

Sobre el Contenido de Carbono en los Bosques de la Región Latinoamericana

Análisis de la Información contenida en
las Evaluaciones del recurso Forestal
publicado por la FAO

Diciembre 2012

José Eduardo Sanhueza

Con la colaboración de:

Vitali Arévalo

Omar Reyes

José Luis barías

Sobre el Contenido de Carbono en los Bosques de la Región Latinoamericana Análisis de la Información contenida en las Evaluaciones del recurso Forestal publicado por la FAO

Antecedentes

Los efectos de prácticas forestales, agrícolas y económicas predominantes, exacerbadas por un crecimiento demográfico exponencial, han resultado en que la cobertura de los bosques en los últimos tres siglos se ha reducido a la mitad y que hoy los bosques del mundo sean, paradójicamente, una fuente neta de emisiones de CO₂; situación ésta que no ha sido posible de revertir en tanto que los procesos de deforestación y degradación que afectan a grandes extensiones de los bosques del mundo aún no han sido detenidos y esta pérdida de biomasa viva tampoco ha sido posibles de ser compensada por los programas de forestación y plantación sustentable que impulsan muchas naciones del planeta en la actualidad.

A la altura de 1990, cuando la comunidad internacional decide iniciar una estrategia mundial para hacerse cargo de las causas de un calentamiento global inducido por actividades de origen antrópico, y de sus múltiples y muchas impredecibles consecuencias para las formas actuales de vida sobre el planeta - como le expusiera en su Primer Informe el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático con base a la información científica acumulada y publicada hasta esa fecha sobre las causas y posibles consecuencias de la alteración de la composición de la atmósfera y la exacerbación del efecto invernadero sobre la superficie terrestre - la cuantía de las emisiones de CO₂ asociadas con el cambio en el uso de la tierra, equivalía a cerca del 20 % del total de estas emisiones debidas a las acciones de los seres humanos,

No obstante este hecho, durante los primeros años del desarrollo de una estrategia internacional para enfrentar las causas del calentamiento global la atención fue puesta casi exclusivamente en el sector energía en razón de ser la fuente principal de origen de emisiones de gases de efecto invernadero, pero también por ser el sector donde la métrica de medición del impacto de las medidas comprometidas por los países y la comparación del costo de ellas, entre los países con obligaciones de controlar sus emisiones de este tipo de gases, era más simple y objetiva.

Sin embargo, por una parte la magnitud del problema del cambio climático que ha dejado en evidencia el cúmulo de investigaciones sobre el tema realizados desde el inicio de los 90's y las sustantivas mejoras de los modelos del sistema climático y, por otra, las dificultades que se han encontrado para impulsar las transformaciones aceleradas en el sector energía en los marcos de tiempo sugeridos por estos antecedentes, condujeron a que desde mediado de la década pasada el tema de las políticas forestales en el mundo y la necesidad de su alineación con los objetivos de la Convención, ocupe un lugar relevantes en la estructuración de una estrategia global para enfrentar el acelerado calentamiento global que experimenta el planeta en la actualidad.

De esta manera en la agenda de la Convención Marco de naciones Unidas sobre Cambio Climático, el tema de los incentivos financieros para contribuir a la ejecución de políticas forestales sostenibles en el mundo en desarrollo, que posibiliten el aumento de los sumideros de carbono sobre la superficie terrestre, han ocupado un lugar relevante en los últimos años y

existen hoy también otras muchas iniciativas multilaterales con el propósito de contribuir a esta tarea.

No es el objeto de este trabajo informar sobre el estado de situación y los progresos de estos emprendimientos, sino uno mucho menor, más específico, pero también relevante. Para poder evaluar cuantitativamente resultados de políticas, cualquiera que ella sea, necesitamos conocer un nivel de referencia que posibilite esa cuantificación. En el caso que nos preocupa necesitamos conocer el estado actual de los bosques en el mundo, en las regiones y en los países, pero principalmente como sumideros de carbono para poder: determinar la cuantía del esfuerzo necesario realizar, priorizar la asignación de recursos en esta tarea, evaluar la efectividad de las medidas puestas en ejecución, etc.

La tarea de construir esos niveles de referencia a nivel de países, regiones y global no es una tarea fácil ni sin altos costos. En un área con cobertura forestal hay variadas fuentes que almacenan el carbono que los bosques retiran de la atmósfera en su ciclo de vida, incluyendo las emisiones de metano en la parte final de él. En algunas de esos estratos, particularmente en lo que se refiere a biomasa viva, no diciendo que es fácil, no hay más dificultades que las que se originan por la necesidad de un tratamiento estadístico de la información sobre cada uno de los individuos que conforman el bosque. En caso de la materia muerta y la que se incorpora en los suelos la situación es muchísimo más compleja. Entonces, la capacidad técnico-profesional y la disponibilidad de los recursos financieros para levantar la información y procesarla, es la determinante para construir esos niveles de referencia.

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (PICC), en cumplimiento de una de sus funciones en el marco de la Convención de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, la de proveer un estándar para que los países puedan informar sobre las fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero de las naciones del globo, ha entregado herramientas para realizar esas cuantificaciones y en su defecto, ante la falta de información, como realizar las mejores estimaciones para construir los informes nacionales que deben someter periódicamente ante este organismo internacional.

Sin embargo, es la FAO, en colaboración con sus Estados Miembros, quien ha estado entregando una información sistematizada sobre el comportamiento de los bosques del mundo como sumideros de CO₂ con una mayor regularidad. Esta institución realiza evaluaciones de los bosques del mundo cada cinco a diez años desde 1946. Estas evaluaciones de los recursos forestales mundiales ponen valiosa información a disposición de los encargados de la formulación de políticas, las negociaciones, acuerdos y organizaciones internacionales relacionadas con los bosques, y el público en general. En particular, desde los 90's esas evaluaciones incorporan también información sobre el contenido de carbono de las áreas forestales en acuerdo con las orientaciones del PICC.

Estos informes publicados por FAO, comúnmente conocido como reportes FRA (*Forest Resource Assessment*) son esencialmente una recopilación estadística de la información suministrada por los países que responden a la solicitud de información solicitada por este organismo. Por lo mismo su completitud y exactitud están íntimamente ligadas a la cuantía de las respuestas recibidas, su cobertura, y la acuciosidad con que se haya realizado el levantamiento de esta información.

Sin embargo, con el propósito de complementar esta información “dura”, FRA también propone algunos algoritmos que le permiten completar información faltante a niveles de países y así poder ilustrar sobre el comportamiento de los parámetros sobre los que informa a nivel sub-regionales, regional y global.

Recientemente este autor ha realizado una recopilación de la información sobre los bosques del mundo que ha publicado FRA en su informe del 2010, con particular atención en el comportamiento de la cobertura forestal, la biomasa y el contenido de carbono de los países de Sudamérica, Centroamérica y del Caribe. Como resultado de este ejercicio queda de manifiesto que en un número importante de casos los países de estas subregiones no aportaron información (ver cuadro No. I) y por ende la información sobre las subregiones que publica FRA 2010 se construye haciendo un uso importante del algoritmo que propone para enfrentar esta situación.

Cuadro N° I
Porcentajes de países en las subregiones que respondieron a la solicitud de información realizada por FAO

		Sudamérica	América Central	Caribe	Total*
Cobertura Forestal	Bosques Naturales	100%	100%	100%	33/33
	Otras T. Boscosas	83.3%	100%	61.5%	18/33
	Plantaciones	66.6%	87.5%	38.4%	14/33
<hr/>					
Biomasa Aérea	Bosques *	58.3%	75%	53.8%	20/33
	Otras T. Boscosas	9%	37.5%	15.3%	6/33
<hr/>					
Carbono en Biomasa	Bosques *	58.3%	75%	53.8%	20/33
	Otras T. Boscosas	16.6%	37.5%	15.3%	7/33

*Número de países que informaron en la tres subregiones sobre el número total de países

**Bosques Naturales y Plantaciones

En estas circunstancias ha surgido naturalmente la pregunta de cuán confiables son los resultados acumulados para las subregiones y para los distintos indicadores informados.

Este trabajo informa sobre el intento de realizar este análisis y las dificultades que se han encontrado para realizarlo.

Objetivo del Estudio

El objeto de interés principal de este ejercicio fue intentar realizar una evaluación cuantitativa de los errores en los valores informados por FRA 2010 sobre las capturas de Carbono por la biomasa forestal de las subregiones de Sudamérica, Centroamérica y el Caribe con el propósito de proponer modalidades de disminuirlos, si así fuera posible.

Metodología

FRA 2010 informa sobre el contenido de carbono en los bosques del mundo, desagregando esta información a nivel del carbono contenido en la biomasa viva, en la madera muerta, el carbono en hojarasca y carbono en el suelo.

Como se ha establecido anteriormente, esta información está basada en los informes que FAO ha recopilado desde sus países miembros, los que a su vez han utilizados las orientaciones sobre las buenas prácticas en el sector Cambio del Uso de la Tierra Silvicultura proporcionadas por el PICC para la construcción de sus inventarios de Gases de Efecto Invernadero.

El Cuadro 3.1.2 en el capítulo 3 de esas orientaciones, que se copia a continuación, recopila con mayor especificidad los depósitos de carbono que comprenden las categorías señaladas anteriormente.

CUADRO 3.1.2
DEFINICIONES DE DEPÓSITOS TERRESTRES UTILIZADAS EN EL CAPÍTULO 3

Depósito ²		Descripción (véanse también las notas en cursiva al final del cuadro)
Biomasa viva	Biomasa sobre el suelo	Toda la biomasa viva que se encuentra sobre el suelo, con inclusión de tallos, tocones, ramas, corteza, semillas y follaje. <i>Nota: Cuando el sotobosque es un componente relativamente pequeño del depósito de carbono de biomasa sobre el suelo se puede excluir de las metodologías y datos asociados utilizados en algunos niveles, siempre y cuando los niveles se utilicen de manera coherente en todas las series cronológicas de inventarios, según se especifica en el Capítulo 5.</i>
	Biomasa bajo el suelo	Toda la biomasa viva de raíces vivas. A veces se excluyen raíces finas de menos de (sugerido) 2mm de diámetro porque con frecuencia no se pueden distinguir empíricamente de la materia orgánica del suelo o mantillo.
Materia orgánica muerta	Madera muerta	Comprende toda la biomasa boscosa no viva no contenida en el mantillo, ya sea en pie, superficial o en el suelo. La madera muerta comprende la que se encuentra en la superficie, raíces muertas y tocones de 10 cm de diámetro o más o de cualquier otro diámetro utilizado por el país.
	Mantillo	Comprende toda la biomasa no viva con un diámetro inferior a un diámetro mínimo elegido por el país (por ejemplo, 10 cm), que yace muerta, en varios estados de descomposición sobre el suelo mineral u orgánico. Comprende las capas de detritus, fúmica y húmica. Las raíces finas vivas (de tamaño inferior al límite de diámetro sugerido para la biomasa bajo el suelo) se incluyen en el mantillo cuando no se pueden distinguir empíricamente de él.
Suelos	Madera orgánica del suelo	Comprende el carbono orgánico en suelos minerales y orgánicos (incluida la turba) a una profundidad especificada elegida por el país y aplicada coherentemente mediante las series cronológicas. Las raíces finas vivas (de tamaño inferior al límite de diámetro sugerido para la biomasa bajo el suelo) se incluyen con la materia orgánica del suelo cuando no pueden distinguirse empíricamente de ella.
<i>Nota: Las circunstancias de cada país pueden obligar a modificar ligeramente las definiciones de depósito aquí utilizadas. Cuando se utilicen definiciones modificadas, es una buena práctica notificarlas claramente, para asegurarse de que las definiciones modificadas se utilizan de manera coherente a lo largo del tiempo, y para demostrar que los depósitos no son omitidos ni objeto de doble cómputo.</i>		

Un total de 180 países y áreas, que suman el 94 por ciento de los bosques del mundo, informaron sobre el carbono en la biomasa en 2010. Sobre el carbono en la madera muerta lo hicieron 72 países (el 61 por ciento), sobre el carbono en hojarasca 124 países (el 78 por ciento) y sobre el carbono en el suelo 121 países (el 78 por ciento).

Para los países y áreas restantes, la FAO estimó las existencias de carbono utilizando los promedios subregionales por hectárea y multiplicándolos por el área de bosque en los años correspondientes.

Para la mayoría de los países, el carbono de la biomasa es mero reflejo de las existencias de biomasa, dado que se ha utilizado la fracción de carbono por defecto siguiendo las directrices del PICC. En FRA 2010, la mayoría de los países utilizaron una fracción de carbono del 0,47 (siguiendo la Orientación del PICC sobre las buenas prácticas 2006), mientras que algunos países

utilizaron la fracción de carbono del 0,5 propuesta en la Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas de 2003. Un número reducido de países utilizaron fracciones de carbono específicas para su país en las estimaciones realizadas. Al nivel mundial, la fracción media de carbono utilizada fue del 0,48 con pequeñas diferencias entre subregiones.

Los datos sobre existencias de carbono en la madera muerta y la hojarasca siguen siendo muy poco fiables. La mayoría de los países no disponen de datos nacionales sobre estos depósitos de carbono, y por tanto hasta que el IPCC no aporte mejores valores por defecto, las estimaciones con respecto a estos depósitos de carbono seguirán siendo estimaciones muy gruesas. La situación es totalmente similar es el caso del Carbono contenido en el suelo.

En consideración de estos antecedentes el objetivo propuesto para este estudio debe precisarse en el sentido de que no hay pretensión en este trabajo de considerar los errores que resultan de las aplicaciones de las orientaciones del PICC para la estimación del contenido de carbono en las categorías de depósitos de carbono que informa FRA y que principalmente se refieren a los valores que por defectos se deben utilizar para enfrentar la situación de carencia de datos , sino que el foco estará puesto en el algoritmo propuesto por FRA para enfrentar la situación de no información sobre variables por parte de los países a los que esta información se les solicitó.

Por esta razón, y en consideración de que: a) la solicitud de información sobre el carbono contenido en la biomasa viva en sus territorios fue respondida por los países en un porcentaje más alto que lo que hicieron para las otras categorías y b) dado que estos valores son más directamente dependientes del resultado de políticas forestales, este estudio se iniciará intentando realizar la estimación del error para el contenido de carbono en la biomasa viva.

Adicionalmente, puesto que como ya se ha señalado, la estimación de este contenido resulta directamente del realizado para la biomasa viva, tan sólo multiplicando estos valores por los que el PICC denomina la fracción de carbono contenido en esa biomasa, se iniciará la realización de la evaluación de los errores propuesta para los valores informados por FRA para este reservorio de carbono, evitando así introducir errores adicionales por uso diferenciado de valores para la fracción de carbono.

Con estas consideraciones presentes, se ha comenzado el estudio validando en primer lugar el entendimiento que se tiene del algoritmo utilizado por FRA para enfrentar situaciones de carencia de información, en este caso para estimar la biomasa de los bosques en aquellos casos en que los países no entregaron información. Esto es, como se aplica en la práctica el algoritmo que dice: “calculando el promedio de la biomasa por hectárea a nivel subregional para los casos informados y multiplicando esa cifra por el área de los bosque en los casos no informados para los años correspondientes”.

Para tales efectos se ha seleccionado la subregión Sudamérica y se ha compilado la información sobre superficie de bosques y de biomasa informada por los países. La fuente utilizada para obtener esta información fue el sitio web de FAO: <http://www.fao.org/forestry/fra/fra2010/en/>

En este caso, los países informan en forma separada la biomasa aérea y la biomasa bajo tierra. Por lo tanto, en un primer entendimiento del algoritmo se ha procedido a sumar las biomásas de los bosques de los países que informaron sobre este parámetro, aérea y bajo tierra respectivamente y

esos valores se han dividido por la suma de la superficie de esos bosques. Luego, esos promedios de biomasa por hectárea, aérea y bajo tierra, se han utilizado para estimar la biomasa aérea y bajo tierra respectivamente, para los países que no informaron, multiplicándolos por la superficie de bosques de esos países.

En la Tabla siguiente (Tabla No. I) se informa sobre los datos utilizados y los resultados de los cálculos.

TABLA No. I

Estimaciones: Utilizando para estimar biomasa no informada en bosque la biomasa promedio por Hectárea, aérea, bajo tierra y muerta calculada a partir de los valores informados correspondientes.

Sudamérica	Superficie	Biomasa 2010					
		Bosque		TOTAL Inf.	Aérea	Bajo Tierra	TOTAL Est
País	(1000 ha)	Informada		Biomasa Viva	Estimada		Biomasa Viva
		(Mill ton)					
Argentina	29400	5020	1299	6319			
Bolivia	57196	7622	1829	9451			
Brasil	519522	109934	20427,8	130361			
Chile	16231	2248	449,5	2697			
Colombia	60499	11676	2802	14478			
Ecuador	9865				2030	411	2441
F. Guyana	8082	2829	647	3476			
Guyana	15205	2867	597	3464			
Paraguay	17582				3617	733	4350
Perú	67992	14686	3525	18211			
Surinam	14758	5430	1303	6733			
Uruguay	1744				359	73	432
Venezuela	46275				9521	1929	11450
TOTAL	864351	162311	32879	195190	15527	3145	18672
Biomasa/hectárea (Millones ton/hectárea)		0,21	0,04				

TOTAL:	213863
FRA 2010	213863

Finalmente, las biomásas informadas se han sumado a las estimadas y este resultado se ha comparado con el valor informado por FRA en Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2010 Informe Principal, FAO, Roma 2010.

Con el propósito de confirmar el correcto entendimiento del algoritmo propuesto por FRA, que este ejercicio demuestra, él se ha extendido a otros atributos que informa FRA sobre los bosques, como la existencia en formación de bosques, esto es el volumen en pie que significan la superficie de bosques informadas, y al contenido de carbono mismo. Adicionalmente se ha realizado el ejercicio con datos informados por FRA tanto para la región Sudamericana como también para Centroamérica y El Caribe.

En todos los casos se ha utilizado la base de datos de FRA 2010 y se ha comparado con lo informado para esos casos en Informe FRA 2010. Los resultados de estos cálculos se encuentran en las tablas siguientes:

Tabla II: Existencia en Formación

Centroamérica	Existencia en Formación	
	Millones m ³	Ton/ha
Valor FRA	2891,00	148,00
Calculado	2890,55	148,24
Diferencia	0,45	-0,24
%	0,02%	-0,16%

Tabla III: Existencia en Formación

Sudamérica	Existencia en Formación	
	Millones m ³	Ton/ha
Valor FRA	177.215,00	205,00
Calculado	177.193,66	205,00
Diferencia	21,35	0,00
%	0,02%	0,00%

Tabla IV: Existencia en Formación

Caribe	Existencia en Formación	
	Millones m ³	Ton/ha
Valor FRA	584,00	84,00
Calculado	585,09	84,40
Diferencia	-1,09	-0,40
%	-0,19%	-0,48%

Tabla V: Biomasa en Centroamérica

Centroamérica	Biomasa	
	Millones Ton	Ton/ha
Valor FRA	3715,00	190,50
Calculado	3714,78	190,51
Diferencia	0,22	-0,01
%	0,01%	-0,01%

Tabla VI: Biomasa en Sudamérica

Sudamérica	Biomasa	
	Millones Ton	Ton/ha
Valor FRA	213863,00	247,40
Calculado	215470,20	247,43
Diferencia	-1607,20	-0,03
%	-0,01	-0,01%

Tabla VII: Biomasa en El Caribe

Caribe	Biomasa	
	Materia viva	Materia muerta
Valor FRA	1092,00	157,50
Calculado	1093,35	157,73
Diferencia	-1,35	-0,23
%	-0,12%	-0,14%

Tabla VIII: Carbón en Centroamérica

Centroamérica	Carbón en Biomasa Viva	
	Millones Ton	Ton/ha
Valor FRA	1.763,00	90,40
Calculado	1.762,64	90,40
Diferencia	0,36	0,00
%	0,02%	0,00%

El informe FRA no informa datos para Carbón en Hojarasca ni tampoco para Carbón en el suelo, por tanto solo es posible estimar carbón en la biomasa viva.

Tabla IX: Carbón en Sudamérica

Sudamérica	Carbón en Biomasa Viva		Carbón en Biomasa Muerta		Carbón Suelo	
	Millones Ton	Ton/ha	Millones Ton	Ton/ha	Millones Ton	Ton/ha
Valor FRA	102.190,00	118,20	9.990,00	11,60	75.473,00	87,30
Calculado	102.192,25	118,23	9.990,08	11,56	75.473,39	87,31
Diferencia	-2,25	-0,03	-0,08	0,04	-0,39	-0,01
%	0,00%	-0,03%	0,00%	0,34%	0,00%	-0,01%

Tabla X: Carbón en El Caribe

Caribe	Carbón en Biomasa Viva		Carbón en Biomasa Muerta		Carbón Suelo	
	Millones Ton	Ton/ha	Millones Ton	Ton/ha	Millones Ton	Ton/ha
Valor FRA	516,00	74,40	103,00	14,80	416,00	60,00
Calculado	515,94	74,44	101,77	14,67	408,90	58,98
Diferencia	0,06	-0,04	1,23	0,13	7,10	1,02
%	0,01%	-0,05%	1,19%	0,88%	1,47%	1,70%

Con esta certeza sobre el entendimiento del algoritmo utilizado por FRA, y con base en los cálculos realizados para estas confirmaciones, se han realizado las siguientes estimaciones:

- A. Participación de los valores informados por los países y el de las estimaciones en el total informado por FRA para la Existencia en Formación, la Biomasa viva y el contenido de Carbono que ella representa.
- B. Participación del área de bosques para los cuales se informan valores y del área para las que se estima valores, en el total de áreas con bosques para cada una de las subregiones comprendidas en este estudio

Los resultados se muestran en las tablas siguientes:

Tabla XI: Existencia en Formación en Centroamérica

Centroamérica	Informaron	Estimados
N° de países	6	1
% países	86,00%	14,00%
Existencia en Formación	2.848,00	42,55
%	98,53%	1,47%
Área que representan	19.212,00	287,00
% Área	98,53%	1,47%

Tabla XII: Existencia en Formación en Sudamérica

Sudamérica	Informaron	Estimados
N° de países	11	3
% países	78,57%	21,43%
Existencia en Formación	162.081,50	15113,15
%	91,47%	8,53%
Área que representan	790.629	73.722
% Área	91,47%	8,53%

Tabla XIII: Existencia en Formación en El Caribe

Caribe	Informaron	Estimados
N° de países	11	16
% países	40,74%	59,26%
Existencia en Formación	523,90	61,20
%	89,54%	10,46%
Área que representan	6207,00	725,00
% Área	89,54%	10,46%

Tabla XIV: Biomasa en Centroamérica

N° de países	6	1
% países	86,00%	14,00%
Biomasa	1.736,7	25,94
%	98,53%	1,47%
Área que representan	19.212,00	287,00
% Área	98,53%	1,47%

Tabla XV: Biomasa en Sudamérica

Sudamérica	Informaron	Estimados
N° de países	10	4
% países	71,43%	28,57%
Biomasa	195.190,00	18.672,00
%	91,27%	8,73%
Área que representan	788.885,00	75.466,00
% Área	91,27%	8,73%

Tabla XVI: Biomasa en El Caribe

Caribe	Informaron	Estimados
N° de países	11	16
% países	40,74%	59,26%
Biomasa	979,00	114,35
%	89,54%	10,46%
Área que representan	6.207,00	725,00
% Área	89,54%	10,46%

Tabla XVII: Carbón en Centroamérica
(materia viva)

Centroamérica	Informaron	Estimados
N° de países	6	1
% países	86,00%	14,00%
Carbono	1736,70	25,94
%	98,53%	1,47%
Área que representan	19.212,00	287,00
% Área	98,53%	1,47%

Tabla XVIII: Carbón en Sudamérica
(materia viva)

Sudamérica	Informaron	Estimados
N° de países	10	4
% países	71,00%	28,57%
Carbono	93269,90	8.922,35
%	91,27%	8,73%
Área que representan	788.885,00	75.466,00
% Área	91,27%	8,73%

Tabla XIX: Carbón en El Caribe
(materia viva)

Caribe	Informaron	Estimados
N° de países	11	16
% países	40,74%	59,26%
Carbono	462,20	53,74
%	89,58%	10,42%
Área que representan	6.210,00	722,00
% Área	89,58%	10,42%

Comentarios

Como se ha señalado anteriormente, el análisis sobre la representatividad de los valores informados por FRA 2010 que se intenta en este estudio está centrado en el uso del algoritmo que propone para estimar valores no informados por los países y poder así estimar valores para la existencia en formación, la biomasa y el carbono contenido en los bosques en las regiones de Sudamérica, América Central y El Caribe, respectivamente. Consecuentemente, la falta de representatividad de estos valores resultantes de las aproximaciones utilizadas por los países para calcular los valores que informan, esto es las formas específicas que ellos han utilizado para la aplicación de las orientaciones proporcionadas por el IPCC al respecto, o resultantes de los valores por defecto que este Panel propone en el caso de no contarse con valores locales, no son materia de este estudio.

Es evidente que la representatividad de los valores estimados por FRA está directamente relacionada con la magnitud de la componente “calculada” para originar esos valores. Mientras menor sea la magnitud de la componente calculada mayor será la representatividad.

Entonces, si se utiliza como medida de esa representatividad el porcentaje que significan los valores no calculados en la construcción de los valores informados por FRA, las tablas XI a XIX muestran que esa representatividad varía entre el 98,53%, para los casos de existencia en formación, biomasa y carbón en Centroamérica y 89,54% para los mismos parámetros en El Caribe, situándose los valores para Sudamérica entre el 91,27 y el 91,47%. Por lo tanto, pudiéndose concluir que todos los valores informados por FRA para estas subregiones son razonablemente representativos.

Pero es necesario ser cuidadoso en esta apreciación, y por eso se ha utilizado el calificativo “razonable”. Por ejemplo, el carbón acumulado en la materia viva en Sudamérica de ser re-emitido a la atmósfera como CO₂, equivaldría a 11 veces las emisiones de CO₂ que se produjeron en el mundo en el año 2011 y el 1% de estas emisiones equivaldrían a las emisiones del conjunto de los 27 estados de la comunidad Europea para este mismo año. Por tanto, errores porcentuales pequeños en las estimaciones del contenido de carbono de los bosques de las regiones del mundo, pueden tener grandes significados dependiendo del uso que se le desee dar a esta información.

Las tablas XI a XIX también muestran que los porcentajes de representatividad de los valores informados por FRA para Existencia en Formación, Biomasa y Carbón, están correlacionados con los porcentajes de las superficies que representan los países que informaron valores respecto al total regional.

No podría ser de otra manera, porque si definimos:

V_i = Valor total informado del atributo (suma de los valores informados por los países)

V_c = Valor total del atributo que se va a calcular utilizando el algoritmo (suma de los valores que se van a calcular)

$$V_{fra} = V_i + V_c$$

S_i = Superficie total de los países que informaron sobre el atributo

S_c = Superficie total de los países para los cuales se calculará el atributo

$$S_t = S_i + S_c$$

Entonces al aplicar el algoritmo que utiliza FRA para estimar los valores subregionales para estos atributos, tenemos que:

$$V_{fra} = V_i + V_c = V_i + (V_i/S_i) * S_c = V_i * (1 + S_c/S_i)$$

Que evidencia la directa proporcionalidad de la mencionada representatividad y la magnitud de la superficie asociada a la fracción del atributo calculado.

Por tanto, si se desea mejorar la representatividad de los valores informados por FRA es necesario obtener información para los países que no han proveído tales informaciones para los atributos consultados.

Pero también se podría lograr alguna mejora si se refina la aplicación del algoritmo. En la siguiente tabla (Tabla XX), se informa para la subregión Sudamérica y el atributo Biomasa, los datos recolectados por FRA 2010.

TABLA No. XX

Sudamérica	Superficie	Biomasa bosque		Aérea	Bajo Tierra
		Aérea	Bajo Tierra		
P a í s	Bosque	Informada		Promedio Informada	
	(1000 ha)	(Mill ton)		(Mill/ha)	
Argentina	29400	5020	1299	0.17	0.04
Bolivia	57196	7622	1829	0.13	0.03
Brazil	519522	109934	20428	0.21	0.04
Chile	16231	2248	450	0.14	0.03
Colombia	60499	11676	2802	0.19	0.05
Ecuador	9865				
F. Guyana	8082	2829	647	0.35	0.08
Guyana	15205	2867	597	0.19	0.04
Paraguay	17582				

Peru	67992	14686	3525	0.22	0.05
Suriname	14758	5430	1303	0.37	0.09
Uruguay	1744				
Venezuela	46275				
TOTAL	864351	162311	32879		
Biomasa /Hectarea (Mill ton/hectárea)				0.2188	0.05

Allí se tabula la densidad de biomasa para los diferentes países que informaron datos para este atributo (2 últimas columnas). Se puede apreciar la existencia de una diversidad de valores. De acuerdo al algoritmo, para estimar la biomasa en los países que no informaron, se ha utilizado el valor del promedio de esta densidad para la subregión, esto es 0,21 o 0.04 para la materia viva y muerta respectivamente (de acuerdo a la Tabla No I). Y estos fueron los valores utilizados para los casos a calcular: Ecuador, Uruguay y Venezuela. Sin embargo, las características de los bosques en diferentes zonas de la subregión podría hacer aconsejables utilizar valores diferentes para el caso Ecuador, Paraguay y Venezuela, en comparación con Uruguay. Para los tres primeros, bosques de carácter amazónico, sería más razonable utilizar una densidad más cercana a los valores para Brasil, Colombia y Perú, y para Uruguay más cercana a los valores de Argentina y Chile.

Si se utiliza este refinamiento, el valor estimado para la biomasa viva en Sudamérica se reduce en alrededor de 100 millones de toneladas de Carbono, nuevamente un valor no despreciable dado que en términos de CO₂ equivaldrían a las emisiones de Bélgica para el año 2011 o un poco más que el CO₂ emitido por Chile para este mismo año (90 millones de Toneladas).

Conclusiones

Como fue establecido, el objeto de interés principal de este ejercicio fue intentar realizar una evaluación cuantitativa de los posibles errores en los valores informados por FRA 2010 sobre las capturas de Carbono por la biomasa forestal de las subregiones de Sudamérica, Centroamérica y el Caribe con el propósito de proponer modalidades de disminuirlos, si así fuera posible.

Como se ha comentado, precisando que no ha habido pretensión en este trabajo de considerar los errores que resultan de las aplicaciones de las orientaciones del PICC para la estimación del contenido de carbono en las categorías de depósitos de carbono que informa FRA, y que principalmente se refieren a los valores que por defecto se deben utilizar para enfrentar la situación de carencia de datos, sino los que resultan del uso del algoritmo propuesto por FRA para enfrentar la situación de no información sobre atributos por parte de los países a los que esta información se les solicitó, se puede concluir que todos los valores informados por FRA para estas subregiones son razonablemente representativos.

No obstante, la cuantía del carbón almacenado en los bosques es de tal magnitud, que cualquier error en la estimación puede tener un gran significado dependiendo del posterior uso de estos valores.

La situación es aún más inquietante, porque la información proporcionada por FRA 2010 sólo se refiere a los bosques, pero adicionalmente existen grandes superficies de terreno, que FAO denomina otras tierras boscosas¹, que también son depósito de carbono y que pueden ser magnitudes significativas. A modo de ejemplo, en FRA 2010, los países de Sudamérica informan de una superficie total de bosques de 864.351 millones de hectáreas y de 179.653 millones de otras tierras boscosas

¹ Estas abarcan ya sea tierras donde la cubierta de copa (o su grado de espesura equivalente) tiene entre 5 y 10 por ciento de árboles capaces de alcanzar una altura de 5 m a su madurez in situ; o tierras con una cubierta de copa de más del 10 por ciento (o su grado de espesura equivalente) en la que los árboles no son capaces de alcanzar una altura de 5 m a su madurez in situ (por ej. árboles enanos o achicados); o aquellas donde la cubierta arbustiva abarca más del 10 por ciento.