



Congreso Nacional del Medio Ambiente
Cumbre del Desarrollo Sostenible

PONENCIA

La gestión de los bosques: Una herramienta activa de mitigación del cambio climático

Ponente: José Carlos del Álamo Jiménez

Cargo: Presidente

Institución: Foro de Bosques y Cambio Climático



1. KYOTO: LOS BOSQUES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

El Protocolo de Kyoto, por razones diversas, no ha considerado con objetividad y con visión de futuro, el papel de los bosques frente al cambio climático.

La enorme burocracia exigida para evaluar y contabilizar los balances de carbono en el suelo, en el vuelo y en los productos forestales y la no menos importante impuesta a los proyectos forestales que podían ejecutarse dentro de los mecanismos de desarrollo limpio con cupos establecidos a los países del Anexo I, del orden del 1% de las emisiones del año base, han desmotivado el empleo de uno de los pocos sumideros naturales de carbono, susceptibles de ser gestionados por la acción humana.

En resumen el Protocolo de Kyoto imponía las siguientes restricciones al empleo de los sumideros forestales de carbono:

- Limitación conceptual a las actividades promovidas por el hombre
- Limitación temporal a incrementos de de carbono fijado durante el período 2008-2012
- Establecimiento de topes máximos para la obtención de Unidades de Absorción, por mejora de la gestión forestal

Para complicar aún más las cosas, la Unión Europea limitó al 2% de las emisiones del año base, el porcentaje de sumideros de carbono que debidos a la selvicultura y al uso de la tierra, podían anotarse los estados en el plan nacional de asignaciones.

Frente a esta posición de Kyoto, las Naciones Unidas y el IPCC (2000 y 2007), reconocen que las principales causas del cambio climático además de la contaminación atmosférica, son los cambios de uso del suelo, la desertificación y la deforestación y por otra parte consideran al sector forestal como una pieza clave para mitigar el cambio climático con un elevado potencial de fijación de carbono, sobre todo en los trópicos.

El IPCC (2007), señala la necesidad de incentivar y subvencionar el incremento de los bosques y la gestión forestal, como una forma eficaz ya comprobada en casos nacionales.

Las restricciones europeas a la consideración de los sumideros “domésticos”, a los proyectos forestales de desarrollo limpio y al comercio de Unidades de Absorción de Emisiones procedentes de los sumideros forestales, son contrarias a la realidad del problema, que por otra parte se presenta como urgente y perentorio.

La ausencia o mala gestión de los bosques y del suelo forestal y su efecto en el calentamiento global, no ha sido suficientemente explicado a una opinión pública, que recibe continuos mensajes sobre las emisiones de GEI y apenas sobre las posibilidades de utilizar los bosques como sumideros de carbono, que en este momento es la fórmula más barata de fijar carbono, al alcance de la Humanidad (IPCC, 2007).



Por ello, la opinión pública cree que el calentamiento del planeta obedece únicamente a la combustión de los combustibles fósiles, cuando en realidad, la deforestación y el mal uso del suelo, es causa del 20 por ciento de la emisión de los gases que crean el efecto invernadero.

Pero como explica el propio IPCC (2007), las actuaciones sinérgicas son idóneas para combatir el cambio climático, como en este caso junto a la pobreza, a través de actuaciones en el sector forestal.

Como datos generales diremos que, según la FAO, 60 millones de indígenas dependen de los bosques en el mundo, 1200 millones de personas en países en vías de desarrollo se alimentan de los bosques, el 70% de esa población extrae sus medicinas de los bosques y por último 2000 millones de personas, usan leña como única energía. En realidad hay que resolver al mismo tiempo, dos cuestiones: la deforestación y el mal uso del bosque y el calentamiento del planeta, ambas íntimamente relacionadas, ya que los bosques contienen un 50% más de gases efecto invernadero, que la atmósfera terrestre, en total un billón de toneladas de carbono.

Ante el problema del cambio climático, aparece con claridad, el importante papel que debe jugar el sector forestal en su mitigación y en la consecución de los objetivos de los futuros acuerdos post-Kyoto, en el mundo y en España.

2. LA EVALUACIÓN DEL CARBONO FORESTAL.-

El inventario y conocimiento del carbono fijado en el suelo, el vuelo y los productos forestales, es una necesidad urgente, junto con el de la capacidad de fijación temporal (anual, quinquenal, decenal...), de los ecosistemas forestales.

Hoy las técnicas de teledetección son capaces de proporcionar esta información (González Alonso 2007) y los inventarios forestales nacionales, comienzan a incorporar la cantidad de carbono fijada en los montes.

Un estudio de la U.S. Environmental Protection Agency¹(Brown, 1997), estimaba que los bosques mundiales contienen alrededor de 830 Pg C ($P=10^{15}$ g,) en su vegetación y suelo, con entre 1,5 y 2 veces, aproximadamente más en el suelo, que lo almacenado en su vegetación.

Más tarde en 2001, Fujimori (2), eleva la cantidad de carbono acumulada en el suelo y en el vuelo de los bosques del mundo a 2477 Gt de Carbono.

Sin embargo, si bien en la década de los 90, el análisis del flujo de carbono concluyó que los bosques de los países templados y boreales constituían un sumidero neto de Carbono atmosférico de unos $0,7 \text{ Pg año}^{-1}$, la deforestación de los bosques tropicales suponía un foco de emisión neta cercano a $1,6 \text{ Pg año}^{-1}$.

¹ Sandra Brown "Los bosques y el cambio climático: el papel de los terrenos forestales como sumideros de carbono" 11º Congreso Forestal Mundial

² Fujimori, T. (2001):"Ecological and Silvicultural Strategies for Sustainable Forest Management". Amsterdam. Elsevier, 2001



El estudio de Brown consideraba que existe potencial para gestionar los bosques con el fin de conservar y captar el Carbono para mitigar las emisiones de dióxido de carbono, en una cuantía equivalente al 11% - 15% de las emisiones de combustibles fósiles durante el mismo periodo de tiempo en el que éstas se producen.

En España, sólo 35 especies forestales, fijan en su biomasa el 20% anual de las emisiones del año base: del orden de 75 M de t de CO₂

Así pues concluía que la adopción decidida de medidas de gestión y ordenación forestal es necesaria, no sólo para mejorar e incrementar la cantidad de carbono fijado por unidad de superficie, sino también para evitar que los bosques se conviertan en el futuro en una fuente importante neta de emisión de CO₂ a la atmósfera y contribuyan al cambio climático, debido por ejemplo a los efectos de la deforestación o los incendios forestales.

Otros autores, como Fujimori (ob.cit.), mantienen que el carbono fijado en los suelos forestales es cuatro veces más, que el fijado en la vegetación.

Podemos afirmar que los bosques desempeñan y al mismo tiempo poseen las siguientes funciones y características, frente el cambio climático (FAO, 2006):

- I) Contribuyen a casi un 20% de las emisiones de carbono mundial, cuando han sido desbrozados o explotados en exceso, debido a que la materia seca de los árboles está compuesta de carbono en un 50 por ciento, y una vez cortados, ese carbono que almacenan, regresa a la atmósfera, en más o menos tiempo, según también el destino de los productos forestales, que desde este punto de vista resultan clave en su transformación y uso. Según cifras de la FAO, todos los años se pierden unos 12 millones de hectáreas de bosques en todo el mundo, la mayor parte en las zonas tropicales.
- II) Los bosques reaccionan sensiblemente a los cambios del clima,
- III) Los bosques producen biomasa para generar energía
- IV) Los bosques poseen el potencial de absorber hasta el 15% de las emisiones mundiales de carbono, previstas para la primera mitad de este siglo en su biomasa, suelos y productos.



Se tendrían que compensar emisiones con las fijaciones verificables de CO₂ producidas en los sumideros forestales nacionales, a través de las siguientes líneas de trabajo:

- forestación y reforestación de grandes zonas forestales no arboladas, cuya totalidad representa en España cerca del 50% del suelo forestal y repoblación de bosques de arbolado ralo,
- impulso y dotación de recursos para la defensa contra incendios forestales,
- impulso de los modelos de certificación forestal,
- desarrollo de investigaciones, también en colaboración con otros países, sobre la capacidad fijadora de las diferentes especies y suelos forestales,
- establecimiento de un precio para la tonelada de carbono fijado en los montes
- fomento y generación de incentivos al sector a través de reducción de cargas fiscales, subvenciones, fomento del aprovechamiento de la biomasa forestal como combustible y apoyo a los titulares de montes, para llevar a cabo una “selvicultura del carbono”, que optimice el papel de los sumideros forestales.

Lo expresado anteriormente podría estar basado en la Guía de Buenas Prácticas del IPCC, de manera que permita capitalizar la contribución de los sumideros forestales, a la mitigación del cambio climático.

Sin embargo, en nuestro país, el Plan Nacional de Asignación 2008-2012, considera atribuibles a los sumideros forestales dentro de la gestión forestal, 0,67Mt C/año, que equivalen a 12,28 M t. de CO₂ para todo el período y la forestación y reforestación, se estima como sumidero forestal por un total de 28,94Mt de CO₂, para el período 2008-2012, frente a los 75 M t. de CO₂, que anualmente fijan los bosques españoles sólo en las 32 especies forestales estudiadas por Montero et al. en 2005.

La Unión Europea y el propio Protocolo de Kioto, no han querido contabilizar la capacidad de fijación de carbono de los bosques, ni en los sumideros nacionales, ni en los proyectos de los mecanismos de flexibilidad, que como en todo lo que se refiere en el Protocolo de Kioto al sector forestal, tienen una limitación de capacidad de compensación máxima del 1% de las emisiones del año base del país promotor (en el caso de España unas 2,9 millones de toneladas de CO₂ eq).

Se está perdiendo uno de los pocos sumideros naturales que la humanidad tiene a su alcance para resolver el mayor problema que según parece, tiene en este momento, según nos anuncian los gobiernos y grupos científicos de casi de todo el mundo.

En este sentido, en Bali, se ha adoptado casi el único acuerdo concreto: la toma en consideración de las emisiones de gases efecto invernadero, debidas a la deforestación y a la degradación del suelo, estimadas en un 20% del total.

En 2009 se comenzarán programas pilotos nuevos, para cubrir el vacío de Kioto en esta cuestión y esperemos que se sea más responsable, si realmente se quiere atacar en serio el problema del calentamiento global.



Según el PNA, España tiene como objetivo lanzar a la atmósfera, entre 2008 y 2012, 395 millones de toneladas de dióxido de carbono de media al año, lo que representa un 37 % más que en el ejercicio base de 1990, aunque la cifra actual de emisiones de dióxido de carbono, alcanza ya el 50% de las del año base de referencia.

3. EL PAPEL DEL SECTOR FORESTAL EN LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

3.1. LAS MASAS FORESTALES COMO SUMIDEROS DE CARBONO

El carbono se acumula en la biomasa del ecosistema forestal a través de la fotosíntesis y, en términos generales, es aproximadamente el 50 % de la misma (en relación al peso seco). Este proceso ha hecho que los bosques se consideren “sumideros de carbono”.

Por otra parte, como ejemplo de la energía que van produciendo los bosques, el carbono almacenado en la materia orgánica de un suelo que, en su capa arable (aproximadamente 30 cm) contuviera un 4% de materia orgánica, tiene un valor calórico por hectárea equivalente a 20 toneladas de antracita (J. M Gandullo, Climatología y Ciencia del Suelo).

Generalmente a efectos de establecer metodologías para el inventario de carbono en masas forestales se reconocen 5 diferentes depósitos donde se acumula el carbono en el ecosistema forestal:

- En la masa vegetal sobre el suelo, que incluye la parte aérea de los árboles, de la vegetación arbustiva y de la vegetación herbácea durante su período de actividad vital, en el que llevan a cabo ese proceso de fijación de carbono a través de la fotosíntesis.
- En la masa vegetal muerta o necromasa, que incluye a los árboles muertos en pie o caídos, así como los troncos y el material vegetal muerto presente en el ecosistema.
- En la capa de material orgánico no descompuesto que se encuentra sobre el suelo (hojas, ramillas, semillas, etc.), también llamada litter.
- En el suelo, el cual es considerado por el IPCC2 (1996) hasta una profundidad de 30 cm, debido a que el cambio de uso de la tierra tiene un mayor efecto en los estratos superiores (dado el potencial del suelo como sumidero de carbono y los avances en la investigación de este proceso es previsible, y deseable, que la profundidad de referencia se incremente pronto)

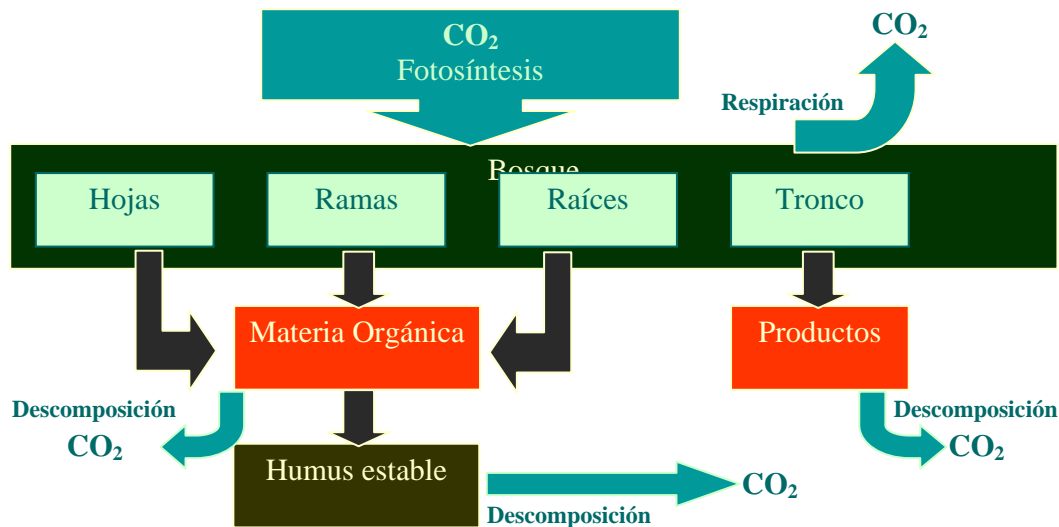


Fig.1: el ciclo del carbono en los bosques. IPCC

Como puede apreciarse en el sencillo gráfico que se muestra, el CO₂ vuelve a la atmósfera a través de la respiración vegetal y de la descomposición de la biomasa vegetal muerta. Sin embargo en cada caso se produce en un periodo diferente.

En el caso de la respiración se produce de inmediato, mientras que la materia orgánica sobre el suelo se descompone lentamente, pasando una parte a formar compuestos estables de carbono en el suelo, que a su vez se descomponen a un ritmo mucho menor, en función de las condiciones edafoclimáticas de la masa forestal de que se trate. Por otra parte, los productos obtenidos de la madera también tienen un ciclo de desaparición, que resulta diferente en función del producto.

En los bosques, el período de almacenamiento y la velocidad de fijación del carbono en la vegetación y en el suelo varía, dependiendo de la especie y de la calidad de la zona, del clima y de las prácticas y alteraciones a las que esté sometida esa vegetación. Los bosques boreales son los que más carbono acumulan por hectárea, 400 t/ha., mientras que nuestros bosques templados acumulan 150 t/ha. y los tropicales una cantidad intermedia de 240 t/ha..

Por otra parte, la gestión forestal sostenible, que debe garantizar la persistencia, mejora e incremento, si es posible, de la masa forestal (sin descuidar su aprovechamiento), conlleva a que, desde el punto de vista global de la citada masa, que se va aprovechando por fases, a la vez que se va regenerando, constituya un almacén de carbono, también persistente en el tiempo.

Finalmente en este sentido, debe quedar claro que la transformación de los árboles en productos forestales, tales como madera aserrada, contrachapado o papel no suponen en sí misma una liberación de carbono a la atmósfera, sino que el carbono fijado por la masa forestal, permanece en los productos derivados del bosque durante su ciclo de vida.



El sumidero de carbono constituido por estos productos no ha sido tenido en cuenta, en el primer periodo de compromiso del Protocolo de Kioto.

En los países industrializados, la acumulación de carbono en productos madereros, es de 20 a 40 tn. de carbono, por hectárea de superficie forestal, al tiempo que en el bosque gestionado se almacena más carbono que en el bosque natural.

Sosteniblemente ordenados, además de madera, producen biomasa energética (dendrocombustibles); una alternativa más favorable que los combustibles fósiles, a efectos de emisiones de gases.

3.2. La Gestión Forestal del Carbono

Pero un tratamiento por separado de la biomasa, sin hacer referencia a su economía, a su valor de mercado, no sería ni viable ni útil para resolver el problema planteado, pues impediría una ordenación, previa a su posterior gestión.

Por lo tanto los modelos de gestión forestal deben de tener en cuenta también los precios y los mercados de los productos forestales, ya que no se puede aislar la gestión de la biomasa forestal del entorno socioeconómico en el que se encuentra el monte.

La rentabilidad es una de las características de la Ordenación de Montes, en sus dos vertientes: de obtención de rentas dinerarias sostenidas y de optimización de las mismas (Mackay, 1944).

Siempre en el aprovechamiento forestal, vamos a gestionar biomasa, viva o muerta y cómo la gestionemos va a depender del mercado de la madera y de las leñas, así como del marco regulatorio establecido para las energías renovables, en el caso de la biomasa destinada a producir energía y que antes o después, va a entrar en competencia con otros usos forestales de la biomasa, por muy residual que se la denomine en la vigente Ley de Montes, si realmente se pretende, en el año 2020, alcanzar el 20% de la generación de energía con energías renovables.

No olvidemos que la gestión forestal del carbono no es más que una forma de mitigar el cambio climático, ganando tiempo para poder adoptar medidas de reducción de emisiones y todas las medidas que se empleen en la gestión forestal de los montes como sumideros van dirigidas en el sentido de retrasar la vuelta del carbono a la atmósfera almacenándolo de diversas maneras.

Aquellas que más tiempo almacenen el carbono, son las que debemos de potenciar.

Esta gestión forestal del carbono, introduce aspectos novedosos en los objetivos de la ordenación del monte y en la interpretación de los resultados de su ejecución.

Nuestra medida de la producción, en este sentido, debe de cambiar, desde la tonelada o metro cúbico de madera producida en el monte, a la tonelada de carbono fijada por unidad de tiempo, en el monte y en los productos forestales conjuntamente, puesto que necesitamos retrasar la vuelta del carbono a la atmósfera y el balance final de nuestra producción de carbono debe de considerar el análisis del ciclo útil de vida de los productos forestales, que no es exactamente lo mismo que producir madera.



Cuando introducimos en los cálculos de la planificación forestal, el tiempo de almacenamiento del carbono en los ecosistemas y productos forestales o bien usamos las energías renovables que se obtienen de la biomasa forestal, introducimos también nuevas variables dependientes en la producción final total del monte: el carbono secuestrado y el combustible fósil ahorrado por unidad de tiempo.

El tiempo de permanencia del carbono en la biomasa, en el suelo y en los productos forestales debe de integrarse en un modelo global de gestión del monte.

El manejo de la biomasa nos es más familiar. Con la biomasa, nos encontramos, con una necesidad de conocimiento de la contabilidad, de su dinámica evolutiva y de los balances de carbono, no sólo por especies forestales, sino también por formas de masa y por tipos de tratamientos, que desde este punto de vista y en la medida en que se pueda, deben de dirigirse hacia la obtención de productos de larga vida útil como almacenes de carbono.

¿Difiere de forma sustancial la gestión técnica del carbono de la gestión de la madera? Entiendo que sí, aunque que la clave a la hora de la verdad en un cambio de forma de gestión forestal, va a estar en el precio de ambos en el mercado. Si uno u otro producto tienen precios diferentes, la gestión se encaminará hacia el máximo rendimiento.

Entramos en terreno de mucha incertidumbre e incógnitas, entre otras y quizás la más importante, en la de la elección del turno en masas que se ordenen y gestionen para optimizar su rendimiento como sumideros de carbono.

Es este apartado, un buen campo para la investigación y el análisis de alternativas, pues hay especialistas que se inclinan por el fomento de las especies de crecimiento rápido con cortas en turnos cortos y otros que opinan que hay que alargar los turnos de corta todo lo posible para obtener productos de más dimensión y más tiempo de permanencia por tanto, del carbono en los mismos.

Realmente estas teorías, en sí mismas no son incompatibles, pues ni todas las especies son de crecimiento rápido, ni viven todas en los mismos lugares, por lo que podremos comparar las mismas especies, en los mismos estaciones, pero no estaciones y especies distintas y, no lo olvidemos, siempre con la vista puesta en los rendimientos económicos que pueden obtener sus titulares, pues no estamos hablando en abstracto, sino en términos de decisiones de los propietarios de los montes, cuestión capital para el éxito de cualquier política: que sea atractiva para sus dueños.

Estas discusiones se plantean con frecuencia fuera de lugar, cuando tratan de compararse especies distintas, con utilidades distintas y en lugares también distintos incluso, sin tener en cuenta el destino de la producción forestal, pues insisto en la necesidad de vincular la producción con el mercado, no es lo mismo producir celulosa de eucalipto, que chapa de pino silvestre y en consecuencia, no podemos comparar los turnos del eucalipto en Galicia, con los turnos del silvestre en Valsaín, ni siquiera para producir carbono.

No podemos hablar sin más de turnos largos o cortos, sin precisar lo citado anteriormente.



En cada estación forestal y en cada entorno socioeconómico, la idoneidad de cada turno va a ser distinta.

El conocimiento de las funciones de almacenamiento de carbono con la edad y de los rendimientos en el tiempo de ese almacenamiento abre muchas expectativas a la ordenación de montes para fijar carbono.

Recientemente la revista Nature, (447:143), publicaba un estudio de J. Lehman (2007), promovido por el Proyecto "Carboeurope" del VI Programa Marco de la Unión Europea, donde se afirma que los bosques primarios maduros, que ocupan el 15% de la superficie boscosa mundial, absorben 1,3 Gt de carbono al año y siguen siendo sumideros, que retienen a su vez el 10% del CO₂ mundial.

Hasta hace poco se pensaba que los bosques maduros eran neutros en cuanto a emisión/fijación, siguiendo la teoría del ecólogo Odum.

A medida que se vaya avanzando en el conocimiento de la "selvicultura del carbono" y hay mucho que investigar, los técnicos forestales podrán dirigir la ordenación de los montes hacia la máxima renta en carbono.

En el caso del suelo, hasta ahora, la gestión forestal lo consideraba como un recurso casi no renovable y que como consecuencia de la evolución del monte, evolucionaba por sí mismo hacia formas maduras, que a su vez eran una garantía de su conservación y de su potencial productivo.

Es sabido que dentro de los ecosistemas terrestres, los suelos forestales contienen más carbono fijado que la vegetación; en nuestros bosques templados aproximadamente 1,5 veces más, pero globalmente en el conjunto de los bosques del planeta, la cifra asciende a más de 4 veces.

En consecuencia, la gestión del carbono en los suelos forestales, todavía en fase de incipiente conocimiento de sus bases científicas y técnicas, empezando por la contabilidad del carbono fijado, tiene por delante un gran potencial de cara a la función de sumidero.

En una situación de necesidad de fijación de carbono, el suelo vuelve a ser el almacén de carbono que históricamente ha sido. Incluso se podría llevar a cabo un proceso inverso al actual de extracción de combustibles fósiles.

En el límite de las actuaciones, la forma de retirar a más largo plazo el carbono sería enterrando la biomasa para que no esté en contacto con la atmósfera, como se está haciendo con la inyección de CO en instalaciones productoras de energía.

“Almacén”	Fracción	Ejemplos	Tiempo Medio de Permanencia
Biomasa	Leñosa	Fustes, ramas, ...	de Décadas a Siglos
	No-leñosa	Biomasa Foliar, ...	de Meses a Años
Suelo	Litter	Hojarasca, restos de corta	de Meses a Años
	M.O. Activa	Litter parcialmente descompuesto, carbono en agregados	de Años a Décadas
	M.O. estable	M.O. Estabilizada por Arcillas Carbono recalcitrante, Turba	de Siglos a Milenios
	Transformados de Madera	Construcción, Muebles,	de Décadas a Siglos
Productos	Papel, textil	Papel, cartón, fibras textiles	de Meses a Décadas
	Desecho	Madera en vertedero	de Meses a Décadas
	Biocombustible	Leña, restos de corta, subproductos	de Semanas a meses

3.3. LA DIFICULTAD AÑADIDA

Siguiendo al profesor Madrigal (2008) y cito textualmente: “hay que resaltar la continuidad de dos factores que afectan negativamente al progreso de la Ordenación de Montes:

El primero de ellos de carácter general, es el contraste entre la extraordinaria longitud de los ciclos biológicos y productivos de las masas forestales y la velocidad con que se operan los cambios de demanda social sobre las mismas...El segundo factor negativo, característico de España es la ruptura de la relación monte-comunidad rural, la que vive próxima a él...El vacío de esta demanda rural próxima se va llenando por otra urbana, más o menos alejada geográficamente...Consecuentemente la gestión debe de abordar nuevos costes para eliminar y controlar estos combustibles”.

Bien, estos costes añadidos, son los costes de gestionar el carbono acumulado, que en nuestro entorno mediterráneo, es además, tanto como decir gestionar el riesgo de aparición de incendios forestales, mediante la gestión forestal preventiva y la existencia de los servicios de extinción.

Recordemos que en el Protocolo de Kyoto, se contabilizaba el carbono de la forestación, reforestación y gestión forestal.



Por este último concepto a España se le ha autorizado a contabilizar como sumidero vinculado a la gestión, 0,67Mt de carbono al año-12,28 Mt. de CO₂, cuando la gestión forestal española, incluida la defensa contra incendios forestales, se extiende hoy a todo tipo de montes, estén o no arbolados y los datos de los estudios de Montero, Ruiz Peinado y Muñoz (2005), nos señalan un incremento anual de 75 Mt. de CO₂ para el conjunto de 32 especies forestales arbóreas españolas, lógicamente inferior al total de las especies vegetales de los montes arbolados, matorrales, eriales y pastizales y del carbono acumulado en el suelo forestal español.

Realmente el Protocolo de Kyoto no ha querido saber nada de los sumideros de carbono forestales y aunque no tuvo más remedio que reconocer su existencia, impuso todas las trabas posibles para su consideración.

Como por otra parte es el Estado quien se descuenta los sumideros de carbono y a los propietarios forestales no les llega ningún beneficio por esta cuestión, nos encontramos en una situación en la que nuestros bosques fijan como mínimo, el 20% de las emisiones anuales de España y no reciben nada a cambio.

Los estudios comparativos de inversiones en el Sector Forestal Español de ASEMFO, demuestran la ausencia de mayores inversiones en el monte español en los últimos años, como consecuencia de su aportación a la mitigación del cambio climático.

A estos factores hay que añadir la respuesta de los bosques ante el cambio climático, que en este momento irrumpe con fuerza, pero del que todavía sabemos poco para ordenar los montes en la línea conjunta de la mitigación y la adaptación.

Estamos inmersos en un proceso complejo, que incorpora un nuevo factor, el cambio climático y una nueva variable, el carbono fijado, a la ordenación del monte, que por una parte, nos impide continuar con los objetivos de la ordenación convencional,- ya era bastante difícil y lo hemos dicho en multitud de ocasiones atender al uso múltiple del monte al que se le exige producción económica, madera, pastos, caza, biodiversidad, recreo, paisaje, control de la erosión, regulación del agua-, para que ahora aparezca la fijación de carbono, como una producción más del monte, que es de enorme importancia ante el grave problema del cambio climático.

Todo al tiempo no es posible, ni plantearlo, ni realizarlo y hay que establecer también el orden de prelación de las prioridades.

La gestión sostenible del monte de la que todos nos hacemos eco, no es tan sencilla porque uno de los postulados de la sostenibilidad, la capacidad de mantenimiento de los recursos en el futuro, va ligado a la forma futura de uso de esos recursos, que ahora mismo y por la acción del cambio climático, no sabemos cómo y en qué estado se van a encontrar con el paso del tiempo. Ese tiempo, largo plazo biológico que cita el profesor Madrigal.

En el sistema forestal, ha aparecido un nuevo factor, el cambio climático, que complica aún más si cabe la gestión forestal, que por naturaleza, obliga a la Ordenación de Montes a optimizar las rentas del monte.



¿Y cuáles son las rentas del carbono, del monte ordenado con la finalidad de optimizar la función de sumidero?

La respuesta no existe en este momento porque el carbono de los montes no tiene, ni mercado ni precio, por lo que difícilmente se puede pensar en una ordenación de estas características, mientras no se ponga un precio al carbono.

De la misma manera que no podríamos ordenar de forma convencional un monte, si no supiéramos el valor y el precio de sus producciones.

Esta es la verdadera cuestión de fondo que los forestales venimos reclamando desde que se ha asumido el problema del cambio climático, se ha reconocido el papel de los bosques y se ha firmado el Protocolo de Kyoto: ponerle precio al carbono.

No van a existir políticas reales de mitigación, mientras no se establezca un sistema de precios para el uso del carbono: para los que emiten y para los que lo fijan.

Pero mientras para las emisiones se ha establecido rápidamente un sistema de pago y comercio, un Plan de Derechos de Emisión e incluso Naciones Unidas (2007) propugna establecer impuestos de emisión o sistemas de emisiones de carbono negociables con fijación de límites máximos, para los sumideros no se ha avanzado nada en esa dirección.

Es Naciones Unidas (ob.cit.), quien precisamente señala la necesidad de valorar económicamente el carbono de los montes para evitar la deforestación, pero sólo en los bosques tropicales.

En estos países cuestiona los beneficios derivados del cambio a uso agrícola, cultivo de aceite de palma para biocombustibles, y expone el ejemplo de Indonesia, donde por cada US\$ que se genera debido a la deforestación se traduce en una pérdida de 50 a 100 US\$ si se comercializase la reducción de la capacidad de emisiones de carbono en el Sistema de Comercio de la Unión Europea (ETS, por su sigla en inglés) y plantea la necesidad de explorar el potencial de los mercados de carbono en la creación de incentivos para la reforestación, movilizando financiación para apoyar la restauración de praderas degradadas, lo cual generaría beneficios para la mitigación y adaptación al cambio climático y la sostenibilidad del medio ambiente.

Hay que propugnar un diálogo claro entre científicos, economistas y forestales para resolver esta cuestión, si es verdad que preocupa el problema del cambio climático.

Post-Kioto, está ya ahí y los nuevos mecanismos de mitigación deben de contemplar fórmulas de financiación de la gestión forestal y de transferencia de tecnología al gestor forestal, para atender esta demanda de la Humanidad.



Los bosques y su función de sumidero se incluyeron como es sabido, en el Protocolo de Kioto. Sin embargo la enorme burocracia para desarrollar proyectos forestales tanto dentro de los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), como dentro de España para incluirlos en el Plan nacional de Asignación de Emisiones de cada país, agravada por la posición de la Unión Europea, ha hecho casi imposible que se puedan contabilizar los sumideros forestales de carbono.

La deforestación es la segunda fuente de emisión de gases de efecto invernadero parece lógico actuar en una doble dirección a través de la gestión forestal:

- Conservando los bosques actuales.
- Incrementando la superficie boscosa
- Utilizando más productos forestales

La propuesta de implantar las unidades de Reducción de Emisiones de la Deforestación (REDs), que no fue incluida en su día en el Protocolo de Kioto, comienza ahora, a partir de la Conferencia de Bali del pasado año, a considerarse como una opción de interés, sobre todo en los países que sufren esos procesos de deforestación.

Se precisa modificar tanto las condiciones de viabilidad de los MDLs, como de los propios proyectos de cada país, los denominados “domésticos”.

Las REDs fueron ya planteadas en la 11 Conferencia de las Partes (COP) de la Convención de Cambio Climático de Naciones Unidas, de manera que la deforestación evitada pudiera incluirse dentro del comercio global de crédito de carbono.

Los países menos desarrollados piden compensaciones económicas por la gestión forestal, dirigida a conservar sus bosques y evitar la deforestación que produce los GEI.

La deforestación mundial según la FAO avanza a un ritmo medio de 12 millones de has anuales, que se pretende frenar a la mitad en el año 2050, evitando la emisión de 50.000 millones de toneladas de carbono, que aproximadamente equivalen a 6 años de emisión de gases procedentes de combustibles fósiles.

Como ejemplo diremos que una hectárea de bosque de la Amazonia contiene 350 toneladas de carbono por hectárea, entre el suelo y el vuelo, y se estima que su destrucción liberaría 120.000 millones de toneladas, hasta 2050.

En estos países tropicales el cambio de uso forestal a agrícola, supone la pérdida de un 75% del carbono del suelo, lo que equivale a un 18-20% del total de emisiones por deforestación.

5. MARCO DE ACTUACIÓN EN ESPAÑA

Las áreas forestales ocupan en España unos 26 millones de hectáreas, el 51,4% de la superficie total del país; un conjunto que comprende áreas boscosas, densas y claras, espacios cubiertos de matorral y herbáceas, y zonas con poca o nula vegetación.



La actual situación del sector forestal español es, en gran medida, el resultado de la puesta en práctica de políticas forestales, agrarias, medioambientales y de otros ámbitos sectoriales, que promueven organismos gubernamentales en todos los ámbitos geográficos. Las soluciones desarrolladas por instituciones tan diversas, que finalmente condicionan la política forestal, inciden sobre un territorio único, al fin y al cabo.

Desde el Foro de Bosques y Cambio Climático, proponemos la creación del “céntimo forestal”, que sería la forma de dotar a un Fondo Forestal Nacional, que estaba previsto en de la Ley de Montes de 2003, posteriormente derogado y que debería de volver a ser instaurado, de la financiación justa y suficiente para compensar a los montes españoles el papel de mitigación del cambio climático por su función de sumidero.

Los combustibles fósiles pagarían este céntimo como responsables de la emisión de GEI, para devolver el carbono a su origen vegetal a través de la gestión forestal, que hoy por hoy es la única forma controlable, que tiene la Humanidad de fijar carbono.

Únicamente la biomasa arbórea existente en la superficie forestal española en 1990 (año medio del IFN2) suponía un almacenamiento de cerca de 785.000.000 millones de toneladas de CO₂.

Los datos del IFN3 indican un notable aumento en este almacenamiento y sin duda España puede llegar mucho más lejos (3000 Mt. estimadas por Montero et al. (2005), op. cit.).

En España, la reforestación y la gestión forestal sostenible son potentes herramientas para la disminución de CO₂ de la atmósfera. Según los datos que aparecen en el Plan Forestal Español a partir de los inventarios forestales nacionales segundo y tercero, los bosques españoles almacenan más de 900 millones de toneladas de CO₂.

Esta cifra está hoy establecida por Montero et al. (ob.cit.), en 3000 millones de toneladas para el año 2004, por lo que resulta evidente lo fundamental que resulta su gestión y protección contra incendios y otras amenazas.

Como estrategias para la reducción de CO₂ por vía forestal citamos entre otras, las siguientes (Caparrós, 2001)³:

- Incremento de las existencias de biomasa en pie, bien variando la selvicultura de los bosques (p.e. alargando el turno), o bien repoblando.
- Incremento del carbono fijado en productos de larga duración.
- Sustitución de otros productos de construcción que causan mayores emisiones por productos forestales.
- Utilización de biomasa como combustible en sustitución de combustibles fósiles,

desarrolladas en unas políticas de reforestación, ejecutando programas en áreas degradadas, plantaciones forestales, protección de cabeceras de embalses, aplicando la selvicultura del carbono, con técnicas capaces de optimizar la fijación de carbono que benefician la regeneración de la masa y conservación, evitando las deforestaciones masivas, la protección frente a la erosión hídrica, la desertización o la prevención contra los incendios forestales.

³ Caparrós a., 2001. Valoración económica del uso múltiple de un espacio natural: análisis aplicado en los pinares de la sierra de Guadarrama. Tesis doctoral. Universidad Complutense Madrid. 320 pp. Madrid.



5. CONCLUSIONES

Según los estudios de producción de biomasa y fijación de CO₂ (Montero et al., 2005)⁴ los bosques españoles (para 32 especies forestales), fijan actualmente alrededor del 20% de las emisiones totales del CO₂ producidas en España.

Hacemos observar que, con los datos del estudio citado, los bosques españoles almacenaron más de 1.593 millones de toneladas de biomasa en el año 2004.

Y puesto que nuestros bosques poseen enormes valores sociales, económicos y ambientales, es urgente establecer oficialmente una valoración económica del papel de los bosques españoles como sumideros de carbono, de forma que pueda revertir al monte el esfuerzo de sus titulares y propietarios en pro de la consecución de los objetivos del cumplimiento del Protocolo de Kyoto.

Los bosques, como sumideros de CO₂, constituyen un recurso de gran importancia. La contabilización y valoración de las fijaciones incentiva la actividad forestal generando beneficios a la sociedad, a la industria y al Estado, además de mejorar la calidad ambiental, y por ende, la salud y calidad de vida de las personas. Desarrolla y consolida las poblaciones rurales, suaviza el ritmo de reducción de emisiones por la industria, permitiendo una mejor adaptación al nuevo marco jurídico y económico y reduciendo los impactos negativos sobre ella y por supuesto colabora en el cumplimiento de los compromisos nacionales ante la UE y el Protocolo de Kioto.

España necesita implementar políticas internas de mitigación que le permitan cumplir con la Directiva de la UE y con Post-Kyoto, porque el país tiene todavía mucha superficie para forestar que puede incrementar notablemente sus niveles de fijación de CO₂ y con ello contribuir a la mitigación del cambio climático.

- Debe haber un esfuerzo de fijación y cuantificación de objetivos, sobre los instrumentos de política forestal existentes, para implementar instrumentos eficientes para el desarrollo del sector forestal.
- Hay que tener en cuenta la gran importancia de conservar los sumideros existentes y defenderlos contra incendios forestales y otras amenazas, lo que requiere una gestión forestal sostenible y continua, e implica importantes inversiones.
- España tiene la posibilidad de plantearse objetivos de aumento en el uso de la madera, tal como han hecho otros países de la UE en los últimos años: Holanda, +17%, Suiza, +50%, Francia, +20% y Finlandia, +50%.

El sector forestal tiene la obligación, la responsabilidad y la oportunidad de potenciar los mecanismos de mitigación del cambio climático en los que interviene fijando y almacenando CO₂:

- Colaborando con la Administración para el desarrollo de un marco normativo adecuado

⁴ Montero G., Ruiz-Peinado R., Muñoz M., 2005. Producción de biomasa y fijación CO₂ por los bosques españoles. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Ministerio de Educación y Ciencia. 265 pp. Madrid.



- Impulsando la cuantificación del valor de los sumideros forestales y los instrumentos de financiación acordes con el beneficio real que producen frente a la mitigación del cambio climático

Al valor multifuncional de los bosques, en muchos casos intangible, cifrado en 136.000 millones de euros, según establece el Plan Forestal Español, hay que añadir el importante papel que desempeñan las masas arbóreas como sumideros de carbono.

Por tanto se ha cerrado con el Protocolo de Kioto una época de escasa consideración a las posibilidades de los bosques como sumideros de carbono y se abre a partir de la Conferencia de Bali un período de esperanza, a fin de que, ante un problema de tan enorme gravedad como tantos expertos auguran, se tomen todos los medios al alcance de la Humanidad para mitigar el efecto de las emisiones de gases producidos en la combustión de los combustibles fósiles y en el que los bosques del mundo tienen un papel de especial importancia.



BIBLIOGRAFÍA

- Allué-Andrade, J.L. (1995). El cambio climático y los montes españoles. Cuadernos de la Sociedad Española Ciencias Forestales, 2: 35-64.
- Allué-Andrade, J.L. (1997). Tres nuevos modelos para la fitoclimatología forestal: Diagnóstico, Idoneidad y Dinámica de fitoclimas. Actas I Congreso Forestal Hispano-Luso. Irati 97 31-40. Pamplona.
- Balairón, L. (2000). Las causas del cambio climático. El Campo, nº 137. Servicio de Estudios BBVA. Madrid.
- Borwn, S. Et al. (1996). Management of forests for mitigation of greenhouse gas emissions. I R.T. Watson (ed) Cambridge University Press, Cambridge, pp. 773-798.
- Bravo,F.(Coord.) (2007).El Papel de los Bosques Españoles en la Mitigación del Cambio Climático. Fundación Gas Natural. Barcelona
- Camps, M.; Pinto, M. (2005). Los Sumideros de Carbono en el Marco del Protocolo de Kioto NEIKER.
- Caparrós A., 2001. Valoración económica del uso múltiple de un espacio natural: análisis aplicado en los pinares de la sierra de Guadarrama. Tesis doctoral. Universidad Complutense Madrid. 320 pp. Madrid.
- Díaz Pineda, F. (2000). El ciclo del carbono en el globo. El Campo. Nº 137.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), 2006. <http://www.fao.org/clim/>
- García del Barrio, J.M. et al. (2001). Ecología Forestal y Cambio Climático. Cuadernos de Sociedad Española Ciencias Forestales. 12:23-28.
- González Alonso, F. (2007). Teledetección y Ciclo del Carbono. El papel de los bosques como sumideros de carbono. CDTI.2007
- Gracia, C. et al. (1999). GOTILWA: An integrated model of water dynamics and forest growth.In: Ecology of Mediterranean Evergreen Oak Forest. Springer, Berlin pp 163-180.
- Gracia, C., Gil, L., Montero, G. (2005). Impactos sobre el Sector Forestal in: Evaluación Preliminar de los Impactos del Cambio Climático en España. UCLM-MIMAM (en publicación).
- López Santalla et al. (2004). Cultura y Naturaleza en el Hayedo de Montejo. Gestión dinámica ante el cambio climático.
- Lugo, A., Brown, S. (1992). Tropical forests as sinks of atmospheric carbon. Forest Ecology and Management.



- Marcos Martín, F. et al. (2003). Las plantaciones energéticas leñosas como fijadoras de CO₂. Congreso de la Sociedad Española de Agroingeniería. Universidad de Córdoba.
- Montero et al. (2004). Fijación de CO₂ por *Pinus sylvestris* L. y *Quercus pyrenaica* Wild. En los Montes "Pinar de Balsaín y Matas de Balsaín". Investigaciones Agrarias (Sistemas y Recursos Forestales). 13(2): 399-415.
- Montero et al. (2004). Cuantificación del CO₂ fijado por las principales especies forestales arbóreas en Andalucía. Congreso Nacional de Medio Ambiente. Madrid.
- Montero G., Ruiz-Peinado R., Muñoz M., 2005. Producción de biomasa y fijación CO₂ por los bosques españoles. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Ministerio de Educación y Ciencia. 265 pp. Madrid
- Pascual, J.; Romeo, L. (2005). Carbono retenido en la superficie arbolada de la provincia de Teruel. Montes, nº 81, pp: 18-24.
- Sánchez Peña et al. (2001). Proceso de Contabilización de los sumideros de CO₂ en los sistemas forestales españoles. Cuadernos Sociedad Española Ciencias Forestales. 12:29-33.
- Uriarte, A. (2003). Historia del Clima de la Tierra. Servicio de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- Valle, J.I. del. (2002). Existencias y Tasas de Incremento Neto de la Biomasa y del Carbono en Bosques Primarios y Secundarios de Colombia.