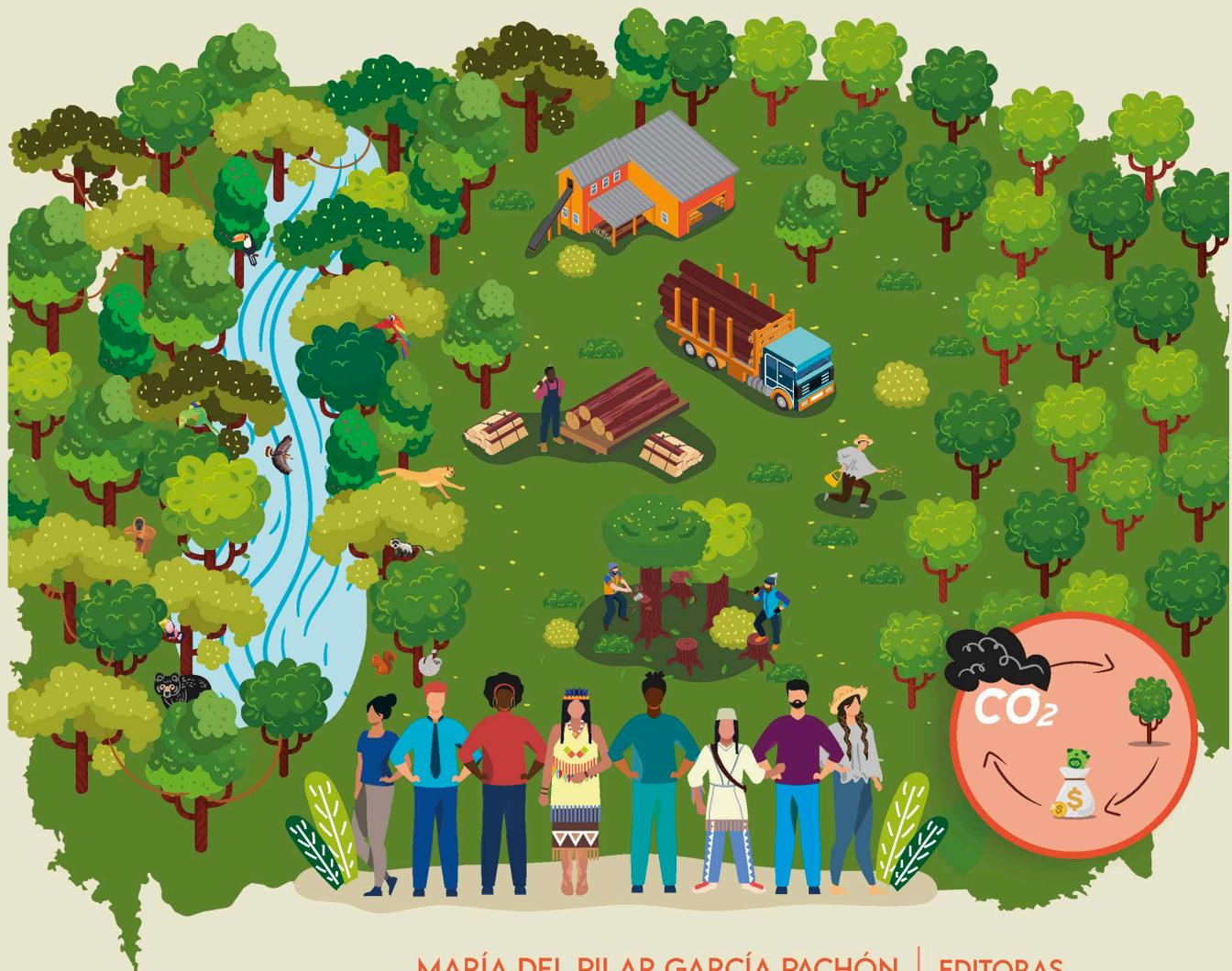


DERECHO FORESTAL

Estrategias para la conservación y el uso sostenible de los recursos forestales



MARÍA DEL PILAR GARCÍA PACHÓN
ÁNGELA MARÍA AMAYA ARIAS

EDITORAS

Universidad
Externado
de Colombia

135
Años

MARÍA DEL PILAR
GARCÍA PACHÓN
ÁNGELA MARÍA
AMAYA ARIAS
Editoras

**DERECHO FORESTAL:
ESTRATEGIAS PARA
LA CONSERVACIÓN
Y EL USO SOSTENIBLE
DE LOS RECURSOS FORESTALES**

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA

Derecho forestal : estrategias para la conservación y el uso sostenible de los recursos forestales / Javier Alfredo Molina Roa [y otros] ; María del Pilar García Pachón, Ángela María Amaya Arias (editoras).
-- Bogotá : Universidad Externado de Colombia. 2021.
967 páginas : ilustraciones, gráficos, mapas ; 24 cm.

Incluye referencias bibliográficas.

ISBN: 9789587907087 (impreso)

1. Bosques -- Aspectos jurídicos -- Colombia -- Libros electrónicos 2. Política forestal -- Aspectos jurídicos -- Colombia -- Libros electrónicos 3. Deforestación -- Aspectos jurídicos -- Colombia -- Libros electrónicos 4. Conservación de bosques -- Aspectos jurídicos -- Colombia -- Libros electrónicos 5. Conservación de los recursos naturales -- Aspectos jurídicos -- Colombia -- Libros electrónicos I. García Pachón, María del Pilar, editora II. Amaya Arias, Ángela María, editora III. Universidad Externado de Colombia IV. Título

LE333.7

SCDD 21

Catalogación en la fuente -- Universidad Externado de Colombia. Biblioteca. Persona responsable
octubre de 2021

ISBN 978-958-790-708-7
E-ISBN 978-958-790-709-4

- © 2021, MARÍA DEL PILAR GARCÍA PACHÓN
Y ÁNGELA MARÍA AMAYA ARIAS (EDS.)
© 2021, UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA
Calle 12 n.º 1-17 este, Bogotá
Teléfono (601) 342 0288
publicaciones@uexternado.edu.co
www.uexternado.edu.co

Primera edición: octubre de 2021

Diseño de cubierta: Departamento de Publicaciones
Corrección de estilo: Óscar Torres Angarita
Composición: Precolombi EU-David Reyes
Impresión y encuadernación: DGP Editores S.A.S.
Tiraje de 1 a 1.000 ejemplares

Impreso en Colombia
Printed in Colombia

Prohibida la reproducción o cita impresa o electrónica total o parcial de esta obra, sin autorización expresa y por escrito del Departamento de Publicaciones de la Universidad Externado de Colombia. Las opiniones expresadas en esta obra son responsabilidad de los autores.

MIREN SARASÍBAR IRIARTE*

El derecho forestal español ante el cambio climático

SUMARIO

Introducción. I. la multifuncionalidad de los bosques. II. La influencia de los bosques sobre el ciclo hidrológico, el suelo y la diversidad biológica. III. La función de los bosques como sumidero de gases de efecto invernadero. 1. La decisiva función ambiental de los bosques. 2. La constatación jurídica de la función ambiental de sumidero de los bosques. A. En la Ley española de Montes. B. En el Protocolo de Kyoto. a. Medidas forestales como instrumento ante el cambio climático. b. Incorporación de medidas forestales en los mecanismos de flexibilidad. C. En la Ley española sobre Cambio Climático y Transición Energética. Conclusión final. Bibliografía.

RESUMEN

Este estudio trata sobre la relación existente entre el cambio climático y el derecho forestal. Se centra en el estudio de las medidas planteadas en la Ley de Montes española para luchar contra el cambio climático, así como en el reconocimiento de aquellas en la normativa sobre cambio climático.

PALABRAS CLAVE

Cambio climático, bosques, derecho, sostenibilidad, Protocolo de Kyoto.

ABSTRACT

This study deals with the relationship between climate change and Forest Law. It focuses on the study of the measures proposed in the Spanish Forestry Law to fight against climate change, as well as their recognition in the regulations on climate change.

KEY WORDS

Climate change, forestry, law, sustainability, Kyoto Protocol.

* Profesora titular de Derecho Administrativo en la Universidad Pública de Navarra. Correo electrónico: miren.sarasibar@unavarra.es

INTRODUCCIÓN¹

En este estudio se analiza la clara influencia existente entre el cambio climático y el derecho forestal, y en concreto, con el derecho forestal español, haciendo referencia en especial a la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes (modificada en 2006 y 2015), en adelante LM. Esta norma supone una herramienta útil para asegurar no solo que los montes españoles se conserven en buen estado, sino también promover su restauración, mejora y racional aprovechamiento. Esta ley responde a una preocupación social existente en nuestros días por la degradación de los bosques y frente a la cual se buscan soluciones jurídicas.

El contenido del término ‘monte’ refleja las necesidades y demandas sociales en relación con el sistema forestal. Esto se manifiesta, fundamentalmente, en que en la definición establecida en el artículo 5 aparecen mencionadas, expresamente, las funciones que pueden desempeñar los montes, trascendiendo de la meramente económica a la que estaban limitados no hace demasiado tiempo.

En cuanto al tema de la gestión forestal, en la ley se refleja expresamente que esta ha de ser sostenible, entendiendo por tal que la organización, administración y uso de los montes sea de tal forma e intensidad que permita mantener su biodiversidad, productividad, vitalidad, potencialidad y capacidad de regeneración, para atender en el momento presente, y pensando en el futuro, las funciones ecológicas, económicas y sociales relevantes en el ámbito local, nacional y global, sin producir daños a otros ecosistemas.

En este punto, se concreta en la ley que los propietarios de los montes deben ser los encargados de su cuidado, protección y gestión, además de las competencias administrativas de las Comunidades Autónomas y respetando la legislación básica del Estado. Parece que la intención de la ley es asegurar la sostenibilidad en todas las actividades que se realicen en el ámbito forestal y, por eso, el propietario del monte en cuestión es el que está más próximo a él y es consciente de las carencias y problemas que puedan surgir.

Respecto de la planificación forestal, en la LM se hace referencia a la Estrategia Forestal Española, al Plan Forestal Español y a los Planes de Ordenación de Recursos Forestales. Se trata de unas novedades importantes y de gran utilidad; se destacan de forma especial los Planes de Ordenación de los Recursos Forestales que serán elaborados por las Comunidades Autónomas.

1 Este estudio se enmarca en el Proyecto de Investigación “Retos jurídico ambientales de la Estrategia de Biodiversidad de la Unión Europea en un contexto de cambio climático” (PID2020-115505RB-C21).

Con el fin de lograr una mayor conservación, también se incide en la necesidad de establecer limitaciones o condiciones que restrinjan el cambio de uso forestal de un monte, independientemente de cuál sea su titularidad y su régimen jurídico particular. Se está pensando en que la decisión de cambiar de uso o actividad una superficie forestal no puede ser llevada a cabo de forma arbitraria y sin mediar justificación, ya que, incluso aunque existiera, habría que valorar y estudiar si dicho cambio conviene o no en lo que respecta a la conservación y cuidado de dicho espacio. Se debe anteponer y situar en primer nivel la defensa, protección y conservación de ese recurso natural sobre cualquier otro uso.

Uno de los aspectos dignos de ser destacados es el de las medidas de fomento de la gestión sostenible y multifuncional de los montes (artículos 60 a 66). Son muy reveladoras porque no es únicamente una suma de intenciones o postulados teóricos que solo se quedan en eso, sino que se va más allá: ya la ley trata de poner en la práctica el contenido de los principios que la inspiran, ya que se pretende incentivar a aquellos particulares que promuevan o lleven a cabo acciones en beneficio de los montes. Estos incentivos tienen su razón de ser y, por lo tanto, su explicación en el reconocimiento de los beneficios generales que los propietarios aportan a la sociedad en general llevando a cabo acciones que tengan como objetivo el cuidado y protección de los montes. En los siguientes apartados se desarrollarán todos estos aspectos.

I. LA MULTIFUNCIONALIDAD DE LOS BOSQUES

El monte desempeña muchas funciones y debe ser contemplado como elemento de la naturaleza y también como un recurso económico tradicional, principalmente de las comunidades rurales (Oliván del Cacho, 1993). Por eso conviene situarlos “en el terreno de las finalidades sociales que motivan el régimen de intervención administrativa sobre los montes” (Castillo Blanco, 1997, p. 269).

Esta multifuncionalidad de los montes conlleva una adecuada política forestal con sus correspondientes instrumentos jurídicos que lo regulen, destacando la planificación, para que todos estos usos y funciones puedan coexistir y un adecuado análisis de todos los recursos forestales². Los espacios forestales son

2 En el X Congreso Forestal Mundial, que tuvo lugar en París en 1991, también se destacó la evidencia de la multifuncionalidad de los montes y que cada día es más patente y más demandada por la sociedad superando, en definitiva, la función meramente productivista o

un bien colectivo y público de una considerable “importancia para la economía, el medio ambiente, la salud, el deporte y la cultura del pueblo” (De Vicente Domingo, 1995, p. 159).

En este punto, se está haciendo referencia indirectamente a la urgente necesidad y conveniencia de conciliar el desarrollo económico con la protección de los recursos naturales, ya que si no actuamos siguiendo tal principio (desarrollo sostenible), el futuro de nuestros recursos no está garantizado, llegando incluso a la insuficiencia de recursos.

Lo realmente preocupante es que un bosque puede ser destruido en un espacio de tiempo muy breve y puede convertirse en una situación irreversible y, sin embargo, la restitución o reparación del daño, mediante la repoblación, por ejemplo, es una tarea muy costosa y, desde luego, muy lenta en el tiempo sin asegurar en ningún caso el éxito de la misma. Con lo cual, la conclusión de todo esto es reforzar las medidas preventivas en el sector forestal para evitar en la medida de lo posible, que se produzcan daños fatales en el momento presente y, lo que es más preocupante, consecuencias muy perjudiciales para las generaciones futuras.

Las medidas a adoptar en el ámbito forestal deben tener en consideración otros campos o sectores en los que incide o guarda relación, y que además se trata de temas delicados y trascendentales por afectar al hombre de modo indudable, como son la productividad agrícola, la seguridad alimentaria, el abastecimiento energético, la promoción del desarrollo, la reducción de la pobreza, etc.

Esta evidente importancia obliga a los poderes públicos su intervención en este campo para impedir o, si no es posible, poner limitaciones a las actuaciones

económica de los montes. Para ello, en dicho Congreso se expone, en primer lugar, la importancia de los bienes y servicios no renovables ofrecidos por los árboles frente a una demanda creciente por parte de la sociedad de materiales, combustibles, fauna, alimentos, etc., con lo que queda de manifiesto que se deben imponer ciertos límites y controles para un adecuado uso y aprovechamiento de esos productos. En segundo lugar, se constata la trascendencia de las funciones que llevan a cabo los bosques, por su riqueza y diversidad en todo el mundo, en cuestiones como la regulación del ciclo hidrológico y del óxido de carbono, en la protección de los suelos y en la conservación de la biodiversidad.

Asimismo, se recuerda en dicho Congreso la existencia de distintos modos de gestión de los montes y, en concreto, de los árboles capaces de asegurar la mejora de la calidad de los mismos y, en consecuencia, de los servicios y productos derivados de los mismos. Otro de los postulados que se sostienen es el de la necesidad de evitar daños irreversibles a la biosfera en general, porque de ello se extraen consecuencias desastrosas afectando a muchos ámbitos y siendo muy complicado e, incluso, a veces imposible proceder a su reparación o restitución.

del hombre que persigan otros fines que no sean los propios de los montes. De hecho, “nuestra especie es la única que ha logrado incidir sensiblemente sobre los montes” (Martín Mateo, 2002, p. 58), llegando incluso a destruirlos, lo cual es muy grave y conlleva consecuencias desastrosas y exige, como mínimo, por parte del hombre, una respuesta de ayuda y reacción ante tal situación.

Se trata, en definitiva, de conciliar todas esas funciones y adaptar la normativa a la nueva situación del panorama forestal. Se debe establecer una política forestal “que concilie las demandas planteadas por los diversos grupos sociales con la capacidad de aquellos recursos para su producción sostenible” (López Ramón, 2002, p. 32).

En nuestros días, sí que parece que existe una mayor concienciación ambiental que contribuye a salvaguardar la función ambiental de los bosques. Por lo tanto, lo que se debe concluir de todo esto es que lo pertinente es no escatimar esfuerzos en enfatizar esa función ambiental, lo cual exige que las otras funciones (la función patrimonial y la función social) o usos que se realicen deben ser gestionados de un modo sostenible, es decir “si la gestión forestal respeta la capacidad productiva y los objetivos del bosque” (Díez Sánchez, 1997, p. 411). Las clásicas utilidades productoras y protectoras de aguas y tierras ofrecidas por los terrenos forestales han ido combinándose con las utilidades de carácter ambiental y recreativo; existen distintos tipos de funciones, tal como se va a analizar a continuación (Leguina Villa, 1974).

II. LA INFLUENCIA DE LOS BOSQUES SOBRE EL CICLO HIDROLÓGICO, EL SUELO Y LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Los beneficios de los bosques respecto del problema de la erosión se refieren fundamentalmente a que ejercen un efecto de fricción al frenar la velocidad del aire, favoreciendo la existencia de precipitaciones y disminuyendo, en consecuencia, la energía capaz de producir remoción y movilización de las partículas del suelo.

Asimismo, con la existencia de arbolado sobre el terreno se mejora la estructura del suelo y su permeabilidad, aumentando considerablemente la infiltración evitando, por lo tanto, el encharcamiento y la aparición de escorrentía ante la existencia de un aguacero de gran intensidad. Respecto a las aguas subterráneas, cabe decir que éstas aumentan con la existencia de arbolado, mejorando su regulación natural y equilibrando las diferencias existentes entre los períodos secos y húmedos.

También los bosques evitan la degradación física, biológica y química de los suelos por cambio de la vegetación natural deteniendo o frenando los procesos de desertización, al igual que evitan los transportes de sedimentos que pueden causar daños a cultivos o terrenos degradados.

Se constata la trascendencia que por naturaleza tienen los montes y lo que es más importante, el reconocimiento por parte de la Ley de esa función ambiental respecto a otros elementos como, por ejemplo, el suelo, evitando la erosión y futura desertización³. La erosión comienza a ser un problema cuando deja de ser un fenómeno natural que desempeña funciones de “modelar con lentitud el paisaje” (Estirado, 1989, p. 61) y se convierte en un agente agresivo al entorno produciendo una degradación del ambiente bien por causas naturales como la existencia de adversas condiciones climáticas, físicas, de relieve, entre otras, o bien, por causas inducidas por el incorrecto comportamiento del hombre llevando a cabo actividades no sostenibles⁴. Con esta pérdida de suelo tanto en calidad como en cantidad, impedirá a su vez que muchas especies que habitaban en ese medio desaparezcan, modificándose, en consecuencia, la

3 Respecto al tema de la desertización, cabe mencionar un convenio de las Naciones Unidas de 1992 que se aprobó en 1994, el Convenio Internacional de Lucha contra la Desertización, en el que se establece que se debe afrontar con el problema de la “degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultantes de diversos factores tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas”.

4 Conviene realizar una aclaración sobre la distinción entre los términos “desertificación” y “desertización”, ya que puede pensarse que tienen el mismo significado, y en realidad se refieren a realidades distintas. El primero de ellos, la desertificación, se refiere a los procesos o actividades humanas que inducen en el suelo pérdida de fertilidad y degradación de las características del mismo. En la Conferencia Internacional de Nairobi de 1977 se define como “la pérdida, a veces irreversible, del potencial biológico del suelo, a consecuencia de acciones antropogénicas”. Los factores pueden ser diversos, como el déficit de agua, la existencia de procesos erosivos y la disminución de capacidad de ese suelo para hacer frente a diversos acontecimientos.

Por el contrario, la desertización es un proceso natural de degradación ecológica por el que la tierra pierde sus características y se convierte en un suelo menos productivo. Se relaciona más con un proceso socioeconómico por el que la población de una determinada zona abandona una zona concreta, lo cual supone asimismo el abandono de las zonas de cultivo y la aparición de problemas ambientales de distinta índole propiciados por la falta de cuidado.

Por lo tanto, la principal diferencia entre ambos se encuentra en la causa que motiva esa situación en los suelos, siendo en un caso, la influencia humana y en otro, el ciclo natural de deterioro. Es cierto, que a veces estos términos se entremezclan porque no se llega a saber con seguridad si la causa es natural o provocada, ya que, en cierto modo, la presencia humana es constante y de forma indirecta a través de la realización de distinto tipo de actividades puede haber influido en algún momento.

composición biológica del medio natural y la alteración del ciclo hidrológico ya que un suelo que está erosionado tiene menos capacidad de retención del agua.

Por norma general, los suelos que se encuentran en buenas condiciones tienen capacidad de recuperación ante las consecuencias producidas por variaciones climáticas u otros efectos provocados por el hombre, pero si se trata de tierras degradadas, esa capacidad disminuye, con lo cual las repercusiones para el entorno natural pueden ser graves, llegando incluso a la irreversibilidad del desierto (Herranz Sáez, 1986). La desnudez de amplias superficies por carencia o escasez de vegetación unida a las acusadas pendientes intensifica en gran medida el proceso erosivo. Por ello, es importante, igualmente, en este campo la prevención ya que las consecuencias son muy perjudiciales por afectar a distintos elementos ambientales, como la investigación científica y experimentación con nuevas técnicas⁵.

5 La solución al problema de la desertización tal como se establece en el Convenio Internacional de Lucha contra la Desertización de 1992, entre otras, es proceder a la creación de medidas locales, es decir, aplicar medidas preventivas y, en su caso, correctoras a nivel local para atajar desde la fuente el problema. Este Convenio define la desertización como “la degradación de las tierras áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultantes de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas”. Esta definición se fundamenta en una concepción de la desertificación como un fenómeno integral que tiene su origen en complejas interacciones de factores físicos, biológicos, políticos, sociales, culturales y económicos.

Por ello, es necesario que todos los países signatarios de tal Convenio elaboren y ejecuten un Programa de Acción Nacional contra la Desertificación, convirtiéndose en un importante instrumento para controlar más de cerca dicho problema. España, como país signatario de dicha Convención y que procedió a su ratificación (BOE núm. 36, de 11 de febrero de 1997), estuvo obligada a elaborar el Programa Nacional mencionado, para, tal como establece el artículo 10 del Convenio, determinar, por un lado, cuáles son los factores y causas que provocan o incentivan la existencia de desertificación, y por otro, las medidas más apropiadas para luchar contra ella o por lo menos aminorar sus efectos o consecuencias perjudiciales.

El Programa Nacional está comprendido por tres partes. La primera de ellas establece los objetivos de la lucha contra la desertificación, es decir, lograr un desarrollo sostenible de las zonas más susceptibles a este fenómeno en el territorio nacional, es decir, proceder a la prevención o reducción de la degradación de las tierras, rehabilitar y mejorar aquellas zonas más degradadas y recuperar las tierras desertificadas.

La segunda parte es la que se dedica a diagnosticar la situación existente en España en este campo. Se analizan los distintos sectores y las acciones que se han llevado a cabo para formular nuevas estrategias que persigan solucionar tal problema. Al ser un problema que afecta a distintos ámbitos, las soluciones también hay que aplicarlas en todos esos campos ya que las medidas generales pueden resultar ineficaces por no contener detalles que precisen cada acción particular a realizar en los distintos ámbitos. Serán necesarias acciones en el ámbito agrícola tales como ejercer una política de conservación de los suelos o medidas de forestación

Igualmente, cabe destacar las influencias trascendentes que ejercen los bosques en la diversidad biológica porque, de hecho, es evidente y desde luego muy importante el papel que desempeñan los bosques en la conservación de la biodiversidad o mantenimiento y promoción de la variedad de especies animales y vegetales⁶. Asimismo, cabe destacar su trascendencia como “depósito genético y entorno de la vida de poblaciones indígenas” (Díez Sánchez, 1997, p. 409)⁷.

Tanto la Estrategia Forestal Española como la Estrategia Española para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica, establecen tres principios en lo que se refiere a este punto. El primero de ellos es la delimitación de los ámbitos geográficos de aplicación de las políticas forestales, que serán los denominados montes o espacios forestales. Estos incluyen las masas de arbolado densos, los matorrales, y en general, aquellas zonas que no estén destinadas al servicio de usos residenciales o industriales, ni al servicio de agricultura de mercado, tanto intensiva como extensiva.

y de lucha contra la desertificación; en el ámbito forestal, como la ordenación y restauración hidrológico-forestal de cuencas que estén degradadas, defensa y prevención de incendios puesto que propician la erosión y desertización de los suelos; y acciones encardinadas dentro de las medidas de la política frente al cambio climático, que están relacionadas sin duda con la desertización.

En la tercera parte del Programa Nacional se establecen las propuestas de acción principalmente en dos campos, uno el de las áreas de riesgo de desertización y otro, el de las medidas de lucha contra la desertificación. El primero de los aspectos es fundamental para definir aquellos espacios físicos sobre los que desarrollar las medidas siendo importante la existencia de coordinación entre ellas. Para llevar a cabo un seguimiento de la situación y del éxito de las políticas y medidas emprendidas, se realizan cada cierto período de tiempo, un Inventario Nacional de Erosión de Suelos, junto con mapas y demás estudios que constaten la evolución y situación real en cada momento.

- 6 Los terrenos forestales son los espacios donde mayor diversidad biológica existe. En ellos se encuentra gran parte de la diversidad de nuestro planeta. Por ejemplo, en los bosques tropicales que suponen un 7 % de la superficie del planeta, viven más de la mitad de las especies del mundo. En una hectárea de un bosque amazónico existen más de 400 especies distintas de árboles, lo cual supone asimismo que también existirá una gran diversidad bioquímica muy útil para el tratamiento de distintos tipos de enfermedades o nuevos materiales industriales.
- 7 Casi 300 millones de personas en el mundo conciben el bosque como su entorno natural y sobre todo su medio de vida y su fuente de ingresos, en especial en el bosque tropical donde más o menos unos 12 millones de personas únicamente dependen de él. Con lo cual, en este punto, hay que dejar constancia de que el bosque también debe ser contemplado desde un punto de vista social en el sentido de que otro motivo que anima a su cuidado y protección es el conocer que un sector de la población mundial depende de él para sobrevivir.

El segundo de los postulados es el de implantar la multifuncionalidad como criterio básico de uso de las masas forestales, con el fin de que cada masa forestal se dedique a la función más adecuada si existe incompatibilidad con otras funciones, o a un conjunto de funciones equilibradas si existiera compatibilidad entre ellas. Se trata de que la finalidad a la que se destine un terreno forestal sea la más apropiada y sobre todo asegurar que exista pluralidad, sin limitar los usos a unos pocos dejando de lado otros aptos a las características naturales de esos terrenos y que producen gran beneficio a la sociedad.

El tercero de los principios es el de garantizar la gestión sostenible de los bosques, creando foros y procesos que permitan garantizar la certificación de dicha gestión en los productos derivados del bosque, como prueba o señal de la sostenibilidad tanto para el sector forestal como para la sociedad en general⁸.

En conclusión, la influencia de los bosques tanto en los suelos, en los ciclos del agua como en la diversidad biológica es motivo más que suficiente para reforzar la necesidad de conservación de los bosques y las medidas de protección incluidas en la política forestal.

III. LA FUNCIÓN DE LOS BOSQUES COMO SUMIDERO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

I. LA DECISIVA FUNCIÓN AMBIENTAL DE LOS BOSQUES

La importancia ecológica del bosque se manifiesta, además de la influencia en los suelos, en el ciclo hidrológico y en la diversidad biológica, en la influencia

8 Por ello, con la certificación forestal se quiere mostrar el cumplimiento de una serie de condiciones que se han seguido en la gestión forestal, que son:

- Mantenimiento y mejora adecuada de los recursos forestales y su contribución a los ciclos globales del carbono.
- Mantenimiento de la salud y vitalidad del ecosistema forestal.
- Mantenimiento y potenciación de las funciones productivas del monte.
- Mantenimiento, conservación y mejora apropiada de la diversidad biológica de los ecosistemas forestales.
- Mantenimiento de otras posibles funciones que los bosques pueden realizar fuera de las productivas (funciones recreativas, culturales, paisajísticas, etc.).

En realidad, la certificación forestal puede ser un medio muy a tener en cuenta para aumentar la superficie forestal gestionada de modo racional y de alguna manera para poder conservar los bosques que existen en nuestros días, ya que ese instrumento se convierte en una garantía y apoyo hacia la conservación de nuestro sistema forestal. Para profundizar sobre la certificación forestal, véase GARCÍA MORENO-RODRÍGUEZ, 2005, pp. 861-876.

que ejercen los bosques en el clima. Esta función ambiental es la más directamente relacionada con el cambio climático y se le debe conceder la importancia debida, puesto que es una de las medidas eficaces existentes para frenar el calentamiento global.

El clima ejerce una gran influencia en los bosques y viceversa, es decir, la situación forestal de un territorio altera y condiciona el sistema climático. Llevado al extremo esta afirmación, nos encontramos con el problema del cambio climático, el cual como es sabido, ha sido producido por un aumento considerable de los gases de efecto invernadero en la atmósfera derivado de las actividades humanas.

Esta cantidad tan grande de estas sustancias es debida, igualmente, a la deforestación que en la actualidad está ocurriendo. Con esta deforestación, se produce un grave daño a los ecosistemas forestales, ya que supone una pérdida importante de este recurso natural, que de por sí es necesaria su existencia, es decir, únicamente valorado como un recurso natural más, pero que si se tienen en cuenta las funciones y beneficios que aportan todavía esa necesidad se hace más acuciante. En relación con el cambio climático, “la deforestación fue responsable de una cuarta parte de todas las emisiones antropogénicas de CO₂” (FAO, 2001, p. 71). En estos últimos 30 años, los bosques del mundo han perdido el 12 % de su riqueza.

La influencia de los bosques se manifiesta, en primer lugar, en que el bosque actúa como fuente de dióxido de carbono cuando se destruyen o se degradan. Con la destrucción de los bosques⁹, bien mediante la tala indiscriminada o

9 En cuanto a la deforestación, son diversas las causas o circunstancias que han llevado a que este fenómeno se produzca a lo largo de la historia, entre las que cabe destacar en primer lugar, la existencia de grandes superficies esteparias y de otras que poseen poco arbolado o ninguno. Lógicamente en esas zonas las precipitaciones son poco frecuentes, y cuando un monte es talado, su regeneración natural, es complicada todavía más si se permite la práctica del pastoreo, que incrementa la dificultad de que dicho terreno vuelva a estar poblado de árboles.

En segundo lugar, otro fenómeno que propicia la deforestación es que se ha producido un aumento de la población a lo que se suma la falta de protección de los espacios forestales ante el uso y aprovechamiento que se realizaba de los mismos porque la demanda de madera y leña principalmente ha sido siempre muy intensa.

En tercer lugar, cabe destacar como práctica muy habitual y que ha supuesto la degradación de muchos terrenos forestales, el excesivo pastoreo y la existencia de incendios, desgraciadamente en más ocasiones que las deseadas. En cuanto al pastoreo, cabe decir que en muchas zonas de la Península era prácticamente imposible crear zonas de prados por las propias características del terreno (muy montañoso), con lo cual esas zonas fueron destinadas a la

bien mediante incendios forestales, se produce una emisión de gases de efecto invernadero importante, ya que se emite a la atmósfera el dióxido de carbono que cada uno de los árboles y el suelo forestal habían almacenado a lo largo de su ciclo vital. Por ello, el bosque es ambivalente ya que puede ser fuente de emisión de gases y por el contrario, sumidero de esos gases mediante la función de absorción¹⁰.

práctica del pastoreo de distintos tipos de animales, destacando las cabras por ser de los animales más dañinos, tanto por sus pezuñas como por sus dientes, con el resultado de que muchos bosques fueron derruidos.

En cuanto a los incendios, es de destacar el gran peligro que supone sobre todo en zonas del mediterráneo donde existe un clima más seco y caluroso y por lo tanto más propicio para que el fuego comience y se propague, y por no nombrar aquellos incendios que son provocados intencionadamente por los propios pastores con el fin de obtener mejor calidad de los suelos.

En cuarto lugar, otro hecho que motivó gran deforestación en España fue la gran cantidad de guerras producidas en espacio español, que supusieron la desaparición de grandes extensiones de montes, destacando la Reconquista que duró ocho siglos. De hecho, se producían emboscadas, es decir, ataques realizados desde los bosques en los cuales poder esconderse del enemigo, frente a los cuales se actuó talando y quemando dichos montes para descubrir a las personas que se pudieran refugiar en él, olvidando por completo la protección de los montes.

En quinto lugar, otro factor que también contribuyó a la deforestación fueron las excesivas roturaciones llevadas a cabo porque en España, al ser un país montañoso en muchas zonas, no existían terrenos que fueran aptos para la agricultura. Al producirse un aumento en la población, se vio como una necesidad que existieran más terrenos para poder ejercer sobre ellos prácticas agrícolas, y ante la inexistencia de ellos, se procedió a la roturación continua en suelos pobres. Además, se taló quemó el monte y se volvió a sembrar sobre esas mismas cenizas, con el resultado de que muchos de esos terrenos se convertían en estériles, recurriendo en consecuencia a otro monte para volver a realizar dichas prácticas totalmente reprochables.

En sexto y último lugar se encuentran motivos como la necesidad de madera, leña y carbón, principalmente para las minas, la industria metalúrgica y la construcción de barcos. Ante estas demandas de estos sectores, se procede a una tala masiva de grandes superficies forestales, en muchas ocasiones sin llevar a cabo ningún criterio de selección, por lo que era irrelevante si se tratara de un bosque joven o de uno ya centenario, por ejemplo. Con lo cual esto suponía, que ocurría que muchas de esas zonas no pudieron regenerarse y volver, por lo tanto, a la situación originaria. A esto hay que unir el resultado tan desastroso que tuvo la desamortización porque la mayoría de los montes públicos (que fueron alrededor de 7 millones de hectáreas) que fueron sometidos a subasta, fueron talados indiscriminadamente.

¹⁰ Se entiende por “sumidero” cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe un gas de efecto invernadero, u aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera” (artículo 1.8 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático). También se define como “todo proceso o mecanismo que hace desaparecer de la atmósfera

En segundo lugar, el bosque actúa también como indicador de un cambio climático, ya que todas las variaciones bruscas en el clima repercuten en el bosque, con lo cual la situación y características de un bosque determinado suponen un baremo significativo, ya que el clima y el bosque son dos elementos que se interrelacionan e influyen mutuamente¹¹.

Por ello, el factor del clima debe ser una variable a tener en cuenta en la ordenación forestal sostenible porque los árboles son muy susceptibles a las oscilaciones climáticas y si se superan ciertos límites, el resultado puede ser una grave afección al sistema forestal. En especial, son especialmente vulnerables a los cambios en el clima las regiones templadas y boreales, por lo que habrá que prestar especial atención a la conservación y utilización del ecosistema forestal para analizar las actividades humanas que perjudican más gravemente al mismo. “El único efecto irreversible es la extinción de las especies” (Salleh *et al.*, 1995, p. 202), por lo que se deben crear políticas y medidas que equilibren los usos y actividades con la protección y conservación de los recursos naturales para evitar esos resultados desastrosos.

En tercer lugar, el bosque actúa como fuente de biocombustibles para sustituir a los combustibles fósiles, lo cual enlaza con la valorización energética de los residuos forestales y de la biomasa y, en cuarto lugar, donde voy a hacer especial referencia, el bosque como sumidero de carbono cuando se

un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor. Un reservorio dado puede ser un sumidero de carbono atmosférico si, durante un intervalo de tiempo, es mayor la cantidad de carbono que afluye a él que la que sale de él” (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, *Informe especial del IPCC. Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura*, cit., p. 22). Por lo tanto, voy a adoptar el término de sumidero tal como se refiere a él la normativa sobre el cambio climático. La función de sumidero por parte de los bosques es muy trascendental y puede solucionar en parte el problema del cambio climático, ya que los árboles ayudan en la reducción de los gases de efecto invernadero, pero no puede ser la única medida en este ámbito. Se trata de integrar esta función de sumidero por parte de los bosques en el resto de políticas y medidas cuya finalidad principal es la de aminorar o disminuir los efectos del cambio climático.

- 11 La adaptación de los bosques al clima de la Tierra y a sus cambios naturales, es decir, sin intervención humana, es un aspecto importante y que no ha planteado muchos problemas porque el propio ciclo de la naturaleza ha buscado el modo de adaptarse o aclimatarse a esas nuevas circunstancias. El problema surgió cuando esos cambios no se han producido de forma natural, sino que han sido las actividades humanas las que han propiciado un cambio brusco y repentino del clima, ante el cual la naturaleza no se encuentra capacitada por sí misma para acomodarse a esos cambios. “El sistema natural parece querer perdonar una parte de la interferencia humana, pero sólo una parte” (MacIver, D. C., 1995, p. 132).

explota de forma sostenible, realizando la función de absorción y frenando el cambio climático.

Hay que incidir sobre el hecho de que los árboles absorben dióxido de carbono cuando se desarrollan y más, específicamente, en los primeros años de crecimiento y la absorción disminuye cuando el árbol llega a su madurez, siendo su principal función la de almacenar carbono. El problema no se encuentra ahí donde, por lo menos, el bosque realiza un efecto positivo, que es el de guardar ese carbono, sino cuando los árboles mueren o son cortados para destinarlos a otra finalidad. Es en ese momento cuando una parte de ese carbono almacenado en los árboles como tejido leñoso es liberado a la atmósfera¹².

En consecuencia, no solo merece ser destacada la función de absorción de los gases de efecto invernadero por parte de los bosques, sino que también es igualmente importante la función de retención de dicho carbono fijado en los productos obtenidos de tales bosques como puede ser, por ejemplo, el corcho y la madera. Por lo tanto, se produce el almacenamiento del carbono tanto en la biomasa viva, como pueden ser las ramas, el follaje y las raíces, por ejemplo, y en la biomasa muerta, como la hojarasca, los restos de madera, la materia orgánica del suelo y los productos forestales¹³.

Esta importancia clara de la función positiva de los árboles en la regeneración del aire se plasmó ya en el artículo 1 de la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico de 22 de diciembre de 1972, al disponer el deber de las Administraciones Públicas de adoptar “cuantas medidas sean necesarias para mantener la calidad y pureza del aire, y en especial la conservación y creación de masas forestales y espacios verdes”. Seguidamente, se añade que tales medidas no pueden ir en perjuicio del resto de elementos del medio ambiente ni producir una ruptura del equilibrio ecológico (De Vicente Domingo, 1995, p. 85).

12 Si lo que se produce es la quema del árbol como leña, la cantidad de carbono que se desprende es alta, pero si, por el contrario, el destino es, por ejemplo, para un producto duradero, como el mobiliario, el carbono permanece inmovilizado durante un período largo de tiempo.

13 Esta capacidad de retención está influenciada por el tipo de monte arbolado y de las especies existentes, de lo que se deduce que en la gestión forestal debe estudiarse seriamente y valorar las especies a plantar en los espacios forestales, ya que el resultado en lo relativo al cambio climático puede ser muy distinto según se trate de una especie de árbol y otro. Los ecosistemas forestales almacenan “más de la mitad de carbono terrestre y realizan aproximadamente el 80 por ciento del intercambio de carbono que tiene lugar entre los ecosistemas terrestres y la atmósfera” (FAO, 2001, p. 71). Véase también a BROWN, S., 2002, pp. 363-372; DYSON, F. J., 1977, pp. 287-291 y MACDICKEN, K. G., 1997.

2. LA CONSTATACIÓN JURÍDICA DE LA FUNCIÓN AMBIENTAL DE SUMIDERO DE LOS BOSQUES

A. EN LA LEY ESPAÑOLA DE MONTES

La aparición en la LM del problema del cambio climático demuestra que la ley ha asumido la envergadura del problema y el contenido del Protocolo de Kyoto y, en concreto, que los árboles ejercen un importante papel en la mitigación de los efectos de tal cambio en el clima.

Las menciones al cambio climático en la LM son, en primer lugar, en la exposición de los principios en los que la ésta se inspira. Uno de ellos es la conservación, mejora y restauración de la biodiversidad de los ecosistemas y especies forestales, la integración en la política forestal española de los objetivos de la acción internacional sobre protección del medio ambiente, especialmente en materia de desertificación, cambio climático y biodiversidad. Y otro principio es el de la adaptación de los montes al cambio climático, fomentando una gestión encaminada a la resiliencia y resistencia de los montes al mismo y la consideración de los montes como infraestructuras verdes para mejorar el capital natural y su consideración en la mitigación del cambio climático.

Con estos dos principios, se pone de manifiesto que una de las principales ideas de la Ley es la integración del cambio climático en la política forestal española, lo cual indica la interrelación entre los dos ámbitos y la necesidad de introducir el problema del calentamiento global entre los objetivos y medidas en el derecho forestal. De ahí la importancia decisiva de introducir el principio de integración ambiental, es decir, integrar medidas contra el cambio climático no sólo en la normativa específica sino también en otras políticas sectoriales, como en este caso, la política forestal¹⁴. Asimismo, recalca, al igual que lo hace

14 El desarrollo sostenible constituye el objetivo último de la aplicación de ese principio, es decir, lo que se quiere conseguir es un desarrollo que responda a las necesidades actuales sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras y, en consecuencia, la incorporación del ingrediente ambiental es necesaria. Lo que se pretende es que la legislación ambiental garantice el desarrollo económico de los pueblos, como declaró la Declaración de Río, pero de un modo sostenible. La sostenibilidad constituye la piedra angular del V Programa y se equipara a racionalidad, para transmitir la idea de que no se puede llevar a cabo un desarrollo económico irracionalmente o sin pensar en las consecuencias perjudiciales que puede tener sobre el ambiente: “el derecho al desarrollo debe hacerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras” (principio 3 de la Declaración de Río).

en el resto de la ley, sobre la importancia de llevar a cabo una gestión sostenible de los bosques como el mejor medio de conseguir luchar contra este fenómeno.

El segundo momento en el que se hace referencia es al explicar una de las funciones que los bosques pueden ejercer dentro de la gran diversidad: “los montes, independientemente de su titularidad, desempeñan una función social relevante, tanto como fuente de recursos naturales como por ser proveedores de múltiples servicios ambientales, entre ellos, de protección del suelo y del ciclo hidrológico; de fijación del carbono atmosférico...” (artículo 4). Por lo tanto, se establece expresamente que una de las funciones ambientales que los bosques pueden desempeñar es la de absorber y, posteriormente, fijar el carbono existente en la atmósfera, lo cual va en beneficio de la buena calidad del ambiente atmosférico y, en consecuencia, frena el fenómeno del cambio climático. De aquí se deduce el nuevo talante y filosofía de la actual legislación estatal forestal, que trasciende de la función productiva clásica.

El tercer momento es cuando hace referencia al contenido de la estadística forestal española en la que, entre otras cosas, se debe incluir el “estado de protección y conservación de los principales ecosistemas forestales españoles y efectos del cambio climático en los mismos” [art. 28.1 j)]. Esto denota, en primer lugar, la importancia y la gran trascendencia del problema en sí considerado y, por otra parte, la constatación una vez más de la relación que guarda el sistema forestal con el calentamiento global del planeta.

El cuarto momento donde se menciona expresamente es, tal como se expone en el artículo 65.2 de la Ley, que se tendrán en cuenta como baremo para otorgar los incentivos económicos, factores como la conservación, restauración y mejora de la biodiversidad en ecosistemas y especies forestales y del paisaje en función de las medida específicamente adoptadas para tal fin; la fijación de dióxido de carbono en los montes como medida de contribución a la mitigación del cambio climático, en función de la cantidad de carbono fijada en la biomasa forestal del monte, así como de la valorización energética de su biomasa forestal aprovechable; la conservación de los suelos y del régimen hidrológico en los montes como medida de lucha contra la desertificación, en función del grado en que la cubierta vegetal y las prácticas silvícolas contribuyan a reducir la pérdida o degradación del suelo y la mejora de los recursos hídricos superficiales y subterráneos y la mejora de la calidad del aire y la disminución de ruidos.

La actividad administrativa de fomento en el ámbito forestal concede especial importancia y prioridad a que los montes realicen esa función de absorción contribuyendo a la disminución del cambio climático. En consecuencia, es

significativo que la LM conceda importancia a esa función ambiental de los bosques hasta el punto de considerarla como uno de los criterios para conceder prioritariamente unos incentivos económicos frente a otros bosques que no acrediten la realización de esa función.

Por último, donde se menciona es en la disposición adicional séptima, la cual lleva por encabezado “Cambio climático”. En ella se establece que “las Administraciones públicas elaborarán, en el ámbito del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, un estudio sobre las necesidades de adaptación del territorio forestal español al cambio climático, incluyendo un análisis de los métodos de ordenación y tratamientos silvícolas más adecuados para dicha adaptación”. Esta disposición denota, en primer lugar, la constatación de la trascendencia del cambio climático a nivel mundial y, por lo tanto, también a España y, en segundo lugar, la voluntad por parte de España de tomar medidas y adquirir responsabilidades en el ámbito del derecho forestal respecto al problema del cambio climático.

La conservación del carbono almacenado en los bosques puede convertirse en un instrumento muy útil para aminorar el cambio climático siendo necesaria la adecuada ordenación de los bosques. Pero, de todas maneras, las medidas realizadas en el ámbito forestal no pueden ser las únicas a adoptar para frenar el incremento de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera. Se debe llevar a cabo una política encaminada a reducir esas elevadas concentraciones existentes en nuestros días y esto debe aplicarse en diferentes ámbitos y sectores, siendo uno de ellos, el sector forestal que, especialmente, es uno de los que más repercute o influye en el calentamiento global del planeta.

De las referencias que se hacen en la LM sobre el cambio climático, cabe concluir la importancia que tiene que esta norma forestal incluya en su articulado referencias al dicho cambio, tanto como problema a considerar dentro de las medidas forestales como en relación con la función ambiental de sumidero que los bosques desempeñan y con la que se consigue frenar ese problema ambiental de alcance planetario.

Como es sabido, el papel de los árboles en la absorción de dióxido de carbono principalmente, es muy importante, provocando en consecuencia una disminución y, por lo tanto, mejoría de la contaminación atmosférica. Por ello, es conveniente que se incentive y fomente la realización de prácticas de forestación¹⁵. La plantación de nuevas especies de árboles no va a suponer la

15 En este punto, conviene hacer un inciso para aclarar los conceptos de forestación, reforestación

eliminación del carbono acumulado en la atmósfera, pero es cierto que con esta práctica se puede lograr reducirlo. Tanto la forestación como la reforestación son dos prácticas muy apropiadas y totalmente necesarias a la vista del panorama actual en el sistema forestal. Me refiero, en primer lugar, a la situación un tanto precaria o deficitaria en este sector, ya que en muchos lugares se está produciendo la pérdida de gran masa forestal, destacando de manera especial, por lo preocupante del caso, la selva del Amazonas¹⁶.

Y, en segundo lugar, los bosques se convierten en necesarios por su relación con el clima y, en concreto, suponen un medio muy eficaz en la solución del problema del cambio climático. Por ello, se hace especial hincapié en estas medidas, porque los efectos de tal cambio en el clima son muy notorios y perjudiciales a nivel mundial y requiere de una solución lo más inmediata posible.

En conclusión, de lo expuesto debe deducirse que todas las actividades y actuaciones humanas que conduzcan a una lesión de los terrenos forestales, es decir, que conlleve a la deforestación, deben ser evitadas ya que con esa disminución de superficie forestal se producen muchos perjuicios afectando a

y deforestación. Se entiende por “forestación”, según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua española, la acción de poblar un terreno con plantas forestales, por “reforestación” la acción de volver a plantar árboles y otras especies vegetales en un lugar, y por “deforestación”, la acción de despojar un terreno de plantas forestales. En la propia LM, en el artículo 6, que es el dedicado a las definiciones de los términos principales que aparecen en la misma, se hace mención entre otros, de la forestación y reforestación. Por “forestación” se entiende repoblación, mediante siembra o plantación, de un terreno que era agrícola o estaba dedicado a otros usos no forestales. La repoblación forestal por sí sola es la introducción de especies forestales en un terreno mediante siembra o plantación. Y la “reforestación” es la reintroducción de especies forestales, mediante siembra o plantación, en terrenos que estuvieron poblados forestalmente hasta épocas recientes, pero que quedaron rasos a causa de talas, incendios, vendavales, plagas, enfermedades u otros motivos. También se refiere a las definiciones de estos tres términos, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, *Informe especial del IPCC. Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura*, 2000.

16 La selva del Amazonas es denominada la “farmacia natural del mundo” (AMESTOY ALONSO, J., 2001, p. 20), ya que se estima que las plantas medicinales existentes en dicha zona son 600. Es obligado hacer referencia al papel que juegan los bosques tropicales en el control del clima. Está claro el efecto suavizante o amortiguador de las temperaturas que estos bosques suponen a nivel mundial. De hecho, a medida que la franja verde que se sitúa alrededor del ecuador se transforma en terreno baldío y se produce un aumento de la brillantez de la superficie terrestre. Este efecto altera las corrientes de convección, los sistemas de viento y los regímenes de precipitaciones. Se estima que la deforestación contribuye al cambio climático entre un 12 % y un 19 %.

diversos elementos ambientales. De todas maneras, la conservación y recuperación de nuestros montes debe constituir una obligación para todos simplemente por ser un recurso natural de gran valor ecológico, prescindiendo de sus funciones o beneficios que aporta a la sociedad y al ecosistema en general, que también son muchos.

Con lo anterior, lo conveniente es el incentivo o promoción de las tareas de forestación y reforestación para aumentar la superficie de arbolado y contribuir, en buena medida, a la disminución de la gravedad del cambio climático. Asimismo, la actividad de ordenación y sanción por parte de la Administración también constituyen medios para conseguir dirigir las actuaciones que se vayan a realizar en los espacios forestales hacia finalidades sostenibles, entre las que se encuentra, sin lugar a dudas, la lucha frente al cambio climático. Y por eso, la inclusión en la LM de medidas para frenar el cambio climático es absolutamente necesaria, y es obligado destacar que la legislación forestal española así lo haya hecho.

Por ello, resulta necesario proceder a una adecuada política ambiental en lo que se refiere al sector forestal ya que, en primer lugar, debe recibir una protección por ser simplemente un recurso natural, y que como tal merece su conservación, y en segundo lugar, porque su buen estado redunda en el beneficio del resto de elementos que configuran el sistema ambiental. Llevando estos postulados a la práctica, se concluye que la política a seguir debe ser integrada, es decir, una gestión conjunta de la fauna, flora y el medio físico que les rodea descartando, en consecuencia, un tratamiento aislado de cada elemento. Al ser un ecosistema complejo, requiere una ordenación equilibrada y sostenible conciliando los intereses que confluyen, para que, en ningún caso, el bosque como recurso natural quede perjudicado.

Dicho de otra manera, “es un sistema ecológicamente interdependiente constituido por un entorno marco (condiciones fisiográficas y bioclimáticas), un soporte de cimentación (el suelo) y un soporte estructural (la cubierta vegetal) sobre el que se asientan la flora y la fauna asociados, así como en el complejo de procesos ecológicos esenciales” (De Vicente Domingo, 1995, p. 153).

En definitiva, la LM se justifica por plasmar las nuevas funciones ambientales que cumplen los bosques ante la evidencia de su trascendencia para el conjunto de la sociedad. Para que estas funciones puedan llevarse a cabo, es fundamental realizar una gestión forestal sostenible, que es el principio fundamental de la nueva LM, para lo cual también se requieren unos adecuados instrumentos de planificación y demás documentos técnicos que organicen y planifiquen dicha gestión.

B. EN EL PROTOCOLO DE KYOTO

a. MEDIDAS FORESTALES COMO INSTRUMENTO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

El Protocolo de Kyoto se refiere al cambio climático como un problema de índole mundial y frente al cual se puede considerar, dentro de las soluciones a adoptar, el aprovechamiento de los bosques como sumideros y depósitos de los gases de efecto invernadero. Jurídicamente se está afirmando que los bosques son un medio eficaz para reducir la contaminación atmosférica y, en consecuencia, frenar o limitar el calentamiento global del planeta¹⁷. Y esto es muy importante.

Por ello, en el Protocolo se determina que los países parte del mismo deben elaborar políticas y medidas tendentes a fomentar el uso racional y sostenible de los montes, así como el fomento de prácticas de forestación y reforestación evitando lógicamente la deforestación de las superficies forestales.

Las medidas dirigidas a disminuir los efectos del cambio climático en relación con el sector forestal pueden consistir, por un lado, en políticas de *conservación*, mediante acciones dirigidas al mantenimiento del nivel de carbono existente en la atmósfera, como la protección de los árboles existentes, explotación y gestión sostenibles sin abusos, reducción de la tasa de deforestación, limitando las talas incondicionadas de árboles exigiendo en su caso, motivación de las mismas y, por último, evitar las emisiones asociadas al dióxido de carbono.

Se considera que es un medio muy eficaz para que las concentraciones de carbono disminuyan y, en consecuencia, para atenuar de manera significativa el problema del cambio climático. De hecho, con la deforestación, se producen emisiones de carbono a la atmósfera en un plazo de tiempo muy breve desde que los árboles se han talado, por lo que la reducción de la tasa de deforestación tendrá efectos inmediatos sobre los niveles globales de dióxido de carbono, incluso más positivo que las prácticas de reforestación y forestación, que tendrán efectos también de reducción de los niveles de tal gas, pero en un plazo de tiempo más largo. Por lo tanto, los proyectos que se inicien a este respecto

¹⁷ En este punto se hace referencia solo a la función de los árboles como sumideros del carbono, pero cabe establecer, a modo de apunte, que también los océanos constituyen sumideros importantes de los gases de efecto invernadero.

deberán tener en cuenta las causas de la deforestación y las características y circunstancias que rodean a ese espacio forestal. Asimismo, otra de las prácticas de conservación del carbono en los árboles es el control de los incendios forestales, ya que cuando se quema un bosque o una cantidad significativa de árboles se liberan grandes cantidades de carbono a la atmósfera¹⁸.

Asimismo, pueden consistir en políticas de *almacenamiento*, es decir, aumentar la absorción neta de la atmósfera mediante el almacenamiento de carbono en los árboles y otros productos forestales. De hecho, los bosques son una reserva fundamental de carbono, pues almacenan en la vegetación terrestre un 80 % del carbono y un 40 % se encuentra en los suelos. Esto puede ser posible realizando acciones como la expansión del área de los bosques, aumentando el total de carbono almacenado por unidad de área a través de acciones silvícolas, realizando roturaciones más prolongadas y no ejerciendo acciones que produzcan impactos en el sistema forestal.

La absorción del carbono por parte de los bosques presenta la característica de la variabilidad, ya que depende de la densidad de plantación y de los objetivos de producción de las actividades pensadas a desarrollar en un área concreta. Por regla general, los índices de absorción normales son de 0,8 a 2,4 toneladas de carbono por hectárea en los bosques boreales, de 0,7 a 7,5, en las zonas templadas y de 3,2 a 10, en los trópicos. No se pueden establecer este tipo de datos o cifras para las actividades agroforestales ya que todavía su potencial de absorción está sujeto a más variaciones ya que intervienen otros datos como la densidad de la plantación y de los objetivos que se hayan fijado en la realización de dichas actividades.

Por último, puede tratarse de políticas de *sustitución*, en las que se reemplazan los combustibles fósiles por otro tipo de energía menos contaminante obtenida de los bosques que han sido administrados o gestionados de forma sostenible. Asimismo, conviene utilizar los productos forestales en lugar de otros como el acero o el hormigón, que precisan un uso intensivo de la energía

18 De hecho, en el propio Protocolo de Kyoto, en su artículo 3.3, se especifica que la absorción de carbono derivada de las actividades de forestación y reforestación, al igual que las medidas encaminadas a evitar la deforestación se podrán contabilizar respecto de los objetivos de reducción de las emisiones. Reviste especial importancia por establecer las relaciones entre el cambio climático y los bosques y cómo estos últimos pueden ayudar a frenarlo, Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate change and biodiversity*, 2002. Véase también CIESLA, W. M., 1996; MACLVER, D. C., 1995, y SANCHEZ PEÑA, G. y SANZ SANCHEZ, M. J., 2001.

y redundan en beneficio del ambiente, ya que se disminuye el volumen de dióxido de carbono existente en la atmósfera¹⁹.

Es decir, de lo que se trata es de fomentar la utilización de biocombustibles sostenibles en lugar de los combustibles fósiles, ya que con el uso de los primeros producidos de forma sostenible no se produce ninguna emisión neta de dióxido de carbono a la atmósfera, puesto que el dióxido de carbono que se libera en la quema de estos combustibles es absorbido por la biomasa en regeneración.

Estas tres estrategias pueden ser realizadas simultáneamente, combinando iniciativas de uno y otro tipo, como ha sido el caso de los proyectos sobre el carbono relativos al cambio de uso de la tierra y la silvicultura. En resumen, las estrategias que se pueden adoptar en relación con el carbono presente en los bosques son de tres tipos. La primera estrategia consiste en aumentar la tasa de acumulación de carbono mediante la creación o ampliación de los sumideros de carbono, es decir, la absorción del carbono. La segunda se refiere a impedir o reducir la emisión del carbono ya existente en los sumideros actuales, es decir, la conservación del carbono. Y la tercera, supone reducir la demanda de combustibles fósiles mediante el aumento de la utilización de la madera, bien en productos de madera duraderos, sustituyendo otros que requieren mayor utilización de energía, o como combustibles, sustituyendo a los fósiles.

Con la afirmación de estas premisas, el siguiente paso a realizar es, en primer lugar, el de fortalecer y mejorar los sistemas de conocimiento y predicción del cambio climático para así, con una información adecuada y contrastada, poder encontrar soluciones y medidas en el sector forestal que sean las más adecuadas.

En segundo lugar, se debe continuar en la investigación y análisis de las actividades de mitigación y adaptación al cambio climático porque, en realidad, de lo que se trata es de buscar solución a un problema de índole mundial y de consecuencias muy graves ya en el momento presente y que se extienden a las generaciones futuras.

En tercer lugar, lo conveniente es proceder a la integración de todos los aspectos relacionados con el cambio climático en las estrategias para el

19 En países de Asia y África y Sudamérica, que es donde habita el 90 % de la población mundial, la demanda de madera para destinarla a uso como combustible no ha descendido en cifras y se estima que el volumen que se quema al día equivale a 30 millones de barriles de petróleo.

desarrollo sostenible, con el objetivo de que no se trate de actuaciones aisladas e inconexas, sino que las medidas emprendidas relacionadas con el cambio climático formen parte de una política más global dirigida a conseguir una sostenibilidad ambiental que también debe ser la meta a conseguir en lo relativo al cambio climático²⁰.

Además de la aplicación de estas estrategias e iniciativas respecto al cambio climático es, igualmente importante, adoptar enfoques interdisciplinares, en el sentido de que los problemas que puedan surgir en el sector forestal no sean tratados únicamente bajo la perspectiva del derecho forestal, sino que también deben ser estudiados y encuadrados en otros sectores o atribuirlos a otros factores como los usos de la tierra y cambios demográficos, entre otros.

Resulta evidente y necesario a la vista de la gravedad del problema del cambio climático, llevar a cabo una ordenación forestal sostenible, contribuyendo a una conservación biológica forestal. Para ello, se deben proteger eficazmente las zonas forestales existentes en nuestros días y en aquellos lugares en los que sea posible y resulte idóneo, se debe incentivar la reforestación y el restablecimiento de hábitats²¹.

Se sugieren medidas como la creación de zonas protegidas, de bosques de protección y también de bosques de producción, explotados de acuerdo a principios de rendimiento sostenible para que no solo sea un objetivo la obtención de madera y otros productos forestales, sino que se tenga en cuenta el recurso natural y su conservación. Otra posibilidad podría ser la implantación de reservas biológicas en los bosques con el fin de proceder a una mejor protección de aquellos hábitats que presenten mayor riesgo, los cursos de agua, etc.

20 Estas tres alternativas hay que estudiarlas y valorarlas teniendo en cuenta las características y condiciones particulares de los terrenos forestales en los que se van a llevar a cabo dichas medidas. Es evidente que no se pueden aplicar de igual manera unas medidas en un espacio forestal que en otro, ya que las circunstancias naturales específicas de cada uno son diferentes. Y, en consecuencia, las distintas actuaciones a realizar deben amoldarse o adecuarse al espacio físico en cuestión para que el objetivo buscado a priori se cumpla eficazmente.

21 Para contribuir a la sostenibilidad forestal, es de indudable trascendencia proteger las superficies forestales de los daños o peligros que le pongan en peligro, como el caso de los incendios, por ejemplo. De igual modo, se debe promover el uso menos intensivo de las tierras, evitando provocar incendios deliberados, reduciendo la utilización de productos químicos tóxicos y controlando el tipo de especies que se plantan en esas tierras. Del mismo modo, también resulta necesario establecer diferenciación según de que terreno forestal se trate, ya que así de esa manera, se puede precisar y adecuar cada terreno con sus especiales características y circunstancias a un régimen de protección y conservación adecuado a esas concretas necesidades.

b. LA INCORPORACIÓN DE MEDIDAS FORESTALES EN LOS MECANISMOS DE FLEXIBILIDAD

La realización de prácticas forestales también aparece mencionada en el Protocolo de Kyoto al referirse a los mecanismos de flexibilidad. De hecho, tanto el Mecanismo de Aplicación Conjunta como el Mecanismo para un Desarrollo Limpio incluyen proyectos forestales dentro de las posibilidades de actuación²².

Por un lado, el mecanismo de la aplicación o iniciativa conjunta consiste en que tanto el país inversor como el receptor (ambos países desarrollados), se comprometen a limitar las emisiones de CO₂ y, asimismo, pueden poner en práctica proyectos comunes tendentes a lograr la reducción de las emisiones. La parte inversora, por lo tanto, debe prestar asistencia tecnológica o financiera a la parte receptora tanto de recursos públicos como privados y los resultados de tales proyectos o acciones se computan a favor del país inversor. Con dichas transferencias lo que se está haciendo es proporcionar medios que se traducen en reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero o incremento de la capacidad de absorción de los sumideros de tales gases.

Por otro lado, el Mecanismo para un Desarrollo Limpio es un instrumento que consiste en proyectos de inversión, preferentemente privados, aunque cabe la posibilidad de que también sean públicos, desarrollados desde países con compromisos de limitación de emisiones de gases de efecto invernadero hacia países que, sin embargo, no han asumido ese compromiso. El mecanismo se articula sobre dos extremos, por un lado, el país receptor es un país en vías de desarrollo y mediante el proyecto a desarrollar, por iniciativa del país inversor, obtiene financiación adicional y tecnología si participa en proyectos destinados al desarrollo sostenible y la reducción de sus emisiones. Y por otro, el país inversor, que es un país desarrollado, añadirá a su cantidad atribuida la reducción de emisiones certificada.

En el caso del primer mecanismo, el de la aplicación conjunta, los países desarrollados pueden llevar a cabo proyectos en otros países y de esa manera obtienen créditos de emisión, excepto en los casos en que se trate de actividades de forestación y reforestación, que en esos casos no se computan a los efectos de conseguir créditos.

Es en el segundo mecanismo, el de para un Desarrollo Limpio, donde únicamente el 1 % de las emisiones de 1990 puede ser reducido por la realización

22 SARASIBAR IRIARTE, 2007 y 2008.

de actividades relacionadas con prácticas forestales en países en vías de desarrollo. En este mecanismo, este tipo de actividades son las únicas posibles a realizar durante el primer período de compromiso, a lo que se añade el hecho de que los proyectos de conservación, adaptación y rehabilitación de los bosques pueden recibir ayuda financiera del fondo especial para el cambio climático²³, el fondo para los países menos adelantados y el fondo de adaptación²⁴.

Por lo tanto, se pueden llevar a cabo prácticas forestales y, por lo tanto, llevar a la práctica la función de sumidero por parte de los bosques²⁵. Con estos mecanismos se permite la inversión de un país del Anexo I en un país no incluido en el Anexo I, en proyectos de reducción de emisiones o de fijación de carbono. En realidad, se cumple un triple objetivo ya que, en primer lugar, para el país inversor supone alcanzar los objetivos de reducción y limitación de emisiones que se le han fijado. En segundo lugar, para el país receptor de la inversión se consigue la implantación de un desarrollo sostenible a través de la transferencia de tecnologías limpias. Y en tercer lugar supone, en general, alcanzar el objetivo de reducción de las emisiones antropogénicas establecidos en el Protocolo de Kyoto.

23 El Fondo Especial para el cambio climático tiene encomendadas unas funciones que aparecen descritas en la Decisión 7/CP. 8 “Orientación inicial para la entidad encargada del funcionamiento del mecanismo financiero de la Convención, acerca del funcionamiento del Fondo especial para el cambio climático”, adoptada en la Octava Conferencia de las Partes (23 de octubre a 1 de noviembre de 2002) en Nueva Delhi (India), dentro del apartado de los Mecanismos Financieros. De lo que se trata en definitiva es de que con este Fondo se financien una serie de medidas, actividades y programas concediendo preferencia a los países en desarrollo y por lo tanto con menos posibilidades de tener financiación para la realización de ese tipo de actividades que reduzcan los efectos del cambio climático.

24 De todas maneras, ya han comenzado las negociaciones respecto al próximo período de compromiso, donde se tratarán distintas cuestiones relativas a la política forestal en relación con el cambio climático en aras de concretar, aclarar o precisar distintas cuestiones que no terminan de estar del todo claras y para continuar en el estudio de los distintos métodos y procedimientos para evaluar o medir el carbono almacenado en los bosques y comprobar la efectividad de los mismos en la disminución de los efectos del cambio climático.

25 La inclusión en este Protocolo de que las medidas realizadas en el sector forestal pueden estar destinadas a mitigar el cambio climático (Medidas para un Desarrollo Limpio), supone conceder a las mismas un gran valor y significado, y por supuesto un apoyo e incentivo para poder ir solucionando un problema de índole y repercusiones mundiales. Véase CIESLA, W. M., 1997; MARLAND, G., 1997; SCHLAMADINGER, B. y TIPPER, R., 1998, y UNFCCC, 2003. Las afectaciones económicas de las actividades forestales para frenar el cambio climático están expuestas en CARPIO, C. E. y RAMÍREZ, O. A., 2001, y en FANKHAUSER, S., 1995.

Se exige, para poder participar en estos mecanismos, el cumplimiento de ciertos requisitos por parte de los dos países que intervienen en el mismo. Por un lado, al país perteneciente al anexo I, se le requiere que haya ratificado el Protocolo de Kyoto, que haya determinado de forma clara la cantidad que va a atribuir al otro país, estar en posesión de un sistema nacional para estimar las emisiones y haber establecido un registro nacional. También debe haber presentado un inventario anual al mismo tiempo que haber presentado información adicional sobre la cantidad atribuida. Y, por último, se le exige haber designado una autoridad nacional. Por otro lado, al país no perteneciente al anexo I se le exige también haber ratificado el Protocolo de Kyoto y la designación de una autoridad nacional²⁶.

En consecuencia, el bosque se convierte en un protagonista claro de los mecanismos de flexibilidad, lo cual significa que las normas forestales deben asumir la importancia de las funciones ambientales que los bosques desempeñan en relación con el cambio climático. Al tratarse de un problema ambiental muy preocupante que afecta a todo el planeta, no se debe descartar ninguna medida o alternativa que tienda a mejorar la situación²⁷. Los bosques son un

26 Una vez asegurado el cumplimiento de estos requisitos, ya se puede iniciar este mecanismo, en el que se pueden establecer dos fases: La primera, en la que se procede al diseño del proyecto a realizar y la segunda, que es propiamente la de la realización de dicho proyecto. En la primera, se elabora, primeramente, el "Documento Diseño del Proyecto", en el que se debe especificar una serie de datos, como la descripción general del proyecto, la metodología a seguir, el método para reducir las emisiones o cómo se puede absorber el carbono existente, la duración del proyecto y el período de acreditación, el análisis de las repercusiones ambientales, las fuentes de financiación pública, las observaciones de los interesados, el plan y la metodología de vigilancia y su justificación.

En segundo lugar, se procede a la validación del Proyecto por la entidad operacional, en la que se persigue someter a evaluación el proyecto para comprobar si se cumplen todos los requisitos del Mecanismo para un Desarrollo Limpio. Y, en tercer lugar, se procede al registro de proyecto por la Junta Ejecutiva donde ya se produce la aceptación oficial del proyecto.

La segunda fase consiste, como he mencionado, en la ejecución del proyecto, en la que, en primer lugar, se ejecuta el plan de vigilancia pro el promotor del proyecto. En segundo lugar, se procede a la verificación y certificación de las emisiones por la entidad operacional. Y en tercer y último lugar, se produce la emisión por el administrador del registro de las unidades de reducción resultantes tras la realización del proyecto incurso en el Mecanismo para un Desarrollo Limpio.

27 Cabe destacar como aportación más reciente para frenar el cambio climático, la energía de fusión como sustitución a la utilización del petróleo como el combustible fósil más peligroso (MARTÍN MATEO, R., 1993). Se trata de fomentar el uso de esta clase de energía al mismo

recurso natural que disponemos, merecedor de una protección y conservación adecuados por sí mismos, y también por constituir un medio eficaz para paliar los efectos tan dramáticos que el calentamiento global está produciendo.

C. EN LA LEY ESPAÑOLA SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA

La reciente Ley española sobre Cambio Climático y Transición Energética, la Ley 7/2021, de 20 de mayo, también se refiere a la función de absorción de los gases de efecto invernadero. Una de las referencias la hace en el artículo 25 que está dedicado al desarrollo rural, y en concreto, a la política agraria, política forestal y energías renovables. En él se establece que el Gobierno incorporará en la aplicación de la Política Agraria Común, así como en otras estrategias, planes y programas en materia de política agraria y de desarrollo rural, y en el Plan Forestal Español, medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad al cambio climático de los suelos agrícolas, de los montes y de los suelos forestales. Para facilitar la preservación de los mismos, entre ellas, expone la conveniencia de la elaboración de un mapa de vulnerabilidad, así como la evaluación y promoción de sistemas agrícolas y prácticas de gestión forestal sostenibles para aumentar su resiliencia frente al cambio climático,

tiempo que promocionar las energías renovables o limpias, lo cual daría como resultado un menor empleo de energías contaminantes, beneficiando la disminución del calentamiento global. Destaca la existencia del Proyecto ITER, el cual es un proyecto internacional cuyo objetivo es demostrar la viabilidad tecnológica de la fusión en nuestro planeta. Supone la utilización del hidrógeno como combustible y sin generar residuos peligrosos, lo cual puede significar un cambio muy importante en el panorama energético. Es la culminación de un proceso de colaboración mundial en el campo de la fusión que se remonta a 1955, año en que se celebró la Conferencia “Átomos por la paz” en Ginebra. En concreto, el Proyecto deriva de las conversaciones y negociaciones en 1985 entre EEUU y la URSS y participan en él Japón, Rusia, China, Europa, EEUU y Corea del Sur. Al final tras distintas deliberaciones, el reactor experimental ITER se ubicará en Cadarache (Francia) y no en Japón donde también se quería instalar. El proyecto durará 30 años 10 de construcción y 20 de explotación tecno-científico y el coste será de 10000 millones de euros de los que la UE aporta la mitad. En España existirá una sede en Barcelona, donde se coordinará toda la contribución europea al Proyecto ITER. Es cierto, que existen opiniones enfrentadas en cuanto a este Proyecto y su utilidad frente al cambio climático, alegando posibles efectos en la salud (la energía nuclear de fisión sí que parece que es más peligrosa) y el destino de esos residuos radioactivos. Las mismas dudas existen respecto a la energía nuclear.

que fomentarán en todo caso las sinergias con la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en estos ecosistemas.

Asimismo, se establece en la ley que el despliegue de las energías renovables debe llevarse a cabo de manera compatible con la conservación del patrimonio natural y la adecuada ordenación territorial. Para ello, perseguirá revertir parte de la riqueza que genera en el territorio donde se realice el referido despliegue para activar su economía y combatir el declive demográfico.

Consciente la ley de esa importante función ambiental, dedica el artículo 26 al fomento de la misma y establece que las administraciones públicas competentes promoverán la identificación, clasificación, cartografía, aumento y mejora de los sumideros de carbono, incluidos los sumideros de carbono azul definidos por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, así como su evaluación y contabilización a partir de las fuentes de información existentes. Las administraciones públicas, en el marco del Consejo Nacional del Clima y la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático, adoptarán las acciones oportunas para incentivar la participación de personas y entidades propietarias y gestoras públicas y privadas, especialmente los del sector agrario y forestal, en el aumento de la capacidad de captación de CO₂ de los sumideros de carbono.

Para conseguir esos fines, se fomentarán las acciones que resalten las externalidades positivas que proporcionan los sumideros de carbono terrestres y marinos, especialmente aquellas que proporciona el sector agrario y forestal, así como el uso de la biomasa de origen primario como fuente de materiales, los productos forestales de los montes como materias primas con ciclo de vida óptimo, servicios ecosistémicos y energía de origen renovable y sostenible. A tal efecto, la acción de fomento señalada se llevará a cabo en el marco del necesario apoyo a la bioeconomía como motor de desarrollo de las zonas rurales, y adaptada a las obligaciones ligadas a la calidad del aire.

En el artículo 31 se hace una referencia importante al tema de la contratación y a la inclusión de cláusulas ambientales. En concreto, se establece que se pueden incluir como prescripciones técnicas, el hecho de que la madera que se utilice en las construcciones proceda de bosques gestionados de forma sostenible y atendiendo a su huella ecológica y las actuaciones de repoblación forestal con especies autóctonas, como medida compensatoria para paliar la huella de carbono resultante de la ejecución de la obra o servicio objeto de licitación.

En conclusión, la inclusión de la función ambiental de los espacios forestales en la reciente Ley sobre Cambio Climático es un acierto, ya que no podía ser de otra manera, por otra parte, tratándose de una ley de 2021 donde

se presupone el reconocimiento jurídico de la interactuación entre cambio climático y los espacios forestales.

CONCLUSIÓN FINAL

Cabe destacar que la Ley española de Montes apuesta por una visión multifuncional de los espacios forestales, superando la clásica función productiva o económica de estos. Con ello, se consigue ampliar el elenco de funciones que pueden desempeñar, de lo que se deduce un reconocimiento jurídico a la función de sumidero de dichos espacios forestales y a su decisiva influencia en el ciclo hidrológico, el suelo, la diversidad biológica y el clima, entre otros.

Esta función ambiental ya se reconoció en la normativa sobre cambio climático, tanto en el Protocolo de Kyoto como en la reciente Ley española sobre Cambio Climático y Transición Energética, lo cual constituye la base a partir de la cual la normativa sectorial, en este concreto caso, la forestal, puede implementar esas medidas y objetivos en su propia política.

Con este reconocimiento, se demuestra el interés y preocupación que España tiene por este gravísimo problema ambiental, contemplando, entre las diversas medidas a adoptar, una política forestal con una clara vertiente ambiental. En este sentido, el apoyo que se regula en la ley por parte del poder público hacia esta función ambiental de los espacios forestales es mediante la actividad administrativa de fomento, con la que se incentiva a los propietarios forestales a la conservación y protección de aquellos y hacia un uso sostenible del aprovechamiento forestal.

BIBLIOGRAFÍA

- BROWN, S. (2002). "Measuring carbon in forests: current status and future challenges". *Environmental Pollution*. num. 116. pp. 363-372.
- CARPIO, C. E. y RAMÍREZ, O. A. (2001). "Estudios económicos sobre el uso de los bosques latinoamericanos para mitigar el cambio climático". *Revista Asturiana de Economía*. Núm. 21, pp. 73-99.
- CIESLA, W. M. (1997). "Forestry options for mitigating predicted climate change". *Climate- change mitigation and European land-use policies*. Ed. CAB International, London. pp. 35-47.

- CIESLA, W. M. (1996). *Cambio climático, bosques y ordenación forestal. Una visión de conjunto*. ed. FAO, Roma.
- DE VICENTE DOMINGO, R. (1995). *Espacios forestales (su ordenación jurídica como recurso natural)*. ed. Civitas, Madrid.
- DÍEZ SÁNCHEZ, J. J. (1997). “Montes”, en el vol. col. Martín Mateo, R. (Dir.). *Tratado de Derecho ambiental*. t. III, ed. Trivium, Madrid, pp. 407-502.
- FANKHAUSER, S. (1995). *Valuing climate change*. Ed. Earthscan Publications. London.
- GARCÍA MORENO-RODRÍGUEZ, F. (2005). “La ordenación de los montes: gestión sostenible, instrumentos de ordenación y certificación forestal”, en el vol. col. Calvo Sánchez, L. (Coord.). *Comentarios sistemáticos a la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes*. Ed. Thomson-Civitas, Madrid, pp. 861-876.
- HERRANZ SÁEZ, J. L. (1986). “El sector forestal en la Comunidad Económica Europea”. *Revista de Estudios Agro-Sociales*. núm. 136. pp. 41-74.
- LEGUINA VILLA, J. (1974). “Las facultades dominicales de la propiedad forestal”. *Revista Española de Derecho Administrativo*. núm. 3. pp. 447-472.
- LÓPEZ RAMÓN, F. (2002). “Elementos vertebradores de la actuación pública forestal”. *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental*. núm. 1, pp. 29-37.
- MARTÍN DE SANTAOLALLA MAÑAS, F. (2001). *Agricultura y desertificación*. ed. Universidad de Castilla La Mancha. Madrid.
- MACDICKEN, K. G. (1997). *A guide to monitoring carbon storage in forestry and agroforestry projects*. Winrock International Institute for Agricultural Development.
- MACLVER, D. C. (1995). “Cambio climático y ordenación forestal sostenible”. *Sistemas de ordenación forestal sostenible*. ed. FAO. Roma. pp. 129-141
- MARLAND, G. (2000). *Land use & global climate change*, ed. Pew Center on Global Climate Change.
- MARTÍN MATEO, R. (1993). *El hombre. Una especie en peligro*, ed. Campomanes, Madrid.
- MARTÍN MATEO, R. (1992). *Tratado de Derecho ambiental*. tomo II. ed. Trivium. Madrid.

- MARTÍN MATEO, R. (2002). “Los servicios ambientales del monte”. *Revista Española de Administración Local*. núm. 288. pp. 71-73.
- MOHREN, G. M. J., KRAMER, K. y SABATÉ, S. (1997). *Impacts of global change on tree physiology and forest ecosystems*. ed. Kluwer Academic Publishers. London.
- OLIVÁN DEL CACHO, J. (1993). “La protección del medio ambiente en la legislación forestal”. *Revista Aragonesa de Administración Pública*. núm. 2. pp. 135-178.
- SALLEH, M. N. y N. G. F. S. P. (1995). “Investigación para lograr una ordenación forestal sostenible”. *Sistemas de realización de la ordenación forestal sostenible*. ed. FAO. Roma. pp. 201-209.
- SÁNCHEZ PEÑA, G. y SANZ SÁNCHEZ, M. J. (2001). “El marco institucional: significado e implicaciones del Protocolo de Kyoto en los bosques”. *Actas de la III Reunión sobre el cambio climático y sus implicaciones en la gestión forestal/Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*. núm. 12. pp. 35- 38.
- SARASÍBAR IRIARTE, M. (2007). *Régimen jurídico del cambio climático*. ed. Lex Nova. Valladolid.
- SARASÍBAR IRIARTE, M. (2008). *El Derecho Forestal ante el cambio climático. Las funciones ambientales de los bosques*. Ed. Thomson-Aranzadi. Cizur Menor.
- SCHLAMADINGER, B. y TIPPER, R. (1998). “Mitigation of greenhouse gas emissions by forestry: a review of technical, economic and policy concepts”. *Course on Climate change impact on agriculture and forestry*. Ed. European Commission. Brussels. pp. 319-325.

Mónica Marcela Andino
Yédison Aristizábal
Constanza Bejarano Ramos
Viviana Marcela Beltrán Bustos
Eva Blasco Hedo
Diego Felipe Contreras Pantoja
Lucas da Silva Rudolpho
María Daniela De La Rosa Calderón
Eduardo del Valle
Carolina Eslava Galvis
Adriana Espinel Sánchez
Claudia Gafner-Rojas
William Iván Gallo Aponte
Luis Felipe Guzmán Jiménez
Giovanni José Herrera Carrascal
Lisneider Hinestroza Cuesta
Jorge Iván Hurtado Mora
Juliana Hurtado Rassi
Larissa Milkiewicz
Mauricio Mira Pontón
Julia Miranda Londoño
Javier Alfredo Molina Roa
Lilian Rocío Mondragón Gómez
Lina Muñoz Ávila
Luciano Parejo Alfonso
Andrés Leonardo Parra Cristancho
Mauricio Pinto
Estefanía Ramírez Ramírez
Gloria Amparo Rodríguez
Aníbal José Torres Orozco
Juan David Ubajoa Osso
Martha Lucía Valderrama Cuervo
Luis Germán Vásquez Escobar

