
Mercados para la protección de ecosistemas y sus servicios: agua, biodiversidad y captura de carbono

Este boletín tiene como propósito mostrar las generalidades de algunas de las iniciativas que se están desarrollando, en el ámbito internacional, con respecto a la aplicación de instrumentos de mercado para la protección y conservación de ecosistemas y los servicios que proveen. Además, se deja ver la importancia que tiene para el país la exploración a fondo de estas experiencias, con la finalidad de aprender de sus lecciones y desafíos para una adecuada implementación de estos novedosos mecanismos.

1. Servicios proveídos por los ecosistemas

De acuerdo con la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EEM), los servicios que proveen a la sociedad se definen como «los beneficios, tangibles o intangibles, que las personas obtienen, directa o indirectamente, de los ecosistemas, tanto

naturales como modificados»¹. Generalmente, los términos *servicios de la naturaleza*, *servicios ambientales*, *servicios ecológicos* y *servicios ecosistémicos* son utilizados para referirse a esta definición (Ecosystem Marketplace, 2007).

¹ Evaluación de Ecosistemas del Milenio (Millennium Ecosystem Assessment) (2003). Ecosystems and Human Well-being. A Framework for Assessment. Island Press. Un ecosistema es un complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos y el medio ambiente inorgánico, que interactúan como una unidad funcional. Los seres humanos son parte integral de los ecosistemas (Ibíd).

Contenido

1. **Servicios proveídos por los ecosistemas**
2. **Mercados para la protección de ecosistemas y sus servicios**
3. **Mercados para servicios de regulación hídrica, biodiversidad y captura de carbono**
4. **Conclusiones**

Éstos pueden clasificarse de acuerdo con sus funciones en servicios de: suministro, regulación, culturales y de base (EEM, 2003):

- **Servicios de suministro:** son los productos que las personas obtienen de los ecosistemas, tales como los alimentos, combustibles, fibras, agua pura y recursos genéticos
- **Servicios de regulación:** son los beneficios que las personas obtienen de la regulación de los procesos de los ecosistemas (mantenimiento de la calidad del aire, regulación del clima, control de la erosión, regulación de enfermedades humanas y la purificación del agua, entre otros)
- **Servicios culturales:** son los beneficios intangibles que las personas obtienen de los ecosistemas. Ejemplos: la recreación y las experiencias estéticas, el enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo y la reflexión
- **Servicios de base (sustento o apoyo):** son los procesos necesarios para la producción de todos los otros servicios de los ecosistemas, tales como la producción de materias primas, producción de oxígeno y la formación del suelo².

Los recursos naturales representan uno de los principales factores para el crecimiento económico y desarrollo humano. La anterior definición y clasificación, permite ver la importancia estratégica que la protección y mantenimiento de nuestros ecosistemas agrícolas y naturales y los servicios que proveen, tienen para la competitividad, crecimiento económico y desarrollo humano de nuestro país.

Desde el punto de vista económico, los servicios ambientales son considerados como *beneficios externos* que recibe la sociedad y que no pueden ser capturados en las transacciones de una economía de mercado. De ahí la necesidad de implementar, en forma adecuada, incentivos económicos (o de mercado) que permitan realizar modificaciones en el comportamiento de consumidores y productores, con la finalidad de capturar o tomar en cuenta (internalizar) estos importantes beneficios, así como la de estimular la protección y conservación de ecosistemas (bosques, áreas naturales, entre otros) y la puesta en marcha de prácticas de agricultura sostenible (en la producción de granos básicos, café bajo sombra, por ejemplo)³.

² Tomado de Evaluación de Ecosistemas del Milenio (2003).

³ Las externalidades son beneficios y costos que no son capturados en las transacciones de mercado. Ante la presencia de externalidades se dice que el mercado falla para incorporarlos o tomarlos en cuenta. Los mercados fallan debido a la presencia de poder de mercado, información incompleta, externalidades y bienes públicos. De ahí la necesidad de implementar esquemas de *pago por servicios ambientales* para corregir la falla de mercado y devolver la eficiencia a través de una asignación óptima de recursos, la cual se traduce en una mayor producción de servicios ambientales.

2. Mercados para la protección de ecosistemas y sus servicios

Siguiendo a la iniciativa Ecosystem Marketplace (Mercados para Ecosistemas) del Grupo Katoomba, los mecanismos de mercado (o herramientas económicas) más utilizados para fomentar el mantenimiento y/o aumento de servicios ambientales son: los pagos públicos, pagos privados directos, mercados "cap and trade", mercados voluntarios y programas de certificación (Ecosystem Marketplace, 2007)^{4,5}:

- **Pagos públicos directos:** son pagos que el gobierno realiza en forma directa a los proveedores de servicios ambientales. Este tipo de esquemas son los más comunes en el ámbito internacional. El gobierno paga a los propietarios, administradores y usufructuarios rurales por el uso de suelo y prácticas que permiten la provisión de los referidos servicios
- **Pagos privados directos:** funcionan en forma similar a los pagos públicos. La diferencia consiste en que

⁴ El Grupo Katoomba es un equipo de trabajo internacional conformado por expertos de la industria forestal y energética, instituciones de investigación, sector financiero y ONG ambientales, que tienen como finalidad desarrollar mercados para ciertos servicios ambientales suministrados por los bosques (protección de cuencas, biodiversidad y almacenamiento de CO₂). Este grupo se reunió por primera vez en Katoomba, Australia en 1999.

La iniciativa Ecosystem Marketplace consiste en una plataforma que proporciona información a los proveedores y beneficiarios de servicios ambiental sobre herramientas y análisis de estos mercados.

⁵ Con referencia al tema y otras clasificaciones, el lector puede consultar: Pagiola, Bishop y Landell-Mills (2002). Selling forest environmental services: Market-based mechanism for conservation and development. Earthscan. Londres; Landell-Mills y Porras (2002). Markets for forest environmental services: Silver bullet or fool's gold? International Institute for Environment and Development. Londres; Johnson, White y Perrot-Maître (2001). Developing Markets for Water Services from Forest: Issues and Lessons for Innovators. Forest trends. World Resource Institute. The Katoomba Group. Washington; Ferraro y Simpson (2000). The Cost-Effectiveness of Conservation Payments. Discussion Paper 00-31. Resources for the Future. Washington; Richards (1999). Internalizing the Externalities of Tropical Forestry: A Review of Innovative Financing and Incentive Mechanism. Overseas Development Institute. Londres; World Resources Institute (1999). Environmental Policies in the New Millennium: Incentive-Based Approaches to Environmental Management and Ecosystem Stewardship. A Conference Summary. Washington; Rosa, Kandel y Dimas (2004). Compensación por servicios ambientales y comunidades rurales. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. Prisma. CCMSS. México, en línea: http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=430, entre otros.

organizaciones no lucrativas y compañías con fines de lucro toman el lugar del gobierno como el comprador del servicio ambiental en cuestión.

- **Mercados «cap and trade»:** son programas en los que el gobierno o ente regulador, según sea el caso, establece un límite, techo o tope (cap) sobre un contaminante o sobre la degradación ambiental permitida en un área específica. Después, le permite a instituciones o individuos intercambiar permisos o créditos para cumplir dicho límite.
- **Mercados voluntarios:** son mercados en los que los compradores y vendedores llevan a cabo transacciones de manera voluntaria (no forzados a comerciar por alguna regulación). Generalmente las empresas o los consumidores individuales se involucran en los mercados voluntarios por cuestiones filantrópicas, manejo del riesgo y/o como preparación para participar en un mercado regulatorio.
- **Programas de certificación:** cuando los consumidores compran productos certificados, están pagando no solamente por el producto sino por la manera como fue producido y colocado en el mercado. Cuando los consumidores escogen pagar un sobreprecio por aquellos productos etiquetados como ambientalmente amigables, de algún modo están escogiendo pagar por la protección de los servicios ecosistémicos. Se han desarrollado programas de certificación para varios productos, como madera, papel, café y comida, entre otros, para recompensar a los productores que protegen los servicios ambientales⁶.

También se han desarrollado las llamadas *Bancas de Mitigación o Compensación* bajo la idea de que la restauración del medio ambiente o la reducción de la contaminación en un lugar, puede compensar la degradación ambiental o la contaminación en otro lugar (Ibid). Ejemplo de éstos son los esquemas de banca de mitigación de manglares, de ríos y de conservación puestos en marcha en Estados Unidos. En El Salvador, el Decreto Ejecutivo No. 50 de mayo de 2004, sobre el *Reglamento Especial para la Compensación Ambiental* desarrolla este novedoso concepto, pero aún no se ha aplicado en forma general en el país⁷.

Los términos *pago por servicios ambientales, pago por servicios ecosistémicos, mercados ambientales y mercados ecosistémicos* son utilizados para referirse a estas herramientas económicas dirigidas a compensar el mantenimiento y provisión de servicios ambientales (Ecosystem Marketplace, 2007).

⁶ Tomado de Ecosystem Marketplace (2007).

⁷ En línea: <http://www.marn.gob.sv/uploaded/content/category/465454411.pdf>

La puesta en marcha de instrumentos de mercado ha estado asociada con la regulación de la contaminación industrial del agua bajo el principio “quien contamina paga”, sobre todo en países desarrollados⁸. Colombia tiene una experiencia exitosa en la implementación de cargos por contaminación de agua. Como parte de esta tendencia, se han comenzado a utilizar estos mismos mecanismos para estimular la provisión de los referidos servicios, bajo el principio “quien se beneficia paga”. Éstos representan una segunda generación de herramientas para proveer servicios ambientales e incentivar el manejo sostenible de ecosistemas (Dimas, 2006)⁹.

3. Mercados para servicios de regulación hídrica, biodiversidad y captura de carbono

A continuación se exponen las generalidades de algunas iniciativas que se están desarrollando en otros países, en torno a la implementación de mercados para la protección de ecosistemas y los servicios que éstos proveen. Los servicios ambientales priorizados por estas iniciativas, son¹⁰:

- Regulación hidrológica (calidad del agua, recarga de los mantos acuíferos y control de inundaciones)
- Beneficios de la diversidad biológica (belleza paisajística, recuperación de los ecosistemas, polinización, control de plagas, control de enfermedades, etc.)
- Estabilización del clima (secuestro de carbono en los árboles, plantas y ecosistemas marinos).

⁸ Barde, Jean-Philippe (1994). Economic Instruments in Environmental Policy: Lessons from OECD Experience and their Relevance to Developing Economies. Working paper No. 92. Research programme on Environmental Management in Developing Countries. OECD, Paris, en línea: <http://www.oecd.org/dataoecd/25/36/1919252.pdf>

⁹ Dimas, Leopoldo (2006). Agua: recurso estratégico para nuestro crecimiento económico y progreso social. Situación y desafíos. Serie de Investigación 1. Departamento de Estudios Económicos y Sociales. Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social (Fusades). San Salvador.

¹⁰ La información presentada aquí, está basada y tomada del MarketWatch (monitor del mercado) de la iniciativa Ecosystem Marketplace (2007), con la finalidad de ilustrar al lector los avances y esfuerzos que se están desarrollando fuera del país en la implementación de estos novedosos instrumentos para conservar y proteger nuestros ecosistemas. El lector puede consultar esta información y otra en línea: <http://www.ecosystemmarketplace.com/>

Regulación hidrológica

Entre las iniciativas de mercado para proveer el *servicio de regulación hidrológica* se encuentran: la Banca de Mitigación de Humedales de Estados Unidos (US Wetland Banking), el Programa de Mejoras de Ecosistemas de Carolina del Norte (North Carolina Ecosystem Enhancement Program), el Pago por Servicios Hidrológicos del Gobierno de México, el Esquema de Comercio de Salinidad del Río Hunter (Hunter River Salinity Trading Scheme), el Esquema de Comercio y Compensaciones de Contaminantes Hídricos de Estados Unidos (United States Water Pollutant Trading and Offset), y el Mercado de Servicios Hidrológicos de Costa Rica, entre otros. A continuación se describen algunas de estas iniciativas.

La Banca de Mitigación de Humedales involucra a emprendedores para restaurar estos ecosistemas degradados o crear nuevos con la finalidad de agenciarse *créditos de humedales*¹¹. Los desarrolladores de bienes raíces que dañan o destruyen humedales compran créditos en la banca para

¹¹ La Convención sobre los Humedales, realizada en Ramsar, Irán, en 1971, los define como extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.

mitigar los impactos que ocasionan¹². Actualmente, es el mercado de servicios ambientales más activo de Estados Unidos con aproximadamente 500 bancos de mitigación. Los créditos de mitigación oscilan entre US\$5,000 y US\$250,000. El ente regulador es el Cuerpo de Ingenieros de la Armada de Estados Unidos. Por medio de este mercado de mitigación de impactos en humedales se han protegido cerca de 9,229 hectáreas a través de la emisión de 47 créditos por un monto de US\$ 289.6 millones (cuadro 1).

El gobierno de México está financiando el Programa de Pago por Servicios Hidrológicos para pagar a los propietarios de bosque por el mantenimiento y conservación de la cobertura forestal para obtener beneficios hidrológicos. Los propietarios de bosques que cumplen con ciertos requisitos de elegibilidad aplican para participar a través de un contrato de 5 años con la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) para recibir pagos por la conservación de sus bosques. El precio pagado a los propietarios del bosque está basado en el costo de oportunidad del uso del suelo, asumiendo que la producción de maíz será la actividad alternativa sobre el suelo. La calidad de los servicios hidrológicos está basada en relación entre el tipo de bosque y los resultados hídricos esperados. El bosque

¹² El número de créditos generados por un proyecto de restauración está relacionado con el área del humedal, así como el valor funcional de éste. Se aplica un ratio a la transacción de la mitigación típicamente en el rango de una hectárea impactada contra una o tres hectáreas de humedal restaurada.

Cuadro 1
Mercados de servicios de regulación hidrológica

Aspectos	Mercados						Total ⁷
	Banca de mitigación de humedales ¹	Programa de mejoramiento de ecosistemas de Carolina del Norte ²	Pago por servicios hidrológicos de México ³	Esquema de comercio del río Hunter ⁴	Esquema de comercio de contaminantes del agua ⁵	Pago por servicios hidrológicos de Costa Rica ⁶	
Volumen del mercado (US\$)	289,659,866	40,545,082	23,133,980	77,318	11,293,926	8,944,943	373,655,115
Número de transacciones	47	19	47	15	11	10	149
Créditos de humedales	7,967	988					
Créditos de salinidad				12,262			
Total de nutrientes/ sedimentos (libras)					4,774,850		
Créditos Tierra protegida/ restaurada (hectáreas)						3,000	
	9,229	1,092	311,028		8,539	20,625	350,513

1/ Del 1 de enero de 2000 al 30 de abril de 2005. US\$36,357.46/crédito.

2/ 22 de marzo de 2005. US\$ 41,037.53/crédito.

3/ Del 1 de octubre de 2003 al 1 de octubre de 2004.

4/ Del 7 de abril de 2004 al 10 de diciembre de 2004. US\$ 6.31/crédito.

5/ Del 31 de diciembre de 1994 al 25 de marzo de 2005. US\$ 2.37 por libra.

6/ Del 28 de octubre de 1998 al 2 de marzo de 2005. US\$ 2,981.65 por crédito. Incluye a la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), FONAFIFO y acuerdos bilaterales.

7/ Del 31 de diciembre de 1994 al 30 de abril de 2005.

Fuente: Elaboración propia con base en Ecosystem Marketplace (2007).

nebuloso recibe un pago de US\$ 36 por hectárea, mientras que un bosque templado US\$ 30 por hectárea. Con un volumen transado de US\$ 23.1 millones en 47 transacciones se han conservado cerca de 311,028 hectáreas de bosque (cuadro 1)¹³.

En Costa Rica se han desarrollado esquemas de pago por servicios ambientales por medio de asociaciones público-privadas para proteger y restaurar tierras forestales. Las compañías privadas y empresas públicas actúan como compradores de los servicios. Los vendedores son propietarios de bosque, quienes reciben una compensación completa por el conjunto de servicios ambientales proveídos (agua, carbón, biodiversidad y belleza escénica). Los recursos captados son manejados por el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO). En la mayoría de los casos, los usuarios privados de agua han contribuido con el 25% de los fondos destinados al pago de servicios, el resto proviene del FONAFIFO. Este mercado ha protegido y conservado cerca de 20,625 hectáreas (cuadro 1)¹⁴.

Entre diciembre de 1994 y abril de 2005, los mercados de servicios de regulación hidrológica, señalados anteriormente, han logrado proteger o restaurar cerca de 350,513 hectáreas de tierra con un volumen transado de US\$ 373.7 millones (cuadro 1).

Protección de la biodiversidad

Asimismo, entre las iniciativas que han buscado promover el desarrollo de mercados de *servicios de biodiversidad*, se encuentran: la Banca de Conservación de Estados Unidos (US Conservation Banking), el Proyecto de Instrumentos de Mercado de Australia, y los Arreglos Voluntarios, entre otros.

¹³ En línea: <http://www.conafor.gob.mx/portal/home.php>

¹⁴ En línea: <http://www.fonafifo.com/>

La Banca de Conservación de Estados Unidos está basada en un sistema de *cap and trade* que permite la emisión de créditos de especies amenazadas, con la finalidad de compensar los impactos negativos ocasionados a estas especies y sus hábitat. La Banca se crea y desarrolla mediante la constante protección de las especies amenazadas en tierras privadas. Este tipo de mercado se desarrolló por primera vez en el estado de California. El asidero legal de esta iniciativa se encuentra en la Ley de Especies Amenazadas a través del Servicio de Vida Salvaje y Pesca de Estados Unidos. La unidad de transacción es un acre de hábitat. Actualmente, se han protegido 44,621 hectáreas por un valor de US\$40.8 millones (cuadro 2).

El proyecto de instrumentos de mercado de Australia está probando una serie de herramientas económicas que permiten influir, en forma positiva con el ambiente, la conducta de los administradores de tierras. El mercado más desarrollado está vinculado con la protección de la biodiversidad por parte del Departamento de Sustentabilidad y Medio Ambiente del estado de Victoria y los programas nacionales pilotos de instrumentos de mercado. Se han protegido 18,521 hectáreas mediante 10 transacciones por un monto de US\$3.9 millones (cuadro 2).

Con 997 transacciones por un monto de US\$375.9 millones, los mercados señalados anteriormente han protegido 5.9 millones de hectáreas para la biodiversidad. De especial atención son los arreglos voluntarios dentro de estos tipos de esquemas (cuadro 2).

Captura de carbono (CO₂)

El *efecto invernadero* es un fenómeno natural que permite el desarrollo de la vida. El planeta está cubierto por una capa de gases (atmósfera) que permite la entrada de algunos rayos solares que calientan la Tierra. Al calentarse, la Tierra emite también calor hacia el espacio. Sin embargo, los *gases de efecto invernadero* (dióxido de carbono CO₂, metano CH₄,

Cuadro 2
Mercados para la protección de la biodiversidad

Aspectos	Mercados			Total
	Banca de conservación de Estados Unidos ¹	Programa de instrumentos de Mercado de Australia ²	Acuerdos voluntarios ³	
Volumen del mercado (US\$)	40,773,590	3,877,531	331,257,678	375,908,799
Número de transacciones	930	10	57	997
Tierra protegida/restaurada (hectáreas)	44,621	18,521	5,829,002	5,892,144

1/ Del 1 de enero de 1992 al 25 de mayo de 2005.

2/ Del 1 de enero de 2002 al 1 de agosto de 2005.

3/ Del 1 de enero de 1987 al 12 de agosto de 2005.

Fuente: Elaboración propia con base en Ecosystem Marketplace (2007).

óxido nítrico N_2O y otros) no permiten que todo el calor escape hacia el espacio y lo devuelven a la superficie. Este mecanismo deja que el planeta tenga una temperatura adecuada para el desarrollo de la vida, tal como la conocemos.

El *calentamiento global* es el aumento gradual y progresivo de la temperatura promedio de la superficie de la Tierra, causado, en parte, por el incremento de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera. En particular, por la combustión de cantidades cada vez mayores de petróleo, gasolina y carbón, la tala de bosques y algunos métodos de explotación agrícola. En el ámbito mundial se han desarrollado iniciativas, tanto para *reducir* las emisiones de gases de efecto invernadero como para *absorberlas*. La reducción está asociada con estrategias energéticas que no dependan de combustible fósiles y la absorción con el desarrollo de cobertura vegetal adecuada¹⁵.

Uno de los mercados de servicios ambientales con mayores avances a escala mundial son los mercados de captura de CO_2 . Entre éstos, tenemos: el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y la Implementación Conjunta, establecidos por el Protocolo de Kioto; el Esquema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea (EU ETS, por sus siglas en inglés); los mercados fuera de Kioto: la Bolsa del Clima de Chicago (Chicago Climate Exchange CCX) (mercado voluntario), el Esquema de Reducción de Gases de Efecto Invernadero de Nueva Gales del Sur (Australia) y del Estado de Oregon en Estados Unidos (ambos regulatorios).

En 1997, más de 160 naciones se reunieron en Kioto (Japón) para negociar límites a la emisión de gases de efecto invernadero en países desarrollados, de acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, celebrada en 1992. El resultado fue el Protocolo de Kioto que establecía que los países industrializados y las economías en transición (países del Anexo 1) acordaron reducir en 5% sus emisiones durante el primer periodo de compromisos (2008-2012) relativo a las emisiones emitidas en 1990 (línea base). Las metas nacionales se encontraban entre 8% para la Unión Europea, 7% Estados Unidos, 6% para Japón y Canadá, entre otros. Los gases de efecto invernadero sujetos del protocolo son: dióxido de carbono, metano, óxido nítrico e hidrofluorocarbonos, entre otros. El protocolo entró en vigor el 16 de febrero de 2005; sin embargo, solo 141 países han ratificado dicho protocolo, incluyendo países desarrollados, a excepción de Estados Unidos, Australia y Mónaco. El protocolo representa el mayor

¹⁵ Para más información el lector puede consultar en línea: <http://www.caf.com/view/index.asp?ms=12>, http://unfccc.int/portal_espanol/items/3093.php, http://www.wri.org/climate/project_description2.cfm?pid=226, <http://geochange.er.usgs.gov/>, <http://www.climatecrisis.net/>, y <http://www.epa.gov/climatechange/index.html>

y más influyente mercado de carbono en el ámbito mundial y permite la implementación de proyectos de reforestación y aforestación para la absorción de gases de efecto invernadero.

Los países pueden alcanzar sus metas por medio de: a) la reducción de las emisiones en sus propios países; b) implementando proyectos de reducción en otros países; o c) comerciando créditos entre países que han cumplido las obligaciones y pueden vender sus excesos de créditos a países que les resulta más costoso cumplirlas.

El protocolo establece dos *mecanismos flexibles* para reducir emisiones: el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), bajo el cual los países del Anexo 1 puede agenciarse créditos de emisiones (llamados Certificados de Reducción de Emisiones, CER –por sus siglas en inglés) a través de proyectos en países en desarrollo después de 2000; y la Implementación Conjunta, el cual permite el desarrollo de proyectos de reducción entre dos países del Anexo 1. Los proyectos de *absorción* (conocidos como “sumideros de carbono”), los cuales se encuentran bajo el componente de Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (Land Use, Land Use Change and Forestry - LULUCF) dentro del protocolo, son elegibles para generar créditos bajo el MDL o la Implementación Conjunta. Estos proyectos están limitados a la reforestación y aforestación en tierras que no estaban reforestadas en 1990¹⁶.

Otro mercado de mucha importancia es el Esquema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea (UE ETS, por sus siglas en inglés). Este representa el *esquema regulatorio* de intercambio de carbono más grande del mundo. Representa, también, el primer esquema de este tipo en operar en forma multinacional. Desde el 1 de enero de 2005, el esquema ha impuesto límites en las emisiones de CO_2 a alrededor de 4,500 empresas en los 25 países de la Unión Europea¹⁷. En el último año, los precios de la tonelada de carbono bajo el Esquema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea pasaron de €16.35/t CO_2 , a inicios de julio de 2006, a €21.80/t CO_2 , a principios de julio de 2007 (gráfica 1).

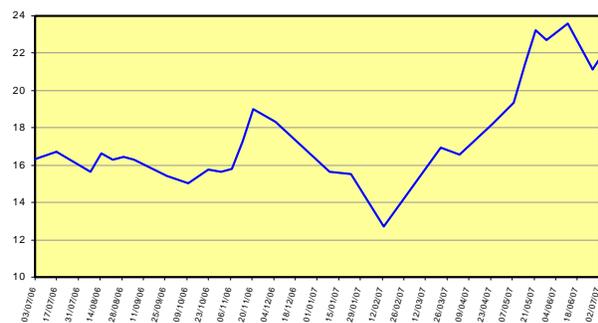
Los mercados fuera de Kioto incluyen diferentes mercados de carbono, los cuales incluyen mercados *regulatorios* (como los del estado de Oregon en Estados Unidos y del estado de Nueva Gales del Sur, en Australia) y *voluntarios* (como la Bolsa del Clima de Chicago, Estados Unidos).

Debido a que Estados Unidos y Australia no ratificaron el Protocolo de Kioto y a la ausencia de legislación nacional sobre la reducción de gases de efecto invernadero, han

¹⁶ La aforestación se refiere, específicamente, a la plantación de árboles en tierras que tradicionalmente no contaban con cobertura arbórea.

¹⁷ En línea: <http://ec.europa.eu/environment/climat/emission.htm>

Gráfica 1
Esquema de comercio de emisiones de la Unión Europea:
precio medio semanal, julio 2006-julio 2007
(€/tonelada de CO₂)



Fuente: Elaboración propia con base en Ecosystem Marketplace (2007).

surgido esquemas regulatorios para la reducción de gases en el ámbito estatal. Los dos mercados sobresalientes son el esquema de Reducción de Gases de Efecto Invernadero del Estado de Nueva Gales del Sur y el Oregon CO₂ Standard. En el último año, el precio de la tonelada de carbono para el Esquema de Reducción de Gases en Australia, pasó de A\$13.33/tCO₂, en julio de 2006 a A\$ 10.70 en julio de 2007 (gráfica 2).

Gráfica 2
Esquema de reducción de gases de efecto invernadero de Nueva Gales del Sur (Australia):
precio medio semanal, julio 2006-julio 2007
(A\$/tonelada de CO₂e)



Fuente: Elaboración propia con base en Ecosystem Marketplace (2007).

La Bolsa del Clima de Chicago es un programa piloto con 24 miembros que han realizado un compromiso voluntario para reducir sus gases de efecto invernadero en 2006 en un 4% por debajo de sus niveles de emisiones promedios del período 1998-2001. En diciembre de 2003 el precio de la tonelada

fue de US\$ 0.98. En julio de 2007 era de US\$ 3.5 la tonelada de CO₂ (un aumento de 257%) (gráfica 3). Los miembros de este mercado son: Rolls-Royce, Ford Motor Company, Dow Corning, DuPont, Bayer Corporation, Interface, American Electric Power, Green Mountain Power, Manitoba Hydro, TECO Energy, Motorola, Waste Management, Premium Standard Farms, International Paper, Mead Westvaco, Stora Enso North America, Temple-Inland, IBM, Ciudad de Chicago, Baxter Healthcare Corporation, la Universidad de Tufts, Universidad de Iowa, Universidad de Oklahoma, ST Microelectronics, Roanoke Electric Steel y Amtrak¹⁸.

Gráfica 3
Chicago Climate Exchange: precio diario
diciembre 2003-julio 2007
(US\$/tonelada de CO)



Fuente: Elaboración propia con base en Ecosystem Marketplace (2007) y Chicago Climate Exchange (2007).

Entre el 11 de enero de 1995 y el 2 de marzo de 2006, estos mercados de carbono han reducido 45 millones de toneladas de carbono por medio de la protección de 886,363 hectáreas (cuadro 3).

4. Conclusiones

La descripción general de los mercados de servicios ambientales para agua, biodiversidad y captura de carbono, puesta en marcha en otros países, permite visualizar los logros que estos novedosos esquemas están brindando en la protección y conservación de importantes ecosistemas y los servicios que proveen.

¹⁸ El lector puede ver con detalle las experiencias en línea: Oregon: <http://www.climatetrust.org>, <http://www.carbonneutral.com/shop/>, <http://www.eadenvironmental.com/>, y <http://www.greenfleet.com.au/>; Nueva Gales del Sur: <http://www.greenhousegas.nsw.gov.au/>; y Chicago: <http://www.chicagoclimatex.com/>.

Cuadro 3 Mercados de captura de carbono ¹

- 1/ No incluye el Esquema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea (UE ETS por sus siglas en inglés).
2/ Del 1 de septiembre de 2003 al 2 de marzo de 2006.
3/ Del 1 de enero de 2002 al 1 de agosto de 2005.
Fuente: Elaboración propia con base en Ecosystem Marketplace (2007).

En El Salvador existe un amplio potencial para la implementación adecuada de esquemas de pagos por servicios ambientales, si se toman en cuenta nuestras condiciones y contextos. Esto supone entender que las áreas rurales del país son *multifuncionales*. Estas áreas no solo producen bienes y servicios agropecuarios, sino también tienen el potencial de proveer una serie de servicios ambientales claves para el crecimiento económico, competitividad y desarrollo humano del país.

Entre los servicios ambientales destacan los *regulación hidrológica*, los cuales permiten regular y capturar el agua lluvia que recibe el país todos los años. Mantener la oferta natural de agua del país es determinante para la producción de energía eléctrica, abastecimiento de agua potable y agua para riego, turismo, entre otros. Aquí desempeñan un rol estratégico los ecosistemas agrícolas –y sus productores– y los ecosistemas naturales –y sus administradores– ubicados en la parte alta de la cuenca de río Lempa (región del Trifinio), así como los que se encuentran en su parte media (Santa Ana y Chalatenango) y el café bajo sombra, a lo largo de la cordillera volcánica central. Para el sector privado, industrias, comercio, sector construcción y la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL) y otros, se abre una interesante oportunidad para el desarrollo de *mercados voluntarios* de servicios hidrológicos.

Es importante destacar que los mecanismos de mercado son un medio para lograr objetivos ambientales y de apoyo para el crecimiento económico del país y no para solventar problemas coyunturales de sectores específicos.

También es importante analizar a fondo las experiencias descritas aquí y otras, con la finalidad de obtener lecciones e

identificar desafíos que permitan ilustrar el camino adecuado para implementar y aprovechar el potencial que los mercados de servicios ambientales ofrecen. Contar con la legislación adecuada para poner en marcha estos esquemas de protección es importante. Por lo tanto, es crucial contar con una la Ley General de Aguas y con los Reglamentos de los Programas de Incentivos y Desincentivos Ambientales (Art. 32) de la Ley del Medio Ambiente de 1998.

En este sentido, también es importante integrar y conocer los esfuerzos que actores nacionales y la cooperación internacional están desarrollando en esta área:

- Comisión Transitoria de la Mesa Permanente de Pago por Servicios Ambientales, apoyada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y la Agencia Suiza para el Desarrollo y Cooperación (COSUDE).
- Reglamento Especial de Compensación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).
- La experiencia adquirida por la generadora de energía eléctrica LaGeo y la compañía que opera el relleno sanitario de Nejapa, MIDES, vinculada con el Protocolo de Kioto.
- Programa de certificación de SalvaNATURA.
- El proyecto “Mejoramiento del manejo y conservación de cuencas críticas” de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID, por sus siglas en inglés).
- Programa Ambiental de El Salvador (PAES), finalizado en 2006.
- El recién anunciado Fondo de Servicios Ambientales (Fonserva) del Banco Multisectorial de Inversiones (BMI) para vender créditos de captura de carbono, entre otros.