuando se proveen.

Otra opción puede ser subdividirlos, y venderlos por partes, según la demanda. Aunque esto teóricamente parece ser más eficiente y además con más retornos para los vendedores, requiere de mucha información con la que por lo general no cuentan los administradores de los recursos naturales

(Landell-Mills y Porras, 2002). Además, esta opción se presta a que se aumente el nivel de *free riding*⁵ debido a que es imposible controlar quién recibe cuál servicio. Por ejemplo, no se puede excluir a aquellos individuos que pagan por la reducción de erosión causada por la plantación de un bosque, de beneficiarse del secuestro de carbono que este uso permite.

No existen experiencias donde se vendan los servicios por paquetes, sin embargo, es una alternativa que tendrá que tenerse en cuenta en los nuevos diseños, ya que permite que múltiples actores aporten parte de los pagos según su servicio de interés.

d. La falta de documentación de los procesos y los impactos en externalidades ambientales no permite aprender de los casos que se están implementando.

Específicamente para el mercado de carbono, que está surgiendo gradualmente sobre el fundamento de análisis previos por parte de agencias de desarrollo y bancos internacionales, no se tiene acceso a los estudios de prefactibilidad económica y al proceso en sí que internamente los proyectos sufren dentro de estas agencias. Esta imposibilidad limita que otros actores interesados en promover el mismo tipo de alternativas aprendan de las experiencias piloto. Seguramente ello se debe al hecho de que al tratarse de negociaciones eventualmente importantes, la información clave sea de tipo confidencial.

e. La priorización de los servicios por su potencial ambiental y su falta de integración a los beneficios sociales (reducir pobreza) hacen que los beneficios que se reconocen sean muy inferiores a los potenciales.

Aunque los esquemas de PSA han surgido como un mecanismo económico para financiar la conservación de los recursos naturales, y por lo tanto se han centrado únicamente en capturar recursos por los beneficios ambientales que el proveedor pueda prestar, se desconocen otros beneficios asociados a cambios en el uso de la tierra que podrían aumentar la relación costo/beneficio de estos esquemas.

Es decir, si al cambio en el uso de la tierra se le valoraran no sólo los beneficios obtenidos por externalidades ambientales, sino también los producidos por encadenamientos sociales (por generación de empleo e ingreso), muchas alternativas que mejoran los servicios ambientales serían más llamativas para diferentes sectores de la sociedad, y existiría mayor posibilidad de aumentar los pagos e incentivar los cambios deseados.

Para conseguir esto es necesario, una vez superados los obstáculos 1 y 2, analizar los beneficios ambientales conjuntamente con los socioeconómicos. Sin embargo, esto requiere de un proceso analítico que integre la información biofísica con la socioeconómica; por ejemplo, la información de los flujos hidrológicos obtenidos con ciertos cambios en el uso de la tierra con la información sobre

⁵ Se usa este término, sin traducción en español, cuando una o varias personas se benefician de un bien o servicio sin haber contribuido a su financiación.

el ingreso y empleo marginal, más su efecto en la sociedad (por encadenamientos).

Así, Quintero et al. (2005) analizaron diferentes escenarios de uso de la tierra para la cuenca de Moyobamba (Perú) en áreas con mayor potencial de impacto sobre la disminución de sedimentos en las fuentes que abastecen los acueductos de la ciudad. Los escenarios de uso de la tierra fueron evaluados según su impacto en la externalidad ambiental (producción de sedimentos), en los ingresos de los productores, en el nivel de empleo de mano de obra, y en los beneficios sociales por encadenamientos.

Los resultados evidencian que tanto las prácticas de control de erosión –como barreras vivas, reforestaciones y café de sombrero– disminuyen aproximadamente en un 50% la producción de sedimentos en las áreas seleccionadas; pero el *trade off* entre empleo, impacto ambiental e ingreso diferencia las tres opciones. Así, si el objetivo es simplemente modificar la externalidad negativa (producción de sedimentos) el escenario que menos inversión inicial requiere es la construcción de barreras vivas en los sistemas actuales de producción.

Por el contrario, si al objetivo ambiental se le añade la posibilidad de aumentar notoriamente los ingresos de los productores y la generación de empleo en la zona (y en consecuencia los beneficios sociales), el mejor escenario es promover café de sombrero, que aumenta en un 80% y 77% el ingreso y el empleo, respectivamente. Sin embargo, el cambio a café de sombrero requiere de una inversión inicial mayor, pero que podría cubrirse con un fondo de PSA. Este análisis de múltiples beneficios de este escenario ha permitido negociar con otros actores diferentes a los beneficiarios directos del servicio ambiental (por ejemplo gobierno nacional, regional y local), para tratar de estimular su inversión en un fondo de PSA al demostrarse beneficios paralelos a los ambientales.

f. Los aspectos financieros están teniendo más importancia que las relaciones biofísicas, haciendo inversiones que contribuyen poco a desarrollar un sistema sólido de PSA.

Muchos de los PSA, u otros esquemas financieros o económicos que buscan reconocer los beneficios de los servicios ambientales, han surgido como respuesta a la disponibilidad de recursos económicos destinados a la conservación. Esto ha hecho que estos esquemas se desarrollen prematuramente sin el establecimiento previo de líneas base (especialmente en el caso de los servicios hidrológicos), tanto del estado del servicio ambiental como de las condiciones socioeconómicas de quienes reciben los pagos. Una vez que estos esquemas están funcionando, los aportantes a los fondos empiezan a indagar acerca del verdadero impacto de los pagos sobre la provisión del servicio ambiental. La imposibilidad de dar respuesta a esta inquietud hace que la sostenibilidad de estos esquemas quede en entredicho.

g. Existen pocas experiencias que ligen el PSA con procesos de desarrollo rural y pobreza.

Desde un punto de vista estricto, se cree poco probable que los más pobres se beneficien ante la creación de un mercado de servicios ambientales, al no poder participar en él debido a su bajo poder adquisitivo, su incertidumbre sobre los derechos de propiedad y a su escaso poder para oponerse a las transacciones

que los afecten negativamente (Zegarra, 2004). Así mismo, si tuvieran que participar en el mercado como compradores sus ingresos se verían afectados (Miranda et al., 2003). Un ejemplo es el caso del PSA de Costa Rica, donde se otorga un pago a quienes practican la reforestación. Sin embargo, se reconoce que este mecanismo *“ha sido discriminatorio para los pequeños productores e indígenas, pero especialmente para quienes no han tenido títulos de propiedad, aunque tuvieran derechos posesorios. Además, se beneficiaban con mayor facilidad productores con mayores extensiones, aun cuando no siempre tenían experiencia forestal o agropecuaria”* (Camacho et al., 2002).

De cualquier forma, no existen estudios sobre los costos de tener un mercado y mucho menos sobre su impacto en los pobres. Se cree que el mercado de SA puede ayudar a diversificar el ingreso rural. Sin embargo, es muy posible que un mercado como tal no pueda garantizar beneficios a los pobres. Por lo tanto, si en los SA se ve una oportunidad para ayudar a la población más pobre, será necesario diseñar mecanismos que reconozcan económicamente la provisión de estos servicios pero que puedan priorizar a la población objetivo, lo cual es algo que no puede delegarse a las fuerzas del mercado como tal. Por lo tanto, esquemas de fondos de inversión, fideicomisos, etc., pueden establecer dentro de sus reglas que al menos se le dará prioridad a las poblaciones más pobres con potencial para proveer servicios, para que sean ellos quienes capturen los fondos de compensación, retribución, pago o financiación de SA.

En este sentido, hay diferentes posiciones en torno al PSA: quienes creen que este es y deber ser un instrumento únicamente para financiar la conservación de los RRNN y quienes lo ven como una oportunidad para diversificar el ingreso de los más pobres, en la medida que éstos prestan un SA (FAO, 2004). En el caso de los primeros, el principal objetivo es lograr que exista un pago por un SA y tal vez tengan que reconocer la existencia de población pobre cuando ésta sea beneficiaria del SA, pues esto reduciría la factibilidad del PSA por su baja capacidad de pago.

En el segundo caso, la provisión de SA se comienza a vincular con procesos de desarrollo rural y con actividades agropecuarias. Se reconoce que las prácticas adecuadas de manejo en sistemas productivos pueden incrementar el flujo de SA y por lo tanto un pago por esto significaría un ingreso adicional para el productor. Estas alternativas son consideradas promisorias en el sentido que ofrecen múltiples beneficios (mantiene o aumenta el empleo, provee seguridad alimentaria, provee SA y aumenta el ingreso). Un ejemplo de este enfoque se da en El Salvador, donde el tema de PSA se ha empezado a abordar desde el punto de vista de reconocer los servicios ambientales del agro. En particular se ha comenzado a hablar allí de los servicios ambientales que ofrece la agricultura de conservación o coberturas como la de café de sombrero (menos erosión, mayor infiltración de agua, etc.) (Herrador et al., 2002). Sin embargo, aún no se realiza un pago por los servicios que estas alternativas prestan.

Para los casos que implican procesos de adopción tecnológica, un PSA puede otorgar el incentivo necesario para que el agricultor opte por estas alternativas. El PSA compensaría la baja rentabilidad en el corto plazo de estas prácticas. Sin embargo, para que el impacto en el servicio sea significativo (p.e. aumento de la disponibilidad de agua en épocas secas, conservación de la biodiversidad, etc.),

es necesario que las prácticas agrícolas que generan SA se implementen en amplias áreas y no en el ámbito de parcelas aisladas unas de otras.

Este enfoque de PSA podría significar un elemento crucial para dinamizar el sector rural en Latinoamérica, sobre todo en lugares donde se requiere incrementar la rentabilidad de las actividades agropecuarias y donde los procesos de deforestación han sido tan intensivos que la cobertura boscosa es mínima, como ocurre en El Salvador (Herrador et al., 2002).

h. Desde el punto de vista teórico, es difícil en todos los casos aplicar los conceptos teóricos que se han desarrollado en torno a PSA.

Tal como se ha mencionado anteriormente, dentro de los marcos conceptuales que se han construido alrededor de PSA, existen algunos conceptos que en la práctica no pueden ser aplicados literalmente, o incluso en algunos casos no son viables. Algunos de estos son:

- La *exclusividad y rivalidad* de un servicio, en el sentido que en un mercado perfecto se esperaría que el servicio fuera cien por ciento exclusivo y rival.
- La *condicionalidad*, en referencia a que el pago por un SA debe estar supeditado a un cambio positivo en el servicio ambiental, provocado por parte de quien recibe el pago.
- La *voluntariedad* en la transacción, es decir, el pago por un SA debe ser iniciativa voluntaria, lo mismo en cuanto a la oferta o venta del servicio.
- La *internalización* de los servicios ambientales, como el principio fundamental de un SA. Específicamente, se espera que un PSA permita internalizar aquellos efectos a terceros que no son reconocidos por los mercados existentes. De esta manera se espera que al internalizar con un PSA se reconozcan los beneficios ambientales que alguien provee.

En el cuadro 1, se muestra hasta qué punto en algunos casos se pueden aplicar estos conceptos, y en cuáles sería imposible, ya sea por la naturaleza del servicio o por las características del proveedor.

Cuadro 1. De la teoría a la práctica en la implementación de PSA.

TEORÍA	SEGÚN LA PRÁCTICA Y NATURALEZA DEL SERVICIO
<p>El servicio debe ser totalmente rival y exclusivo para poder desarrollar un mercado</p>	<p>En cuanto al agua: en sistemas de irrigación puede ser rival y exclusivo 100%. En agua en cuencas hidrográficas (“agua verde”) no puede existir exclusividad. Existe rivalidad. En cuanto a calidad de agua no puede ser ni exclusivo ni rival en cuencas. En el sector urbano tal vez sí.</p> <p>En cuanto al secuestro de carbono: con la creación y certificación de créditos de carbono es posible que haya exclusividad y rivalidad por los bonos en sí. En cuanto al servicio</p>
<p>Hay que internalizar los servicios ambientales</p>	<p>No siempre es posible, pues cuando existe una externalidad negativa no siempre es factible que quien la genera pague por ella (principio de “quien contamina paga”). En estos casos, un PSA no puede ser empleado para internalizar.</p> <p>Otros mecanismos económicos o financieros deben usarse en estos casos para internalizar la externalidad. Por ejemplo esquemas de crédito para promover que quienes generan la externalidad negativa cambien sus prácticas y generen el servicio ambiental.</p>
<p>El PSA debe basarse en transacciones 100% voluntarias</p>	<p>En muchos casos las transacciones por un SA deben ser promovidas e incentivadas por acuerdos formales, contractuales, o nuevas instituciones. Sobre todo en el caso de servicios hidrológicos.</p> <p>En la práctica, en el caso del carbono se han visto muchas iniciativas voluntarias incluso por fuera del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y Protocolo de Kyoto.</p>
<p>Condicionalidad</p>	<p>Lo ideal es que se verifique que se obtiene el SA cuando se paga por él. Sin embargo, en la práctica, muchas de las experiencias de PSA son débiles en demostrar el impacto ambiental y se basan en supuestos. Por ejemplo, que si se siembran árboles hay menos erosión y más agua.</p> <p>Este criterio es más fácil de cumplir para el carbono que para agua en cuencas, donde los cambios de uso de la tierra deben relacionarse con cambios en la cantidad y calidad de agua.</p> <p>Fácil de cumplir en el caso de belleza escénica y biodiversidad.</p>

4. Potencial de desarrollar un esquema de compensación por servicios ambientales hidrológicos en los Andes.

Una aproximación desde la experiencia de CONDESAN en sus análisis detallados de cuenca

El interés de CONDESAN de emplear las externalidades ambientales para promover transferencia de recursos hacia el sector rural andino, ha estimulado la generación de un enfoque metodológico para análisis de cuenca. Este análisis está orientado a cuantificar las relaciones de causalidad entre el uso de la tierra y las externalidades ambientales, la valoración de los servicios y los encadenamientos de empleo e ingreso que contribuirían sustancialmente a reducir la pobreza. Una descripción detallada de la metodología se encuentra en Estrada (2002), Estrada y Quintero (2004a); (GTZ-CONDESAN, 2003); y Estrada y Posner (2001).

Con la aplicación de esta metodología en diferentes cuencas andinas, se ha generado un archivo de 4500 Unidades de Respuesta Hidrológica donde se evalúa diariamente, para diferentes coberturas, el impacto que ha tenido el uso de la tierra en los picos de escorrentía, la retención de agua en el suelo, el aporte de agua al caudal en la época seca, la pérdida de materia orgánica y los niveles de erosión, en periodos que van entre 10 y 20 años.

Las primeras evidencias muestran lo difícil que será crear compensaciones por servicios ambientales relacionados con agua y reducción de sedimentos en los Andes. Los principales elementos para sustentar esta afirmación son:

a. La magnitud de la externalidad representa una suma importante (más de U\$1000 millones/año en el caso colombiano) dada la extensión del área afectada, pero la contribución por hectárea a la externalidad es muy baja. Esto incrementa sustancialmente los costos de transacción, especialmente los necesarios para documentar la línea base, la relación de causalidad y la factibilidad económica del cambio en los sitios con potencial para garantizar la provisión del servicio.

Para poder promover compensaciones por servicios ambientales se requiere que el valor pagado por la externalidad sea suficiente como para incentivar y financiar el cambio de uso de la tierra y de esta forma garantizar la provisión del servicio. Estrada (2002) analizó cuál es la depreciación en las cuentas nacionales por la degradación ambiental producida por externalidades ambientales negativas. En los gráficos No. 1 y 2 se presentan el valor de las externalidades estimadas para Colombia y la compensación que la sociedad estaría dispuesta a pagar a los productores para que cambien el uso de la tierra/prácticas de manejo, por hectárea. Como se puede observar, los pastos son los que más contribuyen a generar externalidades negativas pero el valor de éstas para la sociedad representa aproximadamente unos U\$15/ha/año. Este valor es muy bajo para incentivar el cambio de uso actual pues a una tasa real de 10% la inversión factible por hectárea estaría en el orden de los U\$150.

Gráfico 1. Valor de la depreciación ambiental por uso de la tierra en Colombia. Fuente: Estrada (2002)

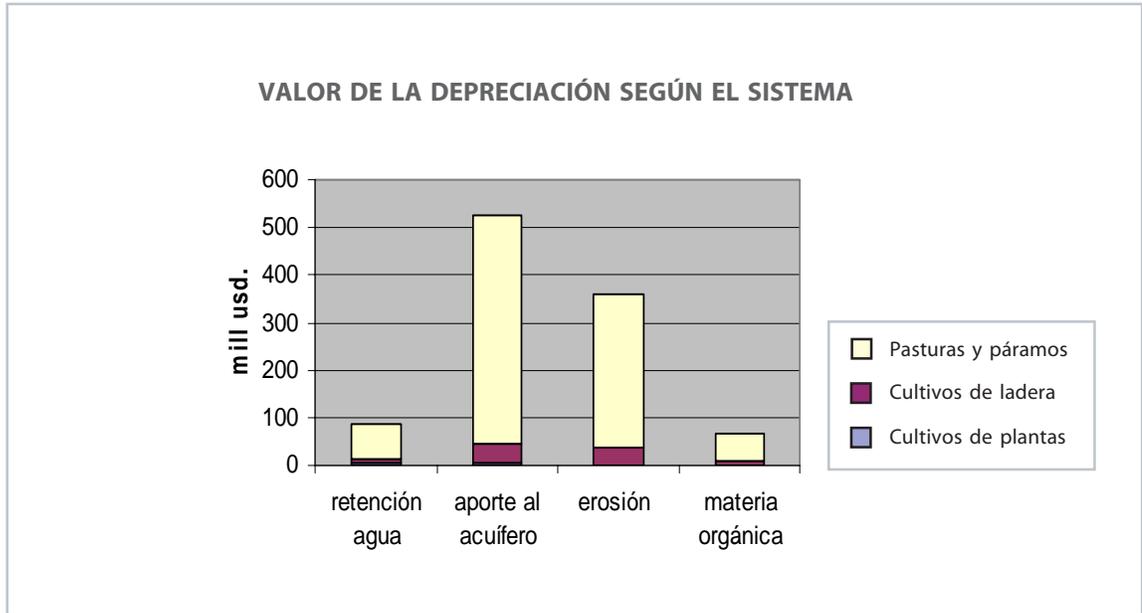
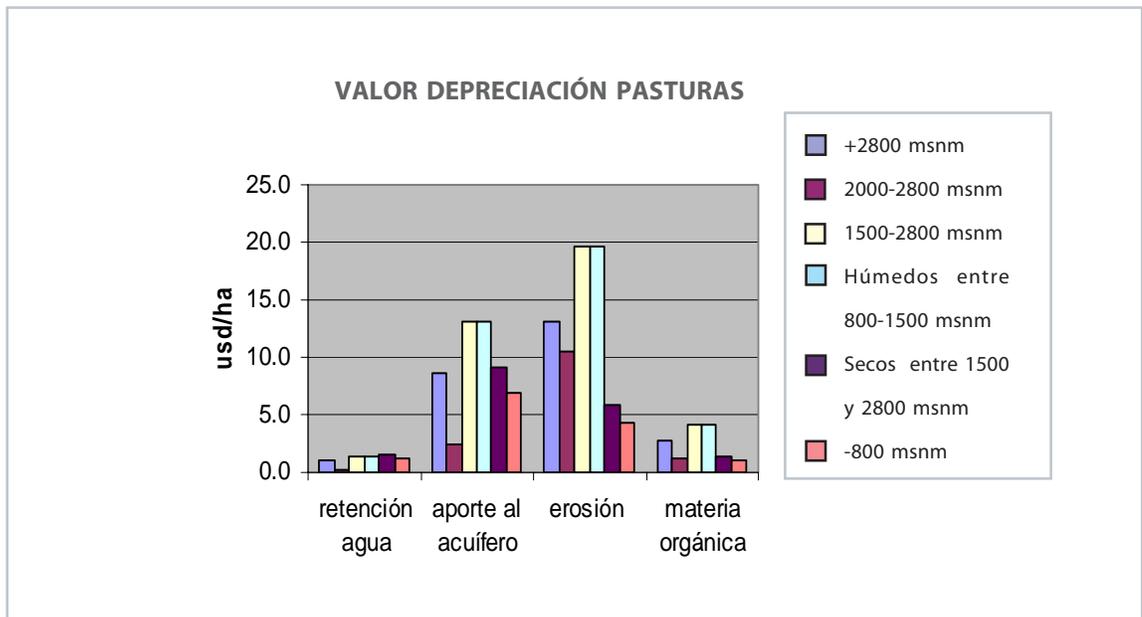


Gráfico 2. Valor de la depreciación en pasturas por hectárea en Colombia. Fuente: Estrada (2002)



Asumiendo que se logrará el pago respectivo anualmente, el estímulo que la sociedad otorgaría a los productores sería insuficiente para que las áreas en pasturas se reconvirtieran a otros usos que minimizaran el impacto ambiental. En el caso que la mejor alternativa fuera reforestación, se requeriría una inversión de U\$600/ha y aportes adicionales para cubrir los flujos de efectivo que se obtienen con la ganadería actualmente (Estrada, 2002).

Para garantizar que el valor pagado por la externalidad financie el cambio se requiere que se realicen análisis más detallados para identificar aquellos sitios donde el valor de la externalidad haría rentable dicho cambio. Sin embargo, esto incrementaría los costos de transacción y llevaría a que los mercados se volvieran más segmentados. Adicionalmente, los inversionistas locales y los productores del servicio serían muy pocos y se localizarían en forma distante en las sub-cuencas y micro-cuencas. En consecuencia, la opción de desarrollar un mercado donde la competencia entre la oferta y la demanda permitan encontrar el precio en equilibrio sería mínima. En estos casos, la aproximación más eficiente podría ser la compra de las áreas con más potencial de generar servicios ambientales para dedicarlas a la conservación, reduciendo de esta forma la necesidad de generar un mercado de SA. De hecho, esta alternativa es la que ya se está utilizando en muchos lugares y podría ser la más eficiente para lograr el impacto ambiental.

b. El tipo de cuenca (pequeñas, con alta pendiente, alta intensidad de lluvias y reducido tiempo de concentración) en los Andes hace que la magnitud de las externalidades sea inferior que en cuencas más grandes.

Los costos de tratamiento de agua están mostrando que los acueductos de la región andina pueden reducir sus costos cerrando las compuertas de las bocatomas, cuando vienen los picos de esorrentía, teniendo muy poco impacto en la prestación del servicio a la población, dado el tiempo de concentración de la cuenca. Esto hace que los tanques de almacenamiento sean de un tamaño suficiente como para mantener la oferta en la época de mayores lluvias, haciendo que las empresas de servicios públicos estén poco dispuestas a pagar por cambios en el uso del suelo en la parte alta.

En estas cuencas se está volviendo más importante la disponibilidad de agua en épocas secas. En estas circunstancias, la alternativa de comprar tierras para conservación podría ser una solución más efectiva que el desarrollo de un PSA.

c. La calidad de los suelos alto andinos hace que sean más importantes los ingresos por productividad agropecuaria que por externalidades ambientales.

El pago por servicios ambientales se desarrolla más fácilmente cuando el valor de la externalidad ambiental puede representar la mayor parte del ingreso al productor en comparación con lo que obtendría si continuara con la producción agropecuaria convencional en su parcela. En muchos casos de los Andes no es ésta la situación.

En general, los suelos de los Andes son muy fértiles, provienen de material volcánico y tienen gran capacidad de retención de agua. Esto permite que existan cultivos de alto valor, como papa, y pastos de excelente calidad, como *Penisetum clandestinum*. En términos generales puede decirse que un cambio de uso de la tierra en los Andes tendría un alto costo de oportunidad para el productor haciendo que los costos que se ahorran los que son afectados por la externalidades, no compensen los costos que tendrían los productores al cambiar el uso de la tierra. Esta situación fue evidenciada en la cuenca de Fuquene donde el costo de oportunidad de una hectárea cultivada en papa alcanza los \$1600 dólares (Rubiano et al., 2005). Esto hace que se reduzca el número de transacciones posibles en comparación con el número que existiría si hubiera cultivos de menor valor. Adicionalmente, los costos de seguimiento y control se incrementarían ante la tendencia permanente de los productores de retornar a sus cultivos de alto valor.

En estas zonas se ha generado una controversia sobre la siembra de árboles para captura de CO₂. Se argumenta que en estas tierras, con buenas características agro-ecológicas, no se justifica la siembra de árboles desplazando la producción de comida. En muchos casos estas reforestaciones se han hecho con el incentivo de asegurar la tenencia de la tierra. Bajo el sistema de reforestaciones los contratos son por 100 años y los grandes terratenientes que los han firmado garantizan la tenencia de la tierra en el largo plazo con contratos internacionales de pagos por servicios ambientales.

El caso es especialmente complicado con los cultivos de papa, porque este producto presenta grandes fluctuaciones de precio en el mercado. Con los precios promedio sería factible crear estímulos para generar un mercado de PSA, pero con los precios pico esta opción no es factible pues es más rentable para el productor la producción de papa. Esto hace que el servicio ambiental sea discontinuo, creando toda una serie de costos adicionales para poder garantizarlo, incrementando en forma desproporcionada los costos de transacción.

Bajo estas circunstancias, la mejor opción que se ha implementado es la agricultura de conservación, incorporando abonos verdes y utilizando labranza mínima. Esto permite proveer el servicio ambiental (disminución de escorrentía, secuestro de C en suelos, etc.) de una manera estable pero difícil de venderse en un mercado que no paga directamente por la externalidad sino por el uso de la tierra que tiene relación de causalidad con la externalidad. Por ejemplo, los bosques ya han sido aceptados en el proceso de certificación de secuestro de C, pero el mecanismo para aprobar otras alternativas, como cultivos de conservación, está marchando muy lentamente.

El otro problema fundamental es la transacción de los bienes en diferentes mercados haciendo que prime el que mayores beneficios tiene para el productor. En los Andes, el beneficio principal es obtenido con la participación en el mercado de la papa, seguido por agua y CO₂. En el caso de carbono, aunque su demanda es más elástica (y por lo tanto el productor debería capturar más ingresos), representa los menores ingresos debido a que el potencial de secuestrar carbono en los Andes no es muy alto (comparado con el potencial de zonas bajas tropicales).

El mercado de PSA tendría muchas más posibilidades en tierras localizadas entre los 1000 y los 2000 msnm. En esta franja altitudinal los suelos son más pobres y con cultivos de menor valor como maíz, frijol y pastos de menor calidad. Además es donde se producen los aguaceros de mayor intensidad. Generalmente son zonas con pendientes pronunciadas y con menores costos de oportunidad para los productores.

d. Dada la importancia del agua en los Andes altos, existe una serie de leyes regulatorias del uso del suelo en los páramos. Esto hace que el uso del suelo se pueda manejar a través de agentes reguladores dejando en un segundo plano las transacciones a través de un mercado.

A medida que el objetivo de conservación alcanza a los páramos en las cuencas alto andinas, las externalidades ambientales se vuelven más importantes que los niveles de productividad. Esto facilitaría un esquema de mercado para la producción de agua y para mantener los niveles de captura de CO₂ en el suelo. Sin embargo, dada la magnitud del desastre que se produciría por la intervención en los páramos, desde hace más de 20 años existen leyes que impiden cultivar la tierra por encima de los 3000 msnm. A pesar que estas leyes muchas veces no se cumplen, sí existen instrumentos legales que se pueden utilizar para orientar el uso de la tierra y que son funcionales en casos extremos. Estos dos elementos, la ley y la importancia del servicio ambiental, hacen que la gente esté menos dispuesta a pagar por la conservación, para que persista la función ambiental del páramo. Por el contrario, ejercen presión para que la ley regulatoria se aplique.

5. Propuesta de CONDESAN para desarrollar un esquema de compensación por servicios ambientales

Desarrollar un mercado de SA puede ser, en general y en el largo plazo, el mecanismo más eficiente para lograr ingresos adicionales al productor condicionados a cambios en el uso de la tierra que aseguren la provisión del servicio.

Sin embargo, creemos que para el caso de los Andes sería más eficiente desarrollar, en el corto plazo, iniciativas concertadas que, partiendo de la necesidad de reducir la pobreza, incrementen la productividad agropecuaria y mejoren los impactos en las externalidades ambientales.

En este caso, los esfuerzos no se deberían orientar a desarrollar el mercado de SA con el fin de lograr un precio adecuado de los servicios ambientales, sino una acción de concertación por la que, a través de un pago adicional que reconoce el servicio ambiental, se pueda elevar la rentabilidad de los cultivos. De esta forma se incrementaría la productividad y el área sembrada con mejores prácticas de manejo que contribuyan a la equidad, preservación del medio ambiente y productividad. Los principales argumentos para sustentar este punto de vista son:

a. El modelo teórico utilizado en las discusiones políticas.

En los Andes, a diferencia de otros ecosistemas como la amazonía, sabanas y márgenes de bosques, al ser el agua un recurso escaso y dada la concentración poblacional de los países en estas zonas, no debería considerarse al agua como un bien público sino como un bien común que tiene que ser administrado a través de procesos de concertación y cooperación. A pesar de ello, en la mayor parte de la región andina el concepto de agua como un bien público está muy arraigado en los productores andinos y políticamente va a ser muy difícil que se acepte el esquema de transar las externalidades en un mercado donde se le asigne un precio. El modelo teórico y la consideración de si el agua debe ser un bien público, privado o común ha complicado incluso las aprobaciones de nuevas leyes de agua en los congresos y ha estimulado la protesta de muchos movimientos indígenas ante la alternativa de privatizar su manejo. Todos estos elementos hacen que el desarrollo de un mercado por servicios ambientales se implemente más lentamente en los Andes.

Teóricamente se acepta que un mercado perfecto se dará cuando existan las condiciones de exclusividad y rivalidad del bien o servicio que se transa. Para los servicios relacionados con producción de agua y retención de sedimentos en las cuencas andinas estos elementos no se lograrían sin incurrir en grandes costos de transacción e, incluso, pueden ser imposibles por la naturaleza en sí del servicio (p.e. mantenimiento de caudales ecológicos, concentraciones óptimas de sedimentos, etc.).

Por lo tanto, sería mucho más factible fomentar transferencias de recursos económicos basadas en la cooperación entre sectores. En este caso, lo fundamental es una cuantificación de la externalidad y una valoración del costo de oportunidad del proveedor del servicio, y de los beneficios de quien lo recibe, para fijar la base de negociación entre sectores.

Muchos colocan el ejemplo del mercado de carbono como un caso donde se puede desarrollar el mercado sin que el servicio cumpla las características de exclusividad y rivalidad. Pero éste no es un ejemplo válido ya que los países interesados en comprar los bonos de reducción de emisiones se han visto obligados a hacerlo debido a su compromiso con un acuerdo internacional que los obliga a reducir el 20% de las emisiones en los próximos 10 años. Sin esta reglamentación no existiría un mercado de bonos de carbono.

Para aguas y sedimentos, que son servicios que corresponden más a mercados locales segmentados y que generan beneficios comunes, es muy difícil desarrollar un esquema similar al de los bonos de carbono. En este caso, son más efectivos los acuerdos entre el sector generador de la externalidad con el sector que se beneficia de un cambio marginal en ella, para que se realice una transferencia de recursos entre sectores, que corresponde a un pago aunque no haya un mercado. Esto requiere cooperación entre los oferentes del servicio con el fin de que la cobertura de los cambios en el uso de la tierra sea suficientemente grande como para proveer el servicio en las magnitudes requeridas por el sector demandante. De la misma manera, el sector demandante necesita promover la cooperación para que todos aquellos que se benefician del servicio aporten a los pagos. Como resultado, un proceso de este tipo es un proceso de acción colectiva y no de la acción de las fuerzas del mercado.

El caso de Uzachi y del Fondo BioClimático en Oaxaca (México) son ejemplos de cómo la acción colectiva y la cooperación contribuyen a proveer un SA y captar recursos por esto. La organización local para el manejo comunitario de los recursos forestales en el primer caso, y para la venta en sí del SA en el segundo, ha permitido que el establecimiento de sistemas forestales pueda vender carbono (Fondo BioClimático) y comience a ofrecer servicios de protección de biodiversidad y oferta de secuestro de carbono (Uzachi) (Burstein et al., 2002).

Este esfuerzo común es el resultado de acuerdos de cooperación entre los oferentes del servicio, el cual puede estar guiado o reforzado por reglas informales (códigos de conducta, normas sociales, planes de manejo comunitario, etc.). Estas formas de cooperación pueden ser óptimas incluso cuando fracasan las directrices regulatorias desde un ente central o la creación de un mercado. (Thompson et al., 1991).

b. En las montañas alto-andinas vive la población más pobre de Latinoamérica y muchos de los recursos que son asignados por los gobiernos y donantes internacionales se orientan a reducir la pobreza.

Los cultivos de los Andes (papa, quinua, trigo, cebada, etc.) tienen una demanda inelástica y por lo tanto los aumentos en su productividad no se ven reflejados en un aumento de los ingresos del productor. Esto impide que se generen excedentes que puedan ser utilizados por los productores para iniciar el proceso de capitalización que los proteja de riesgos climáticos u otras eventualidades. A través de reconocer económicamente el servicio ambiental que prestan cuando incorporan buenas prácticas

de manejo de suelos (p.e. labranza mínima, abonos verdes, etc.) se puede elevar la rentabilidad de los cultivos y reducir su vulnerabilidad a los riesgos.

Los donantes que están apoyando la reducción de la pobreza están a su vez interesados en lograr impactos ambientales, por lo que los recursos que ya se destinan a pobreza serían una buena base para iniciar el proceso de incorporar la provisión de servicios ambientales, dentro de sus estrategias. Esto obliga a documentar el *trade off* entre agricultura y externalidades ambientales como una primera prioridad.

c. Los cambios en el uso de la tierra y/o las prácticas de manejo pueden generar servicios ambientales que a su vez se transan en diferentes mercados, de los cuales el más desarrollado (captura de CO₂) es el que aportaría menores ingresos a los agricultores de los Andes.

Los servicios ambientales en los Andes están relacionados principalmente con cambios en los flujos de los caudales de agua, reducción de sedimentos y captura de CO₂. Como se había discutido anteriormente, el tamaño pequeño de las cuencas de los Andes hace que los mercados de agua y sedimentos sean muy locales y segmentados y que los de CO₂ sean menos importantes pues la producción de biomasa en los Andes es de alta calidad pero de baja cantidad.

Bajo estas circunstancias, las propuestas más viables se lograrían concertando localmente con los gobiernos locales (u otros actores locales) para que impulsen iniciativas de cambio en el uso o manejo de la tierra para que se regulen los flujos hidrológicos y se reduzcan los sedimentos, en vez de esperar que estos cambios se den por la influencia de transacciones de estos SA en un mercado como tal.

d. La siembra de árboles en los Andes solo sería factible económicamente en casos muy específicos haciendo que el gran potencial esté en la integración de prácticas de manejo conservacionistas a los sistemas agrícolas y/o ganaderos existentes.

El valor de los cultivos y pastos de los Andes es muy alto por kilogramo de materia seca. Esto hace que la producción de madera no sea competitiva y sólo sea factible en nichos ecológicos que se utilizan para capturar niebla y de esta forma incrementar el aporte a los caudales. Generalmente los árboles que hacen esta labor tienen muy poca biomasa y por lo tanto la captura de carbono es limitada.

Los árboles productores de biomasa, como eucaliptos y pinos, juegan un papel limitado en las regiones alto andinas, pues el tipo de precipitación diaria de baja intensidad hace que los árboles sean más utilizadores de agua que reguladores de picos de escorrentía y/o reductores de erosión. Adicionalmente, dada la productividad agrícola de los sistemas actuales, las reforestaciones no compensarían cambios en el uso de la tierra por el solo valor de la madera.

e. Las nuevas tecnologías han permitido desarrollar actividades donde existe una complementariedad entre equidad, medio ambiente y productividad.

Los Andes vienen sufriendo un proceso continuo de degradación que fácilmente se podría frenar si se valorizaran los servicios ambientales que las nuevas técnicas de agricultura de conservación (labranza mínima, incorporación de abonos verdes) pueden generar. Como se ha documentado en muchos proyectos de CONDESAN, la utilización de estas técnicas tiene un efecto complementario entre generación de empleo, reducción de externalidades negativas, incremento en productividad y reducción de riesgos climáticos. Los productores conocen las bondades de las nuevas tecnologías pero requieren una financiación adicional para cultivar los abonos verdes y su posterior incorporación al suelo.

Además de todos estos beneficios, las nuevas tecnologías permiten una mayor retención de agua en el suelo ampliando la fecha de siembra y la posibilidad de salir al mercado cuando hay mejores precios. Si se unen todos estos elementos se podría tener una agricultura competitiva con gran impacto ambiental en la zona andina.

f. El sector agropecuario ha desarrollado esquemas de apoyo institucional (créditos, fondos de garantía, asistencia técnica, negociaciones en bolsa etc.) desde hace más de 5 años, los que fácilmente podrían ser funcionales para un PSA a través de concertaciones locales.

Dado los problemas de pobreza que existen en los Andes, los ministerios de Agricultura de algunos países han creado una serie de figuras (alianzas estratégicas con empresarios, fondos de garantías y créditos con menores tasas de interés) para fomentar que los empresarios y/o pequeños productores conformen alianzas de producción. La plataforma proveída por estos esquemas podría aprovecharse para vincular estas facilidades financieras con alternativas de uso o manejo del suelo que generen SA. Esto permitiría tener un mayor control y conocimiento sobre quiénes producen el SA y posteriormente, relacionarlo con los impactos generados.

La experiencia de CONDESAN está mostrando que la mejor forma de bajar los costos de transacción es partiendo de asociaciones de campesinos relacionados con producción agropecuaria organizada. Ellos se encargan de prestar la asistencia técnica, de incorporar las nuevas técnicas de cultivo y de hacer el seguimiento y evaluación, en contraprestación a la compensación o ayuda financiera proveída.

6. Conclusiones

- Se reconocen tres tipos de experiencias de PSA en Latinoamérica: las que se han diseñado para crear conciencia ambiental; las estructuradas para generar un mercado de SA (mercado de bonos de carbono); y las que corresponden a otros esquemas alternativos para financiar la conservación o provisión de SA. La principal diferencia entre estos tipos son los costos de transacción para cuantificar y valorar el SA, como el grado de desarrollo de los mecanismos de verificación y certificación del servicio.
- La mayoría de las experiencias carecen de información y estudios del impacto de estos mecanismos económicos sobre el SA. Esto puede poner en riesgo la sostenibilidad del esquema, e incluso puede generar un alto costo político ante la incapacidad de demostrar los beneficios de los cambios propiciados.
- Los esquemas financieros alternativos (fideicomisos, créditos, entre otros) creados para conservar y aumentar los SA en el práctica parecen ser más factibles y efectivos. Es posible que diseñar un PSA tal como ha sido concebido en la teoría sea muy difícil y en algunos casos, imposible.
- En los Andes, los usos agropecuarios que pueden proveer servicios ambientales a través de prácticas de manejo sostenibles son más factibles de incorporar en un PSA que las reforestaciones, debido a que el costo de oportunidad de reemplazar los usos actuales es muy alto. Esto se relaciona con los altos niveles de fertilidad de los suelos andinos y la concentración de la población en esta región.
- Los mercados de servicios hidrológicos en los Andes serían mercados segmentados, con pocos vendedores y compradores, reduciendo la posibilidad que las fuerzas del mercado fijen el precio. Esto hace que el desarrollo de un PSA pueda depender más de la acción colectiva que de la acción de las fuerzas del mercado.
- El mercado de carbono en los Andes es menos importante debido al alto costo de oportunidad que habría que pagar para reemplazar los usos agropecuarios, y a que la producción de biomasa es menor que en otros ecosistemas.
- En algunos casos en los Andes, asegurar la provisión de los servicios ambientales puede ser un objetivo más fácil de alcanzar por medio de otros mecanismos como la adquisición de tierras o la aplicación de reglas de uso del suelo ya existentes.
- El PSA, como mecanismo para promover la protección del medio ambiente y contribuir al desarrollo sostenible rural, debería ser una estrategia complementaria a los programas financieros de apoyo al sector rural (créditos agropecuarios, fondos de garantía agropecuarias, etc.) con el fin de promover la agricultura sostenible, reducir los costos de transacción y aumentar el capital para incentivos.
- En el diseño y negociación de un PSA es necesario que se reconozcan no únicamente los beneficios ambientales sino también los socioeconómicos que pueden generarse con cambios en el uso de la tierra o en sus prácticas de manejo. Esto permitirá incorporar diferentes sectores de la sociedad y adicionalmente aumentará la relación costo/beneficio de estos esquemas.

Literatura citada

Aylward, Bruce. (1992) Appropriating the value of wildlife and wildlands, in: M. Swanson y E. B. Barbier (ed.). Economics of the Wilds, Washington, DC, Island Press.

Aylward, B. y Fernandez Gonzalez, A. (1998) Institutional arrangements for watershed management: A case study of Arenal, Costa Rica. CREED. Working Paper no. 21. London: International Institute for Environment and Development / Institute for Environmental Studies, Amsterdam.

Barbier, E., Acreman, M. y Knowler, D. (1997) Valoración económica de los humedales: guía para decisores y planificadores. Oficina de la Convención de Ramsar.
http://www.ramsar.org/lib_val_s_intro.htm.

Belausteguigoitia, J. C. (1999) Proyecto para la aplicación de instrumentos económicos a la solución de problemas ambientales. En: Varas, Juan Ignacio (1999). Economía del Medio Ambiente en América Latina. 2ª edición. Alfaomega Grupo Editor. México

Burstein, J., Chapela, G., Aguilar, J. y De León, E. (2002) Pago por servicios ambientales y comunidades rurales: contexto, experiencias y lecciones de México. PRISMA.
http://www.prisma.org.sv/pubs/pubs_s.htm

Camacho, M.A., Segura, O., Gatzjens, V. y Miranda, M. (2002) Gestión local y participación en torno al pago por servicios ambientales: Estudios de caso en Costa Rica. Informe PRISMA.

CGR-Contraloría General de la República . (2002) Evaluación de las transferencias del sector eléctrico a las corporaciones autónomas regionales. Contraloría delegada para el medio ambiente. Bogotá, Colombia.

Cooper, Joseph (2001) The environmental role of agriculture: Economic valuation of the environmental externalities of agriculture. In: FAO. First Expert Meeting on the Documentation and Measurement of the Roles of Agriculture in Developing Countries. Meeting Proceedings. ROA publication No. 2. Rome, Italy. 2001. <http://www.fao.org/docrep/004/y2599e/y2599e00.htm>.

Dixon, J.A., y Sherman, P.B. (1990) Economics of protected areas. Washington, D.C., Island Press.

Echavarría, M., Vogel, J., Albán, M. y Meneses, F. (2003) The impacts of payments for watershed services in Ecuador. Emerging lessons from Pimampiro and Cuenca. International Institute for Environment and Development, London.

Estrada, R.D. (1995) Incidencia de las políticas económicas en la conservación de los recursos naturales de la zona andina. REEPAN – CONDESAN. Octubre 2002. Quito, Ecuador.

Estrada, R.D. (2002) Análisis de cuenca e incorporación de la degradación de los recursos naturales en las cuentas nacionales. CONDESAN. Informe Interno. Agosto 2002. Cali. Colombia.

Estrada, R.D., Posner, J. (2001) The watershed as an organizing principle for research and development: An evaluation of experience in the Andean Ecoregion. *Mountain Research and Development*. 21:(2) 123-127.

Estrada, R. y Quintero, M. (2004a) El Agua: Elemento fundamental para generar una nueva dinámica de desarrollo rural. En: Peres, E. & Farra, A. (Eds). Desarrollo Rural y Nueva Ruralidad en América Latina y la Unión Europea. 2004. Universidad Javeriana. CIRAD. Bogotá, Colombia.

Estrada R.D. y Quintero, M. (2004b) Propuesta metodológica de Condesan para el análisis de cuenca: una alternativa para corregir las deficiencias detectadas en la implementación del pago por servicios ambientales. En: FAO, 2004. Payment for Environmental Services in Watersheds. Land and Water Discussion Paper No. 3. Rome, Italy.

FAO. (2004) Payment for environmental services in watersheds. Land and water discussion paper No. 3. Rome, Italy.

Ferraro, P. y Simpson, D. (2000) The Cost-Effectiveness of conservation payments. Discussion paper 00-31. Resources for the future. Washington.

FONAG. (2006) Fondo para la Protección del Agua. Invirtiendo en el futuro. Plegable informativo. Quito, Ecuador.

GTZ. (2005) Proyecto Cuencas Andinas GTZ/CONDESAN. Boletín electrónico. No. 8. Septiembre 2005.
<http://www.redcapa.org.br/cuencas/boletin-n8.htm>

GTZ y CONDESAN. (2003) Payment for environmental services as a mechanism for promoting rural development in the upper watersheds of the tropics. Project 22. In: CGIAR Challenge Program on Water & Food. Research Portfolio. Opportunities for Investment. Octubre 2003.

Herrador, D., Dimas, L.A. y Méndez, E. (2002) Pago por servicios ambientales en El Salvador: oportunidades y riesgos para pequeños agricultores y comunidades rurales. PRISMA.
http://www.prisma.org.sv/pubs/pubs_s.htm

Landell-Mills, N. y Porras, T. I. (2002) Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor. Instruments for sustainable private sector forestry series. International Institute for Environment and Development, London.

Miranda, M., Porras, I.T. y Moreno, M. L. (2003) The social impacts of payments for environmental services in Costa Rica. A quantitative field survey and analysis of the Virilla watershed. International Institute for Environment and Development, London.

Pagiola, S. (2002) Paying for water services in Central America: learning from Costa Rica. In: S. Pagiola, J. Bishop, and N. Landell-Mills (Eds.) *Selling Forest Environmental Services: Market-based Mechanisms for Conservation and Development*. London: Earthscan.

Quintero, M., Estrada, R.D. y Girón, E. (2005) Mecanismos de pago por servicios ambientales en la región de Moyabamba. Estudio Piloto: Microcuencas Miskiyacu y Rumiyacu. Reporte interno. Proyecto Cuencas Andinas. GTZ-CONDESAN.

Quintero, M. y Estrada, R.D. (2005) Conceptos clave a tener en cuenta al diseñar un PSA. Boletín electrónico. Proyecto "Cuencas Andinas". GTZ-CONDESAN. No. 7. Junio 2005.
<http://www.redcapa.org.br/cuencas/boletines-anteriores.htm>

Reid, W., Watson, R. y Mooney, H. (2005) Ecosystem services: a vital term in policy debates. Science and Development Network. SciDevNet. August 2nd, 2006.
<http://www.scidev.net/Editorials/index.cfm?fuseaction=readEditorials&itemid=166&language=1>

Robertson, N. y Wunder, S. (2005) Fresh tracks in the forest. Assessing incipient payments for environmental services initiatives in Bolivia. CIFOR. Bogor, Indonesia.

Rodríguez, J. M. (2002) Presentación en el seminario internacional Servicios Hidrológicos de los Ecosistemas Forestales, 30-31 Mayo, 2002, San José, Costa Rica: FONAFIFO.

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. International Institute for Environment and Development, London.

Romero, C. (1997) Economía de los recursos ambientales y naturales. 2ª Ed. Alianza Economía. Madrid.

Rubiano, J., Quintero, M., Estrada, R.D. y Moreno, A. (2006) Multiscale analysis for promoting integrated watershed management. *Water International*. (Submitted).

Solórzano, R. (2002) Presentación en el seminario internacional Servicios Hidrológicos de los Ecosistemas Forestales, 30-31 Mayo, 2002. San José, Costa Rica: FONAFIFO.

Thompson, G., Frances, J., Levacic, R. y Mitchell, J. (Eds.) (1991) Markets, hierarchies and networks: The coordination of social life. London: Sage Publications.

World Bank. Catalyzing markets for climate protection and sustainable development. The World Bank Carbon Finance Unit.
<http://carbonfinance.org/>

Wunder, S. (2005) Payment for environmental services. Some nuts and bolts. Center for International Forestry Research, (CIFOR). Occasional paper No. 42. Jakarta, Indonesia.

Zegarra, E. (2004) Mercado de aguas: viabilidad y potencialidades de un instrumento para la reforma de la gestión hídrica en el Perú. Revista de Gestión de Agua en América Latina. Vol. 1. No. 1. 105:125.

ENFOQUES y EXPERIENCIAS REVISADAS DE PSA EN LATINOAMÉRICA

Nº	Nombre	Autor	Año	Institución
1	Restricciones para el desarrollo forestal y la revegetación en El Salvador	Deborah Barry, Herman Rosa y Nelson Cuéllar	1996	PRISMA. Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente. No.16
2	El agro salvadoreño y los servicios ambientales: hacia una estrategia de revegetación	Deborah Barry y Nelson Cuéllar, con el apoyo de Dorybel Herrador	1997	PRISMA. Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente. No.26
3	Institutional arrangements for watershed management: A case study of Arenal, Costa Rica	Aylward, B. y A. Fernandez Gonzalez.	1998	International Institute for Environment and Development / Institute for Environmental Studies, Amsterdam. Working Paper no. 21
4	El agro salvadoreño y su potencial como productor de servicios ambientales	Herman Rosa, Doribel Herrador, Martha González y Nelson Cuéllar	1999	PRISMA. Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente. No.33
5	Los servicios ambientales del agro: el caso del café de sombra en El Salvador	Nelson Cuéllar y Herman Rosa, con el apoyo de Martha E. González	1999	PRISMA. Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente. No.34
6	Valoración y pago por servicios ambientales: las experiencias de Costa Rica y El Salvador	Herman Rosa, Doribel Herrador y Martha E. González	1999	PRISMA. Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente. No.35
7	Aportes y limitaciones de la valoración económica en la implementación de esquemas de pago por servicios ambientales	Doribel Herrador y Leopoldo Dimas	2000	PRISMA. Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente. No.41
8	Valoración económica del agua para el área metropolitana de San Salvador	Doribel Herrador y Leopoldo Dimas	2001	PRISMA. Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente
9	Payment for environmental services: Brazil	Adalberto Veríssimo, Yann Le Boulluec Alves, Manoel Pantoja da Costa, Clarissa Riccio de Carvalho, Gemina C. Cabral Born, Sergio Talocchi, Rubens Harry Born	2002	PRISMA
10	Gestión local y participación en torno al pago por servicios ambientales: estudios de caso en Costa Rica	María A.Camacho, Olman Segura, Virginia Reyes y Miriam Miranda	2002	PRISMA

N°	Nombre	Autor	Año	Institución
11	Pago por servicios ambientales y comunidades rurales: contexto, experiencias y lecciones de México	John Burstein, Gonzalo Chapela y Mendoza, Jasmin Aguilar y Emilienne De León	2002	PRISMA
12	Pago por servicios ambientales en El Salvador: oportunidades y riesgos para pequeños agricultores y comunidades rurales	Doribel Herrador, Leopoldo A. Dimas y V. Ernesto Méndez	2002	PRISMA
13	Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor	Natasha Landell-Mills e Ina T. Porras	2002	International Institute for Environment and Development, London.
14	Evaluación de las transferencias del sector eléctrico a las corporaciones autónomas regionales. Contraloría delegada para el Medio Ambiente. Bogotá, Colombia	Contraloría General de la República (CGR)	2002	CGR
15	Análisis de cuenca e incorporación de la degradación de los recursos naturales en las cuentas nacionales	Rubén D. Estrada	2002	CONDESAN. Informe Interno.
16	Paying for water services in Central America: Learning from Costa Rica	Stephano Pagiola	2002	Banco Mundial
17	What are we learning from experiences with markets for environmental services in Costa Rica? A review and critique of the literature	Rojas, M. y B. Aylward.	2003	International Institute for Environment and Development, London
18	Compensación por servicios ambientales y comunidades rurales. Lecciones de las Américas y temas críticos para fortalecer estrategias comunitarias	Herman Rosa, Susan Kandel, Leopoldo Dimas. Con contribuciones de: Nelson Cuéllar y Ernesto Méndez	2003	PRISMA. Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente
19	Developing pro-poor markets for environmental services in the Philippines	Rina María P Rosales	2003	International Institute for Environment and Development, London

Nº	Nombre	Autor	Año	Institución
20	The social impacts of payments for environmental services in Costa Rica. A quantitative field survey and analysis of the Virilla watershed	Miriam Miranda, Ina T Porras y Mary Luz Moreno	2003	International Institute for Environment and Development, London
21	Bienes y servicios ambientales en Honduras. Una alternativa para el desarrollo sostenible	Manuel A. Martínez, Nelson Villatoro, Marco Granadino y Ernesto Flores	2004	Comité Nacional de Bienes y Servicios Ambientales de Honduras (CONABISAH)
22	Mercados de (derechos) agua: experiencias y propuestas en América del Sur	Guillermo Donoso, Andrei Jouravlev, Humberto Pena y Eduardo Zegarra	2004	CEPAL
23	Payment schemes for environmental services in watersheds. Regional forum	FAO	2004	FAO Regional Office for Latin America and the Caribbean. Land and Water Discussion Paper No. 3
24	The impacts of payments for watershed services in Ecuador. Emerging lessons from Pimampiro and Cuenca	Marta Echavarría, Joseph Vogel, Montserrat Albán y Fernanda Meneses	2004	International Institute for Environment and Development, London
25	Mercado de aguas: viabilidad y potencialidades de un instrumento para la reforma de la gestión hídrica en el Perú	Eduardo Zegarra	2004	Revista de Gestión de Agua en América Latina
26	Propuesta metodológica de Condesan para el análisis de cuenca: una alternativa para corregir las deficiencias detectadas en la implementación del pago por servicios ambientales	Rubén D. Estrada y Marcela Quintero	2004	CONDESAN - CIAT
27	Mecanismos de pago por servicios ambientales en la región de Moyabamba. Estudio piloto: Microcuencas Miskiyacu y Rumiyacu	Marcela Quintero, Rubén D. Estrada y Ernesto Girón	2005	CIAT-CONDESAN-GTZ
28	Payment for environmental services. Some nuts and bolts	Sven Wunder	2005	CIFOR

N°	Nombre	Autor	Año	Institución
29	Forest tracks in the forest. Assessing incipient payments for environmental services initiatives in Bolivia	Nina Robertson y Sven Wunder	2005	CIFOR
30	Report on the Latin American regional workshop on "Compensation for environmental services and poverty alleviation in Latin America"	Susan V. Poats	2006	Corporación Grupo Randi Randi con colaboración de Grupo RISAS, Ecuador
31	Fondo para la Protección del Agua. Invertiendo en el Futuro. Plegable informativo	FONAG	2006	FONAG-Ecuador
32	Multiscale analysis for promoting integrated watershed management	Jorge Rubiano, Marcela Quintero, Rubén Estrada y Alonso Moreno	2006	CIAT-CONDESAN-GTZ
33	Proyecto Cuencas Andinas GTZ/CONDESAN. Boletín electrónico	GTZ - CONDESAN	2004 - 2006	GTZ -CONDESAN
34	Costos de prácticas agrícolas para la generación de servicios ambientales en El Salvador	Lauro Alarcón, Oscar Díaz, Leopoldo Dimas, Milton González, Doribel Herrador y Eufemia Segura		PRISMA y el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal
35	Catalyzing Markets for climate protection and sustainable development. http://carbonfinance.org/	The World Bank Carbon Finance Unit.		Banco Mundial

El Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN) es un conjunto diverso y dinámico de socios de los sectores público y privado que desde 1993, bajo un enfoque común y una sinergia de esfuerzos, capacidades y recursos, realizan y facilitan acciones concertadas en investigación, capacitación, desarrollo e iniciativas de políticas que coadyuvan al avance socioeconómico sostenible con el fin de contribuir a la equidad y bienestar de la población de la ecorregión andina.



MISION DEL CIP

El Centro Internacional de la Papa (CIP) busca reducir la pobreza y alcanzar la seguridad alimentaria sobre bases sustentables en los países en desarrollo, mediante la investigación científica y actividades relacionadas en papa, camote y otras raíces y tubérculos y un mejor manejo de los recursos naturales en los Andes y otras zonas de montaña.



LA VISION DEL CIP

El Centro Internacional de la Papa (CIP) contribuirá a reducir la pobreza y el hambre, a mejorar la salud humana, desarrollar sistemas de sustento rurales sostenibles y robustos, y a mejorar el acceso a los beneficios de los conocimientos y las tecnologías modernas. El CIP afrontará estos desafíos ejecutando y convocando investigaciones y alianzas que se centren en cultivos de raíces y tubérculos y en el manejo de los recursos naturales en sistemas de montaña y otras zonas menos favorecidas en donde el CIP puede contribuir a un desarrollo humano saludable y sostenible.

www.cipotato.org

El CIP es financiado por un grupo de gobiernos, fundaciones privadas y organizaciones internacionales y regionales que conforman el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional, más conocido por sus siglas en inglés CGIAR.

www.cgiar.org

