

EVALUACION ECONOMICA DEL SERVICIO DE SUMIDERO DE CARBONO EN DIFERENTES ECOSISTEMAS FORESTALES

Rosalba Ortiz¹, Markku Kanninen²

¹Area de Economía Y Sociología Ambiental, CATIE

²Programa de Investigación, CATIE

Abstract

The way carbon sink services of forest ecosystems are perceived is an important issue in the political agenda of Climate Change. Even more, when the relationship between carbon stock and flux is not absolutely clear in terms of climate change, mitigation problems and those economic values. This document summarizes results from CATIE's economic research related to environmental services provided by forests in carbon sequestration. The objective of this study is to show the economic value of carbon sinks and reservoirs in different forest ecosystems and to compare the results in terms of economic benefits.

Introducción

La capacidad de fijación y almacenamiento de carbono de los bosques es reconocida como un servicio que brindan los bosques naturales y plantados a nivel global, de ahí la recomendación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) de utilizar bosques para mitigar el aumento de la concentración de gases de efecto invernadero.

Este documento recopila las experiencias del área de economía y sociología ambiental en la valoración del servicio de sumidero de carbono en ecosistemas de bosque natural y plantaciones. El objetivo del estudio es comparar los niveles de fijación y almacenamiento de carbono por ha en distintos ecosistemas de bosque tropical y mostrar los beneficios económicos para cada actividad productiva. Los estudios realizados se enfocan en bosques húmedos de tipo secundario, primario manejado y en plantaciones forestales en Costa Rica, Chile y Bolivia.

Metodología

El material de este estudio consiste de los siguientes estudios de caso:

- 1) Bosque primario de parcelas testigo y para dos sistemas de manejo (liberación y dosel protector) del sitio experimental "La Tirimbina", Costa Rica (Rodríguez, 1998),
- 2) Parcelas demostrativas para bosque secundario en los sitios experimentales Ian Hutchinson, Finca La Tirimbina, Finca Los Espaveles y el sitio experimental "El Cerro" de Florencia de San Carlos, Costa Rica (Ortiz et al., 1998),
- 3) Bosque subhúmedo estacional de Lomerío, en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia bajo dos escenarios de manejo (protección y manejo de bajo impacto) (Soliz, 1998),
- 4) Las plantaciones forestales de Costa Rica (Ramírez y Gómez, 1998), y
- 5) Las plantaciones forestales de Chile; almacenamiento y fijación actual y futuro bajo 5 escenarios de manejo hasta 2015 (Mery y Kanninen, 1998).

Cálculo del almacenamiento y fijación del carbono: Los detalles de los métodos varían según el estudio y están presentados en los reportes respectivos. Sin embargo, todos estos estudios han utilizado el siguiente marco metodológico y secuencia de trabajo: 1) estimación de biomasa total y el contenido de carbono en los árboles, 2) estimación del

crecimiento y productividad por unidad de área por sitios o tipos de bosque, 3) cálculo de la potencialidad de almacenamiento y fijación bajo diferentes escenarios de manejo.

Valoración de fijación neta y almacenamiento de carbono: Los servicios de almacenamiento y fijación neta de carbono plantean diferencias en términos de su valoración. Para el servicio de almacenamiento (stock) de carbono se considera un precio por evitar que esas toneladas de C pasen o se liberen a la atmósfera, es decir se paga por evitar el cambio de uso y sus emisiones potenciales y en el caso de fijación neta (flux) de carbono, se valora la acción de remover partículas de Dióxido de Carbono (CO₂) que están actualmente en la atmósfera, y su valor se estima a través del costo de mitigación de remover esas partículas.

En la valoración del servicio del bosque como sumidero de carbono, se utilizaron dos precios de referencia: se consideró el precio máximo de mercado de US\$10/MgC (1 Mg = 1 tonelada), precio negociado por Costa Rica en sus iniciativas en mecanismos de desarrollo limpio (MDL) con el gobierno de Noruega el cual se asume como un precio por el servicio de “almacenamiento de carbono”. Los MDL se refieren a iniciativas cooperativas entre dos o más gobiernos con el propósito de reducir emisiones futuras de (CO₂) o para secuestrar CO₂ que actualmente se encuentra en la atmósfera. De esa forma un país emisor paga por la existencia o plantación de bosques en otro país con emisiones menores y la negociación entre Costa Rica y Noruega fue fase piloto en la estrategia mundial para legitimizar este tipo de transacciones.

Además, se utilizó el precio de US\$154/MgC por el servicio de fijación neta de carbono que corresponde al máximo costo marginal social estimado para la mitigación de CO₂. El costo marginal social de mitigación se refiere al costo que para la sociedad tiene el mitigar una unidad adicional de CO₂ que va a la atmósfera. Usualmente se mide a través de un análisis costo beneficio que descuentan bajo la óptica de una tasa de actualización social (Fankhauser, S. and Tol, R. 1995).

Resultados

En términos de almacenamiento de carbono, los bosques primarios tienen ventajas comparativas respecto al bosque plantado y de tipo secundario (Cuadro 1). Los bosques primarios muestran acumulaciones de biomasa total por encima del suelo superiores a los 134 Mg ha⁻¹ en promedio, que significan niveles de almacenamiento de carbono de 60 MgC ha⁻¹. En promedio, en bosques secundarios los mayores niveles de biomasa se presentan entre los 20 y 35 años edad, cuando llegan a 150 Mg ha⁻¹. En promedio, utilizando un estimado de 45% que representa el contenido de carbono por tonelada de biomasa (Brown, et al, 1989), esto significa un almacenamiento de carbono de 67.5 MgC ha⁻¹. Sin embargo, en edades menores a los 20 años y superiores a los 40 años, los niveles de biomasa se reducen a hasta 96 y 112 Mg ha⁻¹ para un almacenamiento de 50 MgC ha⁻¹.

➤ El bosque secundario muestra tasas de fijación neta anual promedio de 2.5 MgC ha⁻¹ a⁻¹, mientras que los bosques primarios manejados oscilan entre las 0.21 y 1.04 MgC ha⁻¹ a⁻¹ y las plantaciones muestran tasas de fijación neta anual desde 2.8 hasta 9 MgC ha⁻¹ a⁻¹ (Cuadro 1).

Cuadro 1. Acumulación promedio de biomasa (Mg ha^{-1}), almacenamiento (MgC ha^{-1}) y fijación ($\text{MgC ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$) de carbono en ecosistemas forestales y su valoración.

Ecosistema Forestal	Tasa fijación promedio ($\text{MgC ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$) (a)	Biomasa promedio por ha (Mg ha^{-1}) (b)	Almacenamiento de C (MgC ha^{-1}) (c) $=(\text{b}) * 0.45$	Valor de MgC = \$US10 precio de negociación Costa Rica $d=(\text{c}) * 10$	Valor en términos de mitigación de CO_2 (\$154US/ MgC ha^{-1}); $e=(\text{a}) * 154$
Bosque primario Fincas testigo (Costa Rica)	0.83	117.6	67.9	679	127.8
Bosque primario intervenido, Dosel Protector (Costa Rica)	0.21	121.3	54.5	540,5	32.34
Bosque primario intervenido de Lomerio (Bolivia)	1.04	153.6	69.1	690	160.16
Bosque secundario (Costa Rica)	2,5	150	52	520	385
Plantaciones (Chile)	2.8	144.5	65	650	431.2
Plantaciones (Costa Rica)	4	616

Fuente: Elaboración propia a partir de estudios de caso del área de economía del CATIE.

El valor secuestro de C como medida de mitigación es menor por ha., pero su periodicidad debería ser anual; el valor de fijación o secuestro neto está entre \$US385 y \$US616/ MgC ha^{-1} en bosques secundarios y plantaciones, y alcanza solamente la mitad de este valor en el caso de bosques primarios. Las diferencias son menos significativas en el caso del almacenamiento de C donde bosques plantados y secundarios muestran valores de \$520 a \$600 MgC ha^{-1} y los bosques primarios de US\$690 MgC ha^{-1} ; a diferencia del valor de mitigación este valor podría ser negociado por intervalos de tiempo de hasta 20 años (negociación MDL Costa Rica-Noruega) (Cuadro 1).

Conclusiones

Si se considera la mitigación del CO_2 que actualmente está en la atmósfera, los bosques secundarios y plantaciones forestales tienen gran justificación en medidas tendientes a la mitigación. En este sentido se puede argumentar que el pago por este servicio debería ser superior en ecosistemas de bosque secundario y plantado, en comparación con bosques de tipo primario donde los crecimientos son más estables y a tasas menores.

Evitar futuras emisiones o liberación de C por cambios o alteraciones bruscas de ecosistemas forestales, llama especial atención sobre ecosistemas de bosque primario que almacenan mayor cantidad o stock de carbono por ha., en comparación con bosques

naturales secundarios y los plantados. Por lo tanto, el pago en este caso debería favorecer los ecosistemas de bosques primarios.

La forma de negociar los proyectos tendientes a desarrollar MDL entre dos países, deben considerar el tipo de servicio que ofrece el país dueño de bosque (fijación neta o almacenamiento) lo que va a determinar el monto de pago y la periodicidad del mismo. Proyectos que estimulan bosques con crecimientos netos cada año deberían recibir pagos mayores porque están mitigando CO₂ atmosférico además de evitar potenciales emisiones futuras.

Bibliografía

- Brown, S., Andrew, G., Lugo, A. 1989. Biomass Estimation Methods for Tropical Forests with Applications to Forest Inventory Data. *Forest Science* 35:881-902.
- Fankhauser, S. and Tol, R. 1995. Recent Advancements in the economic assesment of climate change costs. Centre for Social and Economic Research on the Global Environment (CSERGE) and Vrije Universiteit, Amsterdam. CSERGE-Working Papers No.31. 38 p.
- Finegan, B. 1992. El potencial de manejo de los bosques húmedos secundarios neotropicales de las tierras bajas. Colección Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales No. 5. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica.
- Mery, G., Kanninen, M. 1998. Las plantaciones forestales y el secuestro de carbono en Chile. Trabajo especial. In: Actas Primer Congreso Latinoamericano IUFRO, El Manejo Sustentable de los Recursos Forestales, Desafío del Siglo XXI, 22 al 28 de noviembre de 1998, Valdivia, Chile (CD-ROM). 14 p.
- Ortiz, R., Finegan, B., Ramírez, O. 1998. Bosque secundario de Costa Rica: opción económica para iniciativas de implementación conjunta para reducir el CO₂ atmosférico. *Revista Forestal Centroamericana* (Sometido).
- Ramírez, O. and Gómez, M. 1998. Economic Value of the Carbon Sink Services of Costa Rica's Forestry Plantations. Aceptado en *Revista Forestal Centroamerica*, CATIE.
- Rodríguez, L. 1998. Implicaciones económicas del almacenamiento de CO₂ en un bosque húmedo tropical de Costa Rica, bajo diferentes estrategias de intervención. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE.73p.
- Saldarriaga, J., Darrel, W., Tharp. M. 1988. Long term chronosequence of forest succession in the upper Rio Negro, Colombia and Venezuela. *Journal of Ecology* 76:938-958.
- Solíz, B. 1998. Evaluación económica del almacenamiento y fijación de carbono en un bosque subhúmedo estacional de Santa Cruz, Bolivia. Tesis M.Sc. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 113 p.