
EL PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES, CONCEPTOS Y MERCADOS

Jorge Cabrera. Ingeniero Forestal, Instituto Forestal, Sede Los Lagos. Valdivia. Chile
jcabrera@infor.gob.cl

RESUMEN

A partir de la realización de la Cumbre de la Tierra en el año 1992, el Protocolo de Kyoto y varios otros encuentros sobre los problemas del planeta, surgen importantes acuerdos internacionales sobre medio ambiente y desarrollo, hay una mayor comprensión de la importancia de los temas ambientales y las implicancias que tienen para la humanidad y aparecen los llamados mercados verdes, pago por servicios ambientales, Mecanismos de Desarrollo Limpio y otros instrumentos de mercado.

Los servicios ambientales son aquellos que se originan en formaciones naturales, principalmente boscosas, tales como la calidad del agua, belleza escénica, biodiversidad y aire puro. El punto crucial del concepto es que los costos por proteger y mejorar el ecosistema que genera el servicio sean internalizados por quienes obtienen los beneficios de dichos servicios.

Este trabajo pretende aclarar conceptos, identificar los distintos servicios ambientales que presentan un potencial de desarrollo en Chile y cómo estos presentan una expresión de mercado.

SUMMARY

Since Rio 1992, the Kyoto Protocol and several other international meetings on the planet problems, important agreements on environmental matters are developed, a wider understanding of the related issues and its effects over the humankind is appreciated and a variety of mechanisms to protect the environment appear, like green markets, payments for environmental services, clean development mechanism and others.

Environmental services are those originated from natural resources, mainly forests, like water quality, landscape, biodiversity and clean air. The key point is that costs to protect and improve ecosystems where services are produced should be recognized and paid by those who benefit from them.

This paper pretends to explain some concepts, identify environmental services with potential development in Chile and how that services could be related to a market system.

SERVICIOS AMBIENTALES FORESTALES

Existe una variedad de servicios (Apéndice N° 1) y distintas formas de clasificar y definir los Servicios Ambientales que ofrecen las formaciones naturales.

Pagiola (2006) define el mecanismo de pago por servicios ambientales como una forma para sostener la oferta de servicios de los ecosistemas, en el cual los usuarios del servicio pagan por ellos y los proveedores del servicio ambiental es compensado por proveerlos, todo ello en una relación voluntaria entre privados.

Por otro lado la Ley Forestal de uno de los países más avanzados en el tema de Pago por Servicios Ambientales (PSA), Costa Rica, define en forma más restringida a los Servicios Ambientales como “los que brindan el bosque y las plantaciones forestales y que inciden directamente en la protección y el mejoramiento del medio ambiente”.

Estos son los siguientes:

Mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (reducción, secuestro, almacenamiento)

Protección de la calidad del agua (diferentes usos)

Protección de la biodiversidad (uso científico, farmacéutico, mejoramiento genético)

Protección de la belleza escénica (uso turístico y científico)

Servicios Hídricos

El agua es un recurso natural único y escaso, esencial e indispensable para el hombre. La calidad del agua tiene directa relación con la salud de las personas, su mal o indiscriminado uso puede provocar la contaminación del recurso con el consecuente deterioro de la calidad de los demás recursos naturales, desequilibrio ecológico y la pérdida irremediable de ecosistemas y también del paisaje.

La mayor parte de los ecosistemas de agua dulce se encuentra en cuencas hidrográficas las que deben estar en equilibrio con las necesidades ambientales, sociales y económicas.

Entre los servicios que los bosques prestan a las cuencas hidrográficas se encuentran (Pagiola et al., 2003):

Regulación del ciclo hidrológico del agua, es decir, el mantenimiento del caudal durante la temporada seca y el control contra inundaciones.

Conservación de la calidad del agua, es decir, la reducción al mínimo de la carga de sedimentos, la carga de nutrientes, la carga de sustancias químicas y de salinidad.

Control de la erosión del suelo y la sedimentación.

Reducción de la salinidad del suelo o la regulación de los niveles freáticos.

Mantenimiento de los hábitat acuáticos (por ejemplo, evitar la reducción de la temperatura)

Estos servicios tienen destinos múltiples como el abastecimiento de agua y el saneamiento, la agricultura, la industria, el desarrollo urbano, la generación de energía hidroeléctrica, la pesca en aguas interiores, el transporte, las actividades recreativas, la ordenación de las tierras bajas y las planicies y muchas otras.

Un concepto común es que los bosques sirven como verdaderas esponjas al absorber el agua y soltarla lentamente, mejorando el abastecimiento en épocas más secas. La cobertura forestal tiene principalmente dos impactos contrapuesto en relación el flujo hídrico, el primero tiende a aumentar la infiltración y la retención del suelo, y así proporcionar la recarga de la capa freática y reducir el escurrimiento, y el segundo que consume agua en la evapotranspiración y por ende reduce la recarga de la capa freática (Pagiola et al., 2003). El balance en el flujo de este efecto depende mucho del sitio, las especies arbóreas, la naturaleza del uso del suelo, el tamaño de la cuenca, etc.

Otro aspecto relacionado con el uso de la tierra y su consecuencia en el ciclo hídrico es el vínculo entre la deforestación y las inundaciones. Los bosques pueden mitigar el riesgo de inundaciones al reducir la cantidad de agua que escurre sobre la superficie durante las tormentas de alta intensidad.

Otro beneficio que proveen los bosques a la cuenca hidrológica es el control de la erosión. La filtración de agua lluvia es mayor en los bosques, permitiendo la reducción del escurrimiento superficial y con ello la erosión. También se puede asociar a la presencia de árboles una reducción del impacto de la lluvia en el suelo y esto disminuye el nivel de desplazamiento de partículas.

La sedimentación es otro proceso que los bosques ayudan a prevenir. Los cuerpos de agua de la parte baja de una cuenca que presenta bosques presentan una menor sedimentación y esto prolonga o preserva el valor de la infraestructura acuática, entendiéndose por esta a canales de riego, puertos de vías marítimas, represas para hidroeléctricas y plantas de tratamiento de aguas. Sin embargo, el nivel de sedimentación de una cuenca depende de muchos otros factores del sitio, como el tamaño de la cuenca, la geología y topografía locales, la estabilidad de los márgenes de los ríos y el estado del uso de suelos y caminos. (Pagiola et al., 2003)



Mercado de los Servicios Hídricos

El mercado para los servicios hídricos es de tipo local, ya que la mayoría de las transacciones se efectúa en el ámbito de la cuenca misma.

La demanda de los servicios hidrológicos por lo general se origina en los usuarios del agua corriente abajo, por ejemplo productores agrícolas, generadores de energía eléctrica, distribuidoras de aguas a la población, y consumo doméstico, industrial y comercial en áreas urbanas. Por su parte, la oferta la generan los propietarios de terrenos en la parte alta de la cuenca que realizan los manejos adecuados en sus tierras para generar estos servicios.

Los servicios que proporcionan los ecosistemas forestales a las cuencas hidrográficas se pueden dividir en dos categorías; a) calidad de agua, donde el servicio ambiental que se pagaría es la reducción de niveles de erosión, sedimentación y flujo de nutrientes, y b) cantidad de agua, donde se paga la normalización de flujos, la protección contra inundaciones, la regulación de rebalses y cauces, y la recarga de acuíferos. (Espinoza et al., 1999)

La determinación de los elementos económicos para que opere el mercado no es simple. El propietario necesita que se le pague por sobre su costo de oportunidad para cambiar sus actividades hacia la conservación (o manejo) de los bosques, valor que necesita de precisos cálculos. Es necesario conocer si existe disposición a pagar por parte de los beneficiarios del agua. También es esencial, contar con modelos hidrológicos que permitan vincular las prácticas de conservación con la generación del servicio de calidad y cantidad de agua, con el fin de asegurar que el sistema de PSA proporcione los servicios que los beneficiarios pagan (Mayrand y Paquin, 2004)

Ejemplos de estos servicios hay muchos en varios países. Un sistema es la recolecta de contribuciones de los usuarios del agua, incluida una central hidroeléctrica, para financiar prácticas de conservación en la parte alta de la cuenca. También productores agrícolas han iniciado un sistema de PSA para abordar los problemas de abastecimiento sustentable de agua de riego. También se han implementado sistemas de impuestos para recaudar fondos para financiar programas de conservación en la parte alta de la cuenca. Otros han modificado las tarifas del agua para incorporar un pago por los servicios hídricos prestados por los propietarios que han suscrito un convenio de conservación.

Mitigación de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

Hoy en día el cambio climático se reconoce cada vez más como algo real y peligroso. El cambio climático es en parte el resultado de la acumulación de gases con efecto invernadero en la atmósfera, incluyendo al bióxido de carbono, al metano y otros compuestos que provocan el calentamiento del planeta.

Los procesos de industrialización, el uso de combustibles para el transporte, los incendios forestales, entre otros, han ido aumentando sustancialmente el calentamiento adicional de la superficie y de la atmósfera afectando adversamente a los ecosistemas naturales y a la humanidad. Niveles de mar más elevados, eventos climatológicos más

severos, erosión de las costas, aumento de la salinidad, pérdida de los arrecifes de coral protectores, más desertificación, ecosistemas forestales dañados y la manifestación más frecuente de plagas y enfermedades.

Se sabe que los bosques representan un papel importante en la regulación del clima global. Las plantas verdes toman el dióxido de carbono de la atmósfera en el proceso de la fotosíntesis y lo utilizan para elaborar azúcares y otros compuestos orgánicos necesarios para su crecimiento y metabolismo.

La captura forestal de carbono se basa en dos cuestiones principales, la captura activa de CO₂ por parte de la nueva vegetación y las emisiones evitadas de la vegetación existente. La primera perspectiva incluye a las actividades que implican la plantación de árboles nuevos o el aumentar las tasas de crecimiento de la cubierta forestal existente. También incluye el sustituir el combustible fósil por una biomasa renovable con el fin de reducir las emisiones de carbono que provienen de la producción de energía. La segunda perspectiva considera la prevención o reducción de la deforestación y del cambio de uso de suelo o la reducción del daño a los bosques existentes.

Mercado del Carbono

Un mercado potencial de carbono fue promovido inicialmente con la firma del Protocolo de Kyoto en la tercera sesión de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (UNFCCC) en 1997.

Los países industrializados se comprometieron a reducir las emisiones en un 5% durante el quinquenio de 2008 al 2012, respecto al nivel de emisiones de 1990. En Kyoto se logran tres condiciones básicas para el mercado del carbono: (i) Se crea la demanda; (ii) Se autoriza la oferta a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL); y (iii) Se incluye la actividad forestal. Por medio del MDL, los países industrializados podrán adquirir reducciones de emisiones de CO₂ certificadas, generadas a través de proyectos que fijen, reduzcan o eviten emisiones en cualquier país no desarrollado.

Dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio se pueden realizar actividades como reducción de las emisiones o actividades destinadas a aumentar las capturas o la fijación de gases, principalmente CO₂, a través del manejo, conservación o establecimiento de bosques.

Los mercados de carbono son en esencia globales en alcance y la mayoría de las transacciones involucran a compradores internacionales. Los mercados para los servicios de secuestro de carbono están bien desarrollados y son altamente competitivos. Esta competencia lleva a que los proveedores del servicio reduzcan los costos de transacción y minimicen el riesgo asociado con la confiabilidad de los créditos de carbono.

Dos riesgos ambientales están asociados con la creación de mercados de carbono: el que los bosques de plantación sustituyan a los nativos o financiar conservación en donde no está ocurriendo deforestación. En el primer caso, los mercados de carbono pueden crear incentivos indeseados para la tala y reforestación con monocultivos que absorban el carbono

con mayor rapidez; en el segundo caso se tendrá una situación en la que no se agrega valor en términos de conservación, puesto que los bosques estaban ya protegidos sin necesidad de pagos. Los proyectos de secuestro de carbono, por tanto, deben definirse de modo cuidadoso si se quiere evitar estos resultados adversos.

Actualmente los proyectos forestales que pueden vender sus servicios, son de captura de CO₂ mediante la forestación. Los bosques naturales existentes no pueden participar en el mercado, al menos para el llamado primer período de compromiso 2008 al 2012.

Conservación de la Biodiversidad

Hay un reconocimiento creciente de que la diversidad biológica es un capital global de tremendo valor para las generaciones presentes y futuras. Al mismo tiempo, la amenaza a especies y ecosistemas nunca ha sido tan grande como lo es en el presente. La extinción de especies causadas por las actividades humanas continúa a tasas calificadas como altas.

Los bienes y servicios esenciales para la vida dependen de la variedad y la variabilidad de los genes, las especies, las poblaciones y los ecosistemas, es decir de la diversidad biológica (Espinoza et al., 1999). Los recursos biológicos nutren, visten, proporcionan alojamiento, medicamentos y sustento espiritual a la humanidad. Los ecosistemas naturales, tales como, los bosques, las praderas y los pastizales, los ríos, los lagos y los mares contienen la mayor parte de la biodiversidad de la Tierra. En el medio rural, las tierras de los agricultores, de las comunidades rurales y de las poblaciones indígenas, incluidas las áreas protegidas, son también de gran importancia como reservas, en tanto que los bancos de genes, los jardines botánicos, los parques zoológicos y otras reservas aportan una contribución pequeña pero importante para propósitos económicos y científicos.

La diversidad de la vida generalmente se define en tres categorías: diversidad genética, diversidad de especie y diversidad de ecosistema. Sin embargo, la medición de la biodiversidad no ha sido sencilla y ésta dificultad ha incidido de manera crítica en la creación de mercados y sistemas de incentivos. No obstante, ya se han identificado algunos atributos y respectivas unidades de medición que han determinado un servicio real.

La conservación de la diversidad biológica comúnmente incluye la provisión del hábitat adecuado para una gama de especies de animales y plantas en estado natural y también podría incluir los esfuerzos de erradicación de las especies exóticas. A veces el medio más eficaz para conservar la biodiversidad forestal es el de una protección estricta; es decir, eliminar prácticamente el uso humano.

Al igual que los demás servicios ambientales y de hecho igual que la mayoría de los recursos naturales, la medida y el valor de la biodiversidad dependen del sitio en el que se encuentra. Sin embargo, al contrario de la protección de las cuencas, los beneficiarios o "consumidores" de la biodiversidad a menudo están muy dispersos. Existe evidencia de que la demanda de la biodiversidad se concentra en los países relativamente prósperos, donde no sólo hay más conciencia y preocupación públicas por la conservación de la naturaleza sino también más capacidad de pagar por ella. (Pagiola et al., 2003)

Además del valor puro de existencia, otra justificación frecuentemente citada como recurso para salvar los ecosistemas naturales, es el potencial o "valor de opción" que representa el material genético natural o los compuestos que ocurren naturalmente para la investigación farmacéutica y la aplicación de nuevos fármacos.

Mercados de Servicios de Biodiversidad

Hay mercados de servicios de biodiversidad en los ámbitos local, nacional e internacional y pueden, por tanto, ser similares a los mercados de carbón o de cuencas hídricas, o una mezcla de ambos. La gran variedad de mercados de biodiversidad genera una multiplicidad de demandas que aumentan la complejidad de la creación del sistema de pagos. Al igual que en el caso de los servicios de cuenca hídrica, los servicios de biodiversidad no se venden de manera directa. Se venden, por el contrario, usos de suelo específicos que se considera protegen a las especies, los ecosistemas y la diversidad genética.

La demanda de conservación de la biodiversidad es principalmente global, aunque en ocasiones resulta local, y los principales compradores son organizaciones internacionales, fundaciones y ONG de conservación. Las empresas farmacéuticas participan también en este mercado. El valor de los servicios de conservación de la biodiversidad es difícil de fijar. Por ejemplo, algunos servicios derivados de la biodiversidad, entre ellos los que surgen de la bio-prospección, se valoran según las opciones de descubrimientos futuros, contexto en el que resulta difícil valorar los servicios y ajustar la demanda con la oferta.

Belleza Escénica

Los servicios ambientales de belleza escénica se derivan, entre otros, de la presencia de bosques y paisajes naturales. El pago por estos servicios ambientales se realiza generalmente, pero no exclusivamente, a través del turismo, y especialmente mediante el ecoturismo en sus diferentes modalidades. El pago de ingreso a los parques nacionales es una forma de revertir esos recursos al mantenimiento y conservación de las bellezas escénicas. (Rosa et. al. 1999)

El ecoturismo contribuye a la revalorización, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y culturales de un país. Son numerosas las opciones temáticas para promover proyectos con participación de los sistemas de áreas protegidas o de conservación, empresas turísticas, comunidades locales, indígenas u otras etnias. Algunas de éstas son:

Singularidad biofísica: Incluye bellezas escénicas en lugares en que la naturaleza presenta vistas panorámicas de interés para visitantes. También la singularidad biofísica incluye lugares con una rica biodiversidad de flora y fauna, especies endémicas, relictas y en extinción, lo que puede dar oportunidad para actividades que van desde turismo científico, de observación de la flora y fauna, hasta turismo de aventura



Singularidad histórica, biofísica y etno-cultural: Existen lugares donde ocurre una combinación de éstas características que asocia el legado histórico, las manifestaciones culturales autóctonas o sincréticas, así como el entorno biofísico y sus bellezas escénicas.

Mercados de Belleza Escénica

Los mercados de belleza del paisaje son probablemente los de mayor potencial en materia de servicios ambientales. Hay demanda tanto nacional como internacional para estos servicios. La industria de ecoturismo es, potencialmente, uno de los principales beneficiarios y, por tanto, también de los principales demandantes de belleza escénica.

Estos servicios, sin embargo, son crecientemente ofrecidos por las comunidades locales y los pueblos indígenas, ya que el concepto de belleza puede también incluir las prácticas culturales, los usos tradicionales del suelo o características arquitectónicas.

Actualmente, las estrategias comerciales de los productos turísticos consisten en el desarrollo de temas comunes y singulares a sus destinos, conocidos como "Rutas Temáticas Turísticas". Las rutas comprenden áreas espacialmente delimitadas, cuyos productos turísticos giran alrededor de temas relacionados con sus atractivos biofísicos (bellezas escénicas), históricos y etno-culturales. Cada ruta posee un destino y circuitos, a través de los cuales se interconectan los sitios turísticos y los atractivos patrimoniales relacionados. En todas estas modalidades, las comunidades que habitan las zonas de amortiguamiento de áreas protegidas, así como las etnias que se ubican dentro de "rutas temáticas" pueden participar ofreciendo servicios, mostrando su cultura y venta de artículos artesanales, lo que les permite nuevas oportunidades de ingresos.

CONCLUSIONES

Frente al deterioro de los procesos ecológicos por parte de las diferentes actividades humanas, se observa una tendencia por rescatar dichos procesos e incorporarlos en el ámbito económico como servicios ambientales. Al valorizarlos se retribuye, por una parte, a quienes protegen y promueven el mejoramiento de los procesos naturales y, por otra, internalizando costos en los precios a consumidores nacionales e internacionales.

Se cree que los servicios ambientales están entre los beneficios más importantes que brindan los bosques y otros ecosistemas naturales. Normalmente se menciona la protección de cuencas hidrológicas, la conservación de la biodiversidad, la belleza escénica y la captación de carbono como justificación de la conservación o como criterios e indicadores clave de la administración forestal sostenible. En muchos casos se afirma que dichos servicios ambientales tienen más valor que la madera y otros productos provenientes del ecosistema.

La legislación ambiental internacional y la nacional están considerando, de manera creciente, disposiciones que favorecen la protección y conservación de los procesos ecológicos. También existen iniciativas de fomento por el Estado de Chile, tanto del Ministerio de Agricultura como de INNOVA CORFO a través del Instituto Forestal.

La venta de servicios ambientales es una alternativa real y potencialmente sostenible de ingresos económicos para la familia rural, los campesinos, los grupos étnicos y los pequeños, medianos y grandes productores agropecuarios, así como para los dueños de bosques, que por lo general se ubican en el medio rural. En este sentido hay un mercado en desarrollo que ha resultado exitoso en algunos países y que se presenta como una opción viable en Chile.

REFERENCIAS

- Barrantes, Gerardo, 1998.** Valoración Económico Ecológico del Recurso Hídrico en la Cuenca Arenal: El Agua un Flujo Permanente de Ingreso. Heredia, Costa Rica.
- Barrantes, Gerardo y Roberto, González, 2000.** Capacitación y Sostenibilidad de Activos Naturales y sus Servicios Ambientales. Heredia, Costa Rica.
- Espinoza, N., J. Gatica, J. Smyle, 1999.** El Pago de Servicios Ambientales y el Desarrollo Sostenible en el Medio Rural. RUTA. 59 p.
- Mayrand, K., M. Paquin, 2004.** Pago por Servicios Ambientales: Estudio y Evaluación de Esquemas Vigentes. UNISFERA. Montreal. Canadá. 57 p.
- Pagiola, S., J. Bishop, N. Landell-Mills, 2003.** La Venta de Servicios Ambientales Forestales. Instituto Nacional de Ecología. México. 459 p.
- Rosa, H., D. Herrador, M. Gonzales, 1999.** Valoración y Pago por Servicios Ambientales: Las experiencias de Costa Rica y El Salvador. PRISMA N°5. San Salvador, El Salvador. 20 p
- Pagiola, S, 2006.** Estado del Arte de los Servicios Ambientales con Énfasis en Estudios de Casos. Seminario Taller Redes Institucionales para una Construcción Colectiva en el Ambito de los Servicios Ambientales. INFOR, UACH.

APENDICE N° 1

FUNCIONES ECOSISTEMICAS Y SERVICIOS AMBIENTALES DEL BOSQUE

| SERVICIOS AMBIENTALES | FUNCIONES | EJEMPLOS |
|---|---|---|
| 1. Regulación de Gases | Regulación de composición química atmosférica | Balace CO ₂ /O ₂ , SO ₂ , etc. |
| 2. Regulación de Clima | Regulación de la temperatura global; precipitación y otros procesos climáticos locales y globales | Regulación de gases de efectos invernaderos |
| 3. Regulación de disturbios | Capacidad del ecosistema de dar respuesta y adaptarse a fluctuaciones ambientales | Protección de tormentas, inundaciones, sequías, respuesta del hábitat a cambios ambientales, etc. |
| 4. Regulación hídrica | Regulación de los flujos hidrológicos | Provisión de agua (nego, agroindustria, transporte acuático). |
| 5. Oferta de agua | Almacenamiento y retención de agua | Provisión de agua mediante cuencas reservorios y acuíferos |
| 6. Retención de sedimentos y control de erosión | Detención del suelo dentro del ecosistema | Prevención de la pérdida de suelo por viento, etc., almacenamiento de agua en lagos y humedales |
| 7. Formación de suelos | Proceso de formación de suelos | Meteorización de rocas y acumulación de materia orgánica |
| 8. Reciclado de nutrientes | Almacenamiento, reciclado interno, procesamiento y adquisición de nutrientes | Fijación de nitrógeno, fósforo, potasio, etc. |
| 9. Tratamiento de residuos | Recuperación de nutrientes móviles, remoción y descomposición de excesos de nutrientes y compuestos | Tratamiento de residuos, control de contaminación y desintoxicación |
| 10. Polinización | Movimiento de gametos florales | Provisión de polinizadores para reproducción de poblaciones de plantas |
| 11. Control biológico | Regulación trófica dinámica de poblaciones | Efecto depredador para el control de especies, reducción de herbívoros por otros depredadores. |
| 12. Refugio de especies | Hábitat para poblaciones residentes y migratorias | Semilleros, hábitat de especies migratorias, locales |
| 13. Producción de Alimentos | Producción primaria bruta de bienes extractables | Producción de peces, gomas, cultivos, frutas, etc. |
| 14. Materia prima | Producción bruta primaria extractable de materias primas | Producción de madera, leña y forrajes |
| 15. Recursos genéticos | Fuentes de material biológico y productos únicos | Medicina y productos para el avance científico, genes de resistencia a patógenos y plagas de cultivos, etc. |
| 16. Recreación | Proveer oportunidades para actividades recreacionales | Ecoturismo, pesca deportiva, etc. |
| 17. Cultural | Proveer oportunidades para usos no comerciales | Estética, artística, educacional, espiritual, valores científicos del ecosistema |

(Fuente: Barrantes y González, 2000, Barrantes 1998)