

# **CAMBIO CLIMÁTICO:** *estudios de impactos y mitigación en el sector forestal cubano*

Alicia Mercadet

O.B. ACTAF, Instituto de investigaciones Forestales

**L**os bosques tienen cuatro funciones principales en el cambio climático: como fuente de Dióxido de Carbono cuando se destruyen o degradan, como indicador de un cambio climático, como fuente de biocombustible y como sumidero de carbono cuando se explotan de forma sostenible. Por ello, la conservación y expansión de los bosques naturales adultos o de los bosques artificiales (plantaciones) son consideradas como una propuesta muy importante para la reducción del nivel de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, debido a su función como sumideros de gases de efecto invernadero. En este sentido el Panel Intergubernamental de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (IPCC) ha indicado que el secuestro de carbono por las plantas es una alternativa de bajo costo para reducir el contenido de CO<sub>2</sub> atmosférico.

La posibilidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero mediante la actividad forestal y su potencial para aumentar el secuestro de carbono aumenta la importancia del sector forestal y su participación en las medidas orientadas a mitigar los efectos del cambio climático, según lo estipulado por el Protocolo de Kyoto, pues la fijación de carbono mediante la actividad forestal está en función de la acumulación y el almacenamiento de biomasa, por lo que cualquier actividad práctica de ordenación que modifique la cuantía de la biomasa existente en una zona, influye en su capacidad de almacenar o fijar carbono.

La determinación lo más exacta posible de la cantidad de carbono que los bosques y suelos forestales son capaces de retener, es muy compleja para el caso de los bosques tropicales y subtropicales por la diversidad de formaciones boscosas naturales, de especies arbóreas y suelos. Independientemente de las incertidumbres que aún quedan en las precisiones de los cálculos, se plantea la necesidad de la valoración de los mismos en el Marco de la Convención de las Naciones Unidas sobre el cambio climático y por esta razón se hace una evaluación interdisciplinaria destinada a obtener aproximaciones sucesivas, con mayor calidad y con menor incertidumbre, sobre los impactos, medidas de adaptación y potencial de mitigación esperables del cambio climático en sectores económicos cubanos.

Desde comienzos de la década de los años 90 Cuba ha estado fuertemente involucrada en las acciones relacionadas con el cambio climático global; la formulación de las metodologías requeridas para su análisis; la

evaluación de sus impactos; la identificación de las medidas de adaptación y mitigación necesarias para reducir sus influencias negativas y aprovechar las positivas y la adopción de compromisos internacionales para la estimación y reducción de emisiones.

Entre 1992 y 1995 el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático acometió la elaboración de su Segundo Reporte Evaluativo y para ello conformó varios grupos de trabajo, entre los que se encontraba el Grupo II dedicado a la evaluación de los impactos en los ecosistemas forestales.

Por otra parte, desde 1994 comenzaron en el país las evaluaciones sobre emisiones de gases de efecto invernadero por diferentes sectores socioeconómicos, las cuales tuvieron una segunda fase evaluativa en 1999, año en el que también se iniciaron las investigaciones sobre la capacidad sumidero del país y en particular, del Sector Forestal.

En el período 2001- 2006 se ejecutó por el Instituto de Investigaciones Forestales, un Proyecto Ramal referido al "Cambio climático y el Sector Forestal Cubano: Segunda aproximación", obteniéndose entre sus resultados, la valoración de los impactos en el sector forestal y el potencial de mitigación por secuestro de carbono por los bosques en siete empresas forestales; así como la definición de una metodología para realizar los cálculos de la retención de carbono por los bosques de las empresas forestales cubanas.

A partir de las vulnerabilidades identificadas para los bosques naturales del país desde 1999 hasta la fecha, se han identificado los impactos en el sector forestal y han sido formuladas estrategias de adaptación.

Los pronósticos indican, que debido al aumento del nivel del mar, entre el 2050 y el 2100 el humedal de la Ciénaga de Zapata casi habrá desaparecido (4,520 km<sup>2</sup>), al igual que las Ciénagas de Birama (470 km<sup>2</sup>) y de Lanier, en tanto que la Empresa Forestal Integral (EFI) Guanahacabibes perderá algo más del 4 % (47 km<sup>2</sup>) de su territorio actual. Estos datos se resumen en las siguientes tablas:

La exposición de los aspectos antes señalados resalta la importancia de incluir la consideración de estas vulnerabilidades en los proyectos de inventario y ordenación de las empresas forestales del país de manera tal, que con suficiente tiempo de antelación puedan plantearse, analizarse e implementarse las estrategias de adaptación que permitan minimizar los impactos negativos esperables, tanto en lo que al establecimiento y manejo

de los bosques se refiere, como en cuanto a su aprovechamiento y a la conservación de la biodiversidad y de los recursos genéticos que ellos albergan.

Por el aumento de la temperatura se intensifican los riesgos de mayor cantidad de incendios forestales. Las provincias mas vulnerables son: Matanzas (EMA "Victoria de Girón"); Las Tunas (EFI Tunas); P. del Río (EFIs Macurije y M. de Matahambre) y Holguín (EFIs Mayarí y Moa). También son importantes los impactos que causarían el aumento de la temperatura en las fases fenológicas de las especies, pues el aumento de la temperatura mínima media en determinados años, altera los patrones fenológicos de la floración y la fructificación, lo que parece acentuarse con el aumento del grado de endemismo.

Para conocer la cantidad de toneladas de carbono que se almacenan en los bosques de nuestro país, se han realizado siete estudios de caso en las (EFI) La Palma, Victoria de Girón, Ciego de Ávila y Baracoa. Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes Tablas:

## ¿Dónde se almacena el carbono en los bosques?

En las áreas cubiertas de bosques el carbono es almacenado en:

### 1. La biomasa:

La biomasa en la parte aérea de las plantas comprende:

- La madera de los fustes principales.
  - Las ramas y el follaje.
  - La biomasa soterrada (raíces).
- ### 2. La necromasa (árboles muertos en pie y en el suelo; hojarasca).
- ### 3. La materia orgánica del suelo.

### Resumen del acumulado de carbono retenido por la EFI La Palma

Área	Superficie (há)	Carbono en la biomasa (t)	Carbono en el suelo (t)	Carbono total (t)	Carbono por hectárea (tC/há)
Plantaciones	6 770,7	428 464,5	574 043,6	1 002 508,1	148,1
Bosques naturales	21 070,8	1 211 808,2	2 034 699,6	3 246 507,8	154,1
Por (re)forestar	1 231,3	18 469,5	46 789,4	65 258,9	53,0
Inf forestal	847,7	830,1	25 224,7	26 054,8	30,7
<b>TOTAL</b>	<b>29 920,5</b>	<b>1 235 972,3</b>	<b>2 680 757,3</b>	<b>4 340 329,6</b>	<b>145,1</b>

### Resumen del acumulado de carbono retenido por la EFI Ciénaga de Zapata

Área	Superficie (há)	Carbono en la biomasa (t)	Carbono en el suelo (t)	Carbono total (t)	Carbono por hectárea (tC/há)
Plantaciones	150 691,3	7 443 998,8	18 535 029,9	25 979 028,7	172,4
Bosques naturales	210 556,8	4 154 647,4	11 243 859,8	15 398 507,2	73,1
Por (re)forestar	10 882,4	163 236,0	413 531,2	576 767,2	53,0
Inf forestal	143 504,2	6 106 616,1	91 994 700,1	98 101 316,2	683,6
<b>TOTAL</b>	<b>515 634,7</b>	<b>17 868 498,3</b>	<b>122 187 121,0</b>	<b>140 055 619,3</b>	<b>271,6</b>

### Resumen del acumulado de carbono retenido por la EFI Ciego de Ávila

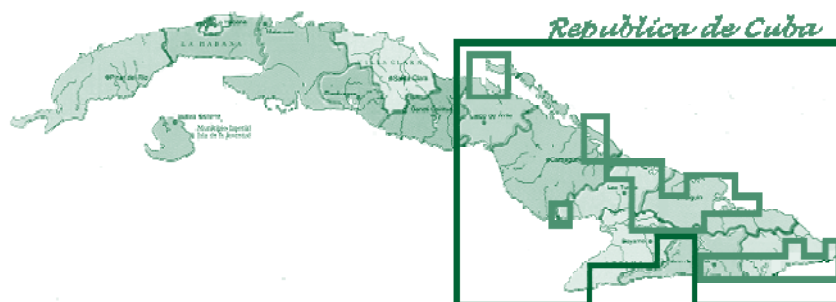
Área	Superficie (há)	Carbono en la biomasa (t)	Carbono en el suelo (t)	Carbono total (t)	Carbono por hectárea (tC/há)
Plantaciones	5 610,7	170 748,4	641 465,9	812 214,3	144,8
Bosques naturales	43 598,9	2 241 940,5	1 357 314,4	3 599 254,9	82,6
Por (re)forestar	29 485,0	442 275,0	1 120 430,0	1 562 705,0	53,0
Inf forestal	21 206,5	897 944,9	13 412 092,5	14 310 037,4	674,8
<b>TOTAL</b>	<b>99 901,1</b>	<b>3 752 908,8</b>	<b>16 531 302,8</b>	<b>20 284 211,6</b>	<b>203,0</b>

### Resumen del acumulado de carbono retenido por la EFI Baracoa

Área	Superficie (há)	Carbono en la biomasa (t)	Carbono en el suelo (t)	Carbono total (t)	Carbono por hectárea (tC/há)
Plantaciones	13 613,5	856 075,3	1 405 056,9	2 261 132,2	166,1
Bosques naturales	39 458,3	4 781 930,8	4 057 659,2	8 839 590,0	224,0
Por (re)forestar	282,2	4 233,0	10 723,6	14 956,6	53,0
Inf forestal	35,0	1 505,0	22 505,0	24 010,0	686,0
<b>TOTAL</b>	<b>53 389,0</b>	<b>5 643 744,1</b>	<b>5 495 944,7</b>	<b>11 139 688,8</b>	<b>208,7</b>

Por el aumento de la temperatura se producirá una intensificación de la aridez y la sequía

### Regiones de mayores impactos



La capacidad de contribución de las áreas forestales a la reducción del efecto invernadero y a la mitigación del cambio climático constituye uno de los indicadores de manejo sostenible de los bosques, establecidos por la Dirección Forestal del MINAG y se basa en dos componentes principales: su capacidad sumidero y sus emisiones de carbono. En la medida en que la capacidad de retener carbono aumente (efecto sumidero), a la par que disminuyan las emisiones de CO<sub>2</sub>, la contribución neta de un área forestal específica aumentará, dado que el balance (retención-emisión) será mayor y en consecuencia, presentará una mejor situación de este indicador para su manejo sostenible. ➡

### ESCALA DE PONDERACIÓN DE LA CAPACIDAD SUMIDERO DE LOS BOSQUES

Grado de Cobertura (%)	Cantidad de Carbono por Superficie (t/ha)				
	> 285	231 – 285	171 – 230	115 – 170	< 115
> 90	4	4	3	3	2
86 – 90	4	3	3	2	2
81 – 85	3	3	2	2	1
75 – 80	3	2	2	1	1
< 75	2	2	1	1	0

### ESCALA DE PONDERACIÓN DEL NIVEL DE EMISIONES DE LOS BOSQUES

Rango	Calificación
Área relativa de incendios menor que 1,0 %	4
Área relativa de incendios entre 1,1 % y 1,5 %	3
Área relativa de incendios entre 1,6 % y 2,0 %	2
Área relativa de incendios entre 2,1 % y 3,0 %	1
Área relativa de incendios mayor que 3 %	0

### ESCALA DE PONDERACIÓN DEL INDICADOR EMISION ABSORCION DE CARBONO

Capacidad Sumidero	Nivel de Emisiones				
	4	3	2	1	0
4	4	4	3	3	2
3	4	3	3	2	2
2	3	3	2	2	1
1	2	2	2	1	1
0	2	2	1	1	0

**Son autores también de este trabajo:**

Arnaldo Alvarez, Elsa Cordero, Osiris Ortiz, Andres Hernandez, Liliana Caballero, Denia Parada, Leufrido Yero, Arlety Ajete, José L. Rodríguez y Orlidia Hechavarría.

### Bibliografía

- Alvarez, A, Mercadet A.(2006). Informe Final de Proyecto 11.25.  
 Alvarez A., Orlidia Hechavarría, Osiris Ortiz, Andrés Hernández, Liliana Caballero y Leyla Álvarez. (2006). Informe final de Subproyecto 11.25.02.  
 Mercadet, A.; Alvarez, A. (2005). Informe final de Subproyecto 11.25.03.  
 Mercadet, A., Álvarez, A., Elsa Cordero, Osiris Ortiz, Andrés Hernández, Denia Parada, José L. Rodríguez, Leufrido Yero, Arlety Ajete.(2005). Informe final de Subproyecto 11.25.04.