

## ¿Cuánto carbono capturan las plantaciones de teca de Ghana?

por Samuel Asirifi Boateng

Instituto de Investigación Forestal de Ghana

LOS BOSQUES sirven como un reservorio principal de carbono, contienen alrededor del 80% de todo el carbono almacenado en la vegetación. Grandes cantidades de carbono pueden escapar a la atmósfera durante la conversión del bosque a otros usos de la tierra, situación que contribuye al aumento de los gases de efecto invernadero en la atmósfera. Por tanto, la rápida reducción de las tierras forestales constituye motivo de alarma.

Varias medidas se han diseñado y establecido para fomentar la forestación y la reforestación. Una de estas es el Mecanismo de Desarrollo

Limpio del Protocolo de Kioto, que establece que las actividades de forestación y reforestación pueden reunir las condiciones para los créditos de carbono y dar como resultado los pagos por la captura del carbono. Es preciso contar con métodos precisos y efectivos para contabilizar el carbono a fin de proceder a la ejecución de proyectos de captura de carbono.

Por tanto, el objetivo de mi beca de la OIMT fue adquirir las destrezas y el conocimiento necesarios de los diversos métodos de simulación utilizados en la contabilidad del carbono. Este trabajo se realizó en la Universidad Agrícola de Wageningen, en los Países Bajos, bajo la supervisión del profesor G. M. J. Mohren.

### Programa de plantaciones de Ghana

Ghana dispone de un programa de resiembra anual de 20.000 hectáreas de las tierras forestales degradadas con miras a brindar ayuda para el desarrollo económico y contar con nuevos recursos madereros. Además, las nuevas plantaciones desempeñan una función en la captura del carbono.



Trabajando: El autor realiza una parte del trabajo de investigación en su oficina.

La teca (*Tectona grandis*) es una de las principales especies de maderas duras que se utiliza en las plantaciones en Ghana y que se sembró por primera vez en 1905 (Odoom & Varmola 2002). La teca presenta un buen crecimiento en Ghana, con un incremento anual promedio de 8–10 m<sup>3</sup> por hectárea (Bhat & Ma 2004). Los sistemas que se utilizan en el establecimiento de las plantaciones son “tuangya” y monocultivo ‘estándar’.

### Descripción del modelo

El modelo de simulación CO2FIX Versión 3.1 (Masera et al. 2001) es una herramienta de fácil utilización diseñada para cuantificar el equilibrio del carbono tanto en los ecosistemas no boscosos como boscosos. Es un modelo de cohortes múltiples, (ver más adelante), a escala del ecosistema que se aplica a diversas situaciones, que incluyen los proyectos de forestación, agrosilvicultura y los sistemas de aprovechamiento selectivo. Puede descargarse gratuitamente de Internet en: <http://www.efi.fi/projects/casfor/>. Los requisitos mínimos para la instalación del programa en un computador personal son: procesador Intel 80386, memoria 4 MB RAM, 4 MB de espacio libre en el disco duro y cualquier sistema de operación Win32 anteriormente instalado.

En el modelo, una ‘cohorte’ se define como un grupo de árboles individuales que se presume presentan un crecimiento similar y que podrían tratarse como una sola entidad dentro del modelo. Los parámetros que se deben considerar cuando se opera el modelo incluyen la biomasa inicial, el crecimiento y la mortalidad de la cohorte y las interacciones entre la cohorte y dentro de ésta. El modelo CO2FIX tiene varios componentes, que se describen a continuación.

### Modelos de biomasa y suelo

El modelo representa todas las existencias de carbono en la biomasa viva, (aérea y subterránea). Los métodos básicos para la simulación del crecimiento del bosque son: (a) crecimiento arbóreo en función de la edad del árbol o cohorte; y (b) crecimiento del árbol en función del tamaño del árbol (por ejemplo, área basal, volumen o biomasa).

### Características del sitio

Cuadro 1: Características generales de las parcelas de muestreo

PARÁMETRO	SITIO	
	TAMALE	BOLGATANGA
Área (hectáreas)	0.063	0.063
Altura (m)	21.7	23.3
Área basal (m <sup>2</sup> por hectárea)	26.5	32.4
<b>VOLUMEN</b>		
Tallo (m <sup>3</sup> por hectárea)	268	343
Follaje (m <sup>3</sup> por hectárea)	19.6	21.4
Ramas (m <sup>3</sup> por hectárea)	171	211
Raíces (m <sup>3</sup> por hectárea)	105	111
<b>VOLUMEN TOTAL (m<sup>3</sup> por hectárea)</b>	<b>564</b>	<b>686</b>

Cuando la edad de una cohorte es conocida, con frecuencia el crecimiento de la biomasa se simula en función del tiempo. Por otra parte, el crecimiento de la biomasa se simula en función del incremento del diámetro cuando la edad de la cohorte es desconocida. La mortalidad de cada cohorte puede describirse de dos formas: mortalidad debido a la senectud y a la competencia relacionada con la densidad y mortalidad causada durante y después del aprovechamiento.

Es preciso definir para cada cohorte, los parámetros para la entresaca y la corta final. La información que se precisa para cada cohorte incluye: edad cuando se realiza el aprovechamiento; la intensidad del aprovechamiento (fracción extraída de la biomasa de la cohorte); y la asignación de la biomasa extraída en las diferentes clases de materias primas de los desechos forestales, madera de trozas, postes y leña.

Los insumos que se requieren para el modelo del suelo son la temperatura promedio anual, la precipitación en la estación de crecimiento y la evapotranspiración potencial en la estación de crecimiento para el área de estudio.

### Modelo del producto

El modelo del producto calcula las existencias de carbono en el producto desde la extracción hasta el deterioro final. Se tiene en cuenta la vida útil del producto, su propósito y la porción que extrae del árbol.

El modelo de la bioenergía calcula el efecto del uso de la madera o de los residuos madereros para la generación de energía. Esta reducción de la emisión puede expresarse en términos del carbono y puede agregarse a las existencias totales en el sistema para el cálculo del efecto total en la atmósfera de la plantación simulada.

### Compilación de datos

A fin de operar el modelo, se compilaron datos de dos plantaciones de teca en Bolgatanga (11°47'N, 0°51'W) y Tamale (9°25'N, 0°51'W) al norte de Ghana. Se procedió a la delimitación de parcelas temporales de muestreo de 25 m x 25 m en el centro de las plantaciones; se procedió al conteo de los árboles dentro de las parcelas a fin de establecer la densidad arbórea. La altura y el diámetro a la altura del pecho se midieron para realizar los cálculos del área basal y del volumen del tallo. El Cuadro 1 presenta los datos básicos del sitio.

Los suelos en ambos sitios son ocosoles de sabana que se encuentran en tierras areniscas volcánicas. Generalmente, la capa vegetal es delgada (<20 cm), franco arenosa de color gris pardo y con granulación débil y friable. La precipitación anual se encuentra entre 1000–1200 mm, con un período pico alrededor de agosto-septiembre. La temperatura pico promedio es de 28°C (Boateng 1966).

El modelo asume una longitud de rotación de 40 años, una densidad promedio de la madera de 480 kg por m<sup>3</sup>, y una mezcla de productos (trozas de aserrar,

postes y leña) extraídos durante la vida de la plantación. El Cuadro 2 resume los resultados de la simulación.

Por tanto, se calcula que el carbono neto que se acumulará en una rotación de 40 años será de unas 165 toneladas por hectárea en Tamale y de 191 toneladas en Bolgatanga.

### Conclusión

Será preciso realizar pruebas adicionales de los parámetros del modelo en otras plantaciones de teca en Ghana. A través de este programa de capacitación se han aprendido muchas cosas nuevas y además espero que permita mejorar mi trabajo y mi contribución en el manejo ambiental del país.

### Referencias bibliográficas

Bhat, K. & Ma, H.O. 2004. ¡Productores de teca, uniros! AFT 12/1.  
 Boateng, E. 1966. *Geography of Ghana*. Second edition. Cambridge University Press, Cambridge, UK.  
 Maser O., Garza-Caligaris J., Kanninen M., Karjalainen T., Liski J., Nabuurs G., De Jong B. & Mohren G. 2001. Modeling carbon sequestration in afforestation, agroforestry and forest management projects: the CO<sub>2</sub>FIX V.2 approach. *Ecological Modelling* 164: 177–199.  
 Odoom, F. & Varmola, M. 2002. *Hardwood plantations in Ghana*. FAO Working paper FD/24. FAO, Rome, Italia.

## Becas otorgadas

En el trigésimo-noveno período de sesiones del Consejo Internacional de las Maderas Tropicales celebrado en noviembre de 2005, se otorgaron veinticinco becas por un valor total de \$156.100 a los siguientes candidatos:

**Stephen Larley Tekpetey** (Ghana), para realizar un doctorado en tecnología de la madera; **Bibi Pamela Mbohno** (Camerún), para un diploma de postgrado en la ordenación del ecosistema forestal; **Qiao Chen** (China), para tomar un curso corto de capacitación sobre control y gestión de los bosques tropicales mediante el uso de sensores remotos; **Fernando Fernández Méndez** y **Carolina Alcázar Caicedo**, ambos de Colombia, para realizar programas de maestría en gestión y conservación de los bosques tropicales y biodiversidad; **Ripu Mardhan Kunwar** (Nepal), para la preparación de un documento técnico sobre productos forestales no maderables en Nepal; **Newton Jordao Zerbini** (Brasil), para realizar un investigación de doctorado en Xingu, Pará, Brasil; **Minlend Albert** (Camerún), para participar en un curso corto de capacitación sobre la ordenación sostenible de los recursos naturales; **Vag-Lan Gomes Boges** (Brasil), para la preparación de un documento técnico sobre la economía de los productos y derivados de los árboles de babassu en el Amazonas; **Ganesh Bahadur Karki** y **Shiv Kumar Manjan**, ambos de Nepal, para emprender un programa de maestría en el manejo de cuencas hidrográficas; **Remy Shabantu Mukongo** (República Democrática del Congo), para asistir a un curso corto de capacitación sobre productos forestales; **Arsenio Bacerdo Ella** (Filipinas), para la publicación de manuales sobre las maderas filipinas; **Janice Monica Bollers** (Guyana), para realizar un programa de maestría en silvicultura ambiental; **Denis Ngatse** (Congo), para realizar una capacitación encaminada a mejorar la transparencia en el comercio internacional de maderas tropicales; **María Soledad Bastidas Fegan** (Ecuador), para realizar un programa de maestría en agrosilvicultura; **Edouardo Zama** (República Centroafricana), para realizar un programa de maestría en el manejo participativo de los recursos forestales; **Adje Oliver Ahimin** (Côte d'Ivoire), para realizar una investigación de doctorado sobre la elaboración de criterios para identificar bosques de alto valor de conservación y tratamientos silvícolas pertinentes en los bosques tropicales; **Keassemon Herve Kone** (Côte d'Ivoire), para la preparación de una tesis de doctorado sobre la reducción de especies invasoras en las plantaciones de teca; y **Sadhna Tripathi** (India), para realizar una visita de estudio.

### Acumulación de carbono

Cuadro 2: Existencias de carbono acumuladas en dos plantaciones de teca en Ghana

	TAMALE	BOLGATANGA
<b>COMPONENTE</b>	<b>VOLUMEN (m<sup>3</sup> por hectárea)</b>	
Tallo	35.7	43.9
Follaje	4.72	5.16
Ramas	40.9	50.7
Raíces	25.3	26.6
	<b>CARBONO (toneladas por hectárea)</b>	
Biomasa	107	126
Productos	9.73	12.8
Suelo	35.8	43.9
<b>TOTAL</b>	<b>165</b>	<b>191</b>