

Ministerio de Medio  
Ambiente y Medio Rural y Marino

SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO

*Oficina Española de Cambio Climático (OECC)*

## **SEMINARIO SOBRE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN BOSQUES**

**TEMA: *Gestión adaptativa de los bosques frente al cambio global***

**Rafael Serrada Hierro \***

Valsaín (Segovia), 14 a 16 de noviembre de 2011

\* Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)  
Centro de Investigación Forestal (CIFOR). e-mail: serrada.rafael@inia.es.  
Carretera de La Coruña km 7,500. 28040. MADRID.

Cambio climático y energía. La Selvicultura que viene es el futuro.  
Para plantear bien el futuro hay que conocer el presente.  
Para entender el presente hay que investigar el pasado.



## **CIENCIA FORESTAL**

**Contenido:** análisis estático y dinámico de ecosistemas forestales.

Escenarios climáticos  
Afección a las especies  
Respuestas de las comunidades  
Resiliencia de los sistemas  
Capacidad de dar servicios



## **PLANIFICACIÓN FORESTAL**

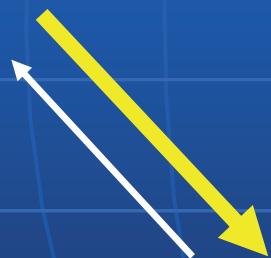
**Contenido:** análisis de las demandas y fijación de preferencias.

Asegurar estabilidad  
Proporcionar empleo  
Equilibrar tensiones sociales  
Cambio de preferencias

## **SELVICULTURA**

**Contenido:** tecnología que se aplica a los montes para conseguir mejorar la producción preferente asignada, manteniendo la multifuncionalidad.

Tratamientos de regeneración  
Tratamientos de mejora  
Prevención = Anticipación = Inventario  
Multifuncionalidad en el tratamiento  
Capacidad de restauración



# Gestión adaptativa de los bosques frente al cambio global

- + Cambio global: clima; sociológico; económico.
- + Intensidad, sentido y efectos de los cambios sobre el monte?
- + En la relación entre el sector forestal y el cambio climático se han manifestado dos grandes bloques de análisis:
  - el papel *mitigador* de los bosques del cambio climático al fijar CO<sub>2</sub> en suelo y biomasa, que es influido por tratamiento;
  - la necesaria *adaptación* de las estructuras y composiciones de las masas para prevenir los posibles efectos negativos del cambio climático sobre ellas y sus funciones.
- + Prácticas de adaptación de masas a las nuevas y previsibles condiciones:
  - Tipificación de impactos y vulnerabilidad de las masas forestales.
  - Análisis de posibles medidas de adaptación.

## Tipificación de impactos y vulnerabilidad de las masas forestales.

- Reducción de la *disponibilidad hídrica* como consecuencia de la evaporación por aumento de la temperatura;
- Aumento de la virulencia de los *incendios forestales* a causa de la reducción de la humedad relativa del aire por incremento térmico y del aumento de la velocidad del viento;
- Aumento de la intensidad de los aguaceros con efectos sobre la *torrencialidad*;
- Mayor frecuencia de vendavales en los que la *velocidad del viento* sea capaz de causar daños mecánicos al arbolado;
- Expansión del área de actuación de *plagas y enfermedades* limitadas por frío o ampliación de sus periodos de actividad.
- Modificación de la fenología y de la fisiología de las especies arbóreas, con efectos de diferente signo sobre la *productividad* de las masas.

Reducción de la *disponibilidad hídrica* como consecuencia de la evaporación por aumento de la temperatura



La escasez de precipitaciones implica ausencia de vegetación.  
Desierto del Sahara en Túnez. Foto Arthus-Bertrand.

Aumento de la virulencia de los *incendios forestales* a causa de la reducción de la humedad relativa del aire por incremento térmico y del aumento de la velocidad del viento



Torre de Selas (Guadalajara), 27-07-2005.

Aumento de la virulencia de los *incendios forestales* a causa de la reducción de la humedad relativa del aire por incremento térmico y del aumento de la velocidad del viento



Necesidad de establecer equipos y medios para la restauración de grandes incendios por parte de la Administración General

Torre de Selas (Guadalajara), 25-09-2011. Proceso de regeneración



## Aumento de la intensidad de los aguaceros con efectos sobre la *torrencialidad*



Alarilla (Guadalajara). Efectos de la escorrentía: uso del suelo y torrencialidad.

Mayor frecuencia de vendavales en los que la *velocidad del viento* sea capaz de causar daños mecánicos al arbolado



Efectos del viento en una masa de abeto situada en el Valle de Arán. Ciclogénesis explosiva del 25-28 febrero 2010. Foto 15 de julio de 2010.

Expansión del área de actuación de *plagas y enfermedades* limitadas por frío o ampliación de sus periodos de actividad



Modificación de la fenología y de la fisiología de las especies arbóreas, con efectos de diferente signo sobre la *productividad*



La modificación del periodo vegetativo influye en la fructificación y en el crecimiento.

La influencia del cambio climático sobre los montes, expresada a través de los seis impactos citados, se **superpone** con otros procesos, que se están produciendo en la actualidad, iniciados hace unos veinte años, y que pueden tener también efectos sobre la vulnerabilidad de las masas arboladas.

Estos procesos son:

- El *natural crecimiento* de los pies que componen las masas forestales y la continua incorporación de nuevos ejemplares de diferentes especies, se traduce en un incremento de la espesura y de la carga de combustible potencial, dando lugar a inestabilidad por competencia y por **incendio**. Cuando la espesura alcanza el máximo compatible con las posibilidades del biotopo, cesa la incorporación de nuevos ejemplares y comienza la mortalidad, se reduce el vigor individual y aumenta la sensibilidad frente a **plagas y enfermedades**.
- El *cambio sociológico* de la sociedad española, paralelo o similar al de muchas sociedades desarrolladas, que aumenta los habitantes de las ciudades y deja despoblado el territorio rural. Se produce un descenso desequilibrado de la agricultura y de la ganadería extensivas.

Este proceso supone un importante cambio en los usos del suelo, con aumento del territorio forestal y disminución del agrícola, incluso favorecido por la PAC. Desde el punto de vista del cambio climático supone este hecho una mejora, aumenta el territorio en el que la fijación del carbono es superior a su liberación, pero supone que las **demandas de inversión en sector forestal aumentan** y, siendo estas inversiones constantes o incluso decrecientes, repercute en una menor inversión unitaria en los terrenos de tradición forestal. Aumenta la superficie bajo riesgo de incendio.

## Incremento de la espesura y de la carga de combustible potencial



Este proceso se contrarresta con los tratamientos selvícolas, de regeneración o de mejora, aplicados con la periodicidad debida. En la actualidad, y en una gran parte de los montes españoles, estos tratamientos han sido abandonados.

## Aumento del territorio forestal y disminución del agrícola



Regeneración natural en monte alto en cultivos abandonados, o colonización. Megina (GU). Pinos silvestre y laricio. 2003. Foto Otero.

# Vulnerabilidad de los montes por causa del cambio climático

Las consecuencias de los impactos del cambio climático se traducen en un refuerzo de la vulnerabilidad de los montes producida por los procesos de abandono y ausencia de tratamientos.

Esta vulnerabilidad se concreta en mayor incidencia de: incendios; plagas; enfermedades; retraso en la regeneración natural; riesgo de derribos por vientos y nevadas. En definitiva, **perturbaciones** que pueden hacer desaparecer las masas arboladas en amplias extensiones.

Cuando una masa arbórea sufre una perturbación como las expuestas quedan afectadas dos cuestiones: su *estructura y su composición*; y sus *funciones*.

La simplificación de la estructura (mezcla de edades, estratificación, complejidad, madurez) y de la composición específica no siempre supone una pérdida completa de funcionalidad.

El mayor perjuicio, para la sociedad humana, que representa la vulnerabilidad de las masas forestales es la pérdida de sus funciones. Es especialmente negativa la pérdida de los servicios ambientales: regulación del ciclo hidrológico (con la pérdida de la calidad del agua y del suelo provocadas por la escorrentía); mejora en la composición de la atmósfera a través de la fijación del CO<sub>2</sub> (mitigación del cambio climático); y mantenimiento de la biodiversidad y del paisaje.

Las pérdidas de producción de materias primas tienen repercusiones económicas y sociales que pueden ser reparadas a corto plazo, pero las pérdidas de servicios ambientales requieren, para su compensación, la recuperación, aunque sea parcial, de la estructura perdida.



## Vulnerabilidad de los montes por causa del cambio climático

Resumiendo, el diagnóstico sobre la vulnerabilidad de los montes españoles frente al cambio climático es, necesariamente, incierto, pero se puede afirmar que los previsibles impactos refuerzan vulnerabilidades provocadas por procesos naturales y ligados al cambio estructural de nuestra sociedad.

Por tanto, la prevención se impone en el sentido de dotar a las masas de mayor estabilidad y vigor (rejuvenecimiento), no tanto para mejorar sus funciones económicas y sociales, sino para garantizar sus importantes servicios ambientales.

## Análisis de posibles medidas de adaptación

- Los tratamientos selvícolas, de mejora o de regeneración, tienen como objetivo principal asegurar la persistencia de las masas en que se aplican para servir a una función preferente y mejorar la multifuncionalidad exigible a cualquier tipo de monte.
- Siempre se ha establecido en la práctica selvícola la necesidad de reforzar tratamientos preventivos en los casos de manifestación de algún riesgo de perturbación (incendios, vendavales, torrencialidad) o de acusada manifestación de un factor ecológico limitante (áreas de marginalidad geográfica o estacional).
- Por tanto, la práctica selvícola, en la medida en que vayan manifestándose los efectos negativos del cambio climático y en función de cuál sea el riesgo, tiene instrumentos más o menos contrastados por la práctica para paliar estos efectos negativos.

## Reducción de la *disponibilidad hídrica* como consecuencia de la evaporación por aumento de la temperatura

La falta de disponibilidad hídrica en una masa produce, a corto plazo, reducción de su crecimiento y debilitamiento frente a patógenos. Si el aumento de temperatura es muy notable y la capacidad de transpiración está reducida por escasez de agua en el perfil o por escaso desarrollo de las raíces finas o del estado de micorrización, el choque térmico puede ser muy perjudicial para las hojas.

A la larga, la reducción de la disponibilidad hídrica, puede hacer decaer a la especie afectada, que dejará paso a otros taxones más xerófilos, en la medida en que no pueda mantener la regeneración natural.

El tratamiento para prevenir este factor en masas arbóreas, debería ser un mantenimiento de relativamente baja espesura, para conseguir un buen estado de micorrización individual y que la competencia no perjudique el abastecimiento estival.

Recomendación general, tanto en actividades de mejora como de regeneración: *mantener la espesura en valores relativamente bajos.*

La *regeneración natural* tiene la ventaja en este aspecto de ir seleccionando paulatinamente los individuos más adaptados las nuevas condiciones. Para la *regeneración artificial* y las repoblaciones forestales cabe la recomendación de elegir las especies o los ecotipos mejor adaptados a las nuevas condiciones de falta de disponibilidad hídrica.

Regeneración natural mediante corta a hecho en dos tiempos.



Latizal alto de pino rodeno, claras fuertes realizadas para resinación.  
También se han hecho podas altas a 4 metros. Segovia, 2008. Foto A. García.



## Aumento de la virulencia de los *incendios forestales* a causa de la reducción de la humedad relativa del aire por incremento térmico y del aumento de la velocidad del viento

Las pautas que definen la selvicultura preventiva, siempre dentro de la práctica de una selvicultura aplicada de forma continua en el tiempo y en el espacio son: modificar el modelo de combustible con base en *desbroces*; mantener relativamente *alta espesura* en las masas arbóreas para reducir velocidad del viento en su interior, mantener la mayor humedad relativa en los combustibles rasantes y aumentar el plazo para la invasión del matorral; *podas* de penetración para inducir la discontinuidad vertical.

La recomendación general es extender esta selvicultura preventiva, pero se manifiesta, allí donde los riesgos por sequía puedan actuar junto con el riesgo de incendio, una contradicción en la espesura a mantener: alta por unos motivos, baja por otros.

Se mantiene como recomendación general la aplicación de desbroces cuyo diseño, desde los cuatro aspectos que los definen (especies afectadas, modo de afectar al matorral, método de ejecución y extensión), debe ser muy bien proyectada.

Consecuentemente con las relativamente menores espesuras en las masas arbóreas recomendadas por otros motivos, las rotaciones entre desbroces en el mismo rodal deberían reducirse.

Factores relacionados con la propagación del fuego:  
combustibilidad de la masa, continuidad vertical y horizontal.  
Selas, 2002. Desbroces realizados.



Quema prescrita en modelo 8, ¿qué está mal? Foto Moreno.





Rascafría, Madrid, masa natural silvestre, regeneración por ASU.  
Las claras forman parte de la prevención de incendios.  
Comentar objetivos, peso y naturaleza de la clara en ejecución.



## Aumento de la intensidad de los aguaceros con efectos sobre la *torrencialidad*

La pérdida de recursos hídricos por escorrentía perjudica a las masas por razón de acentuar los riesgos por sequía, por una parte. Por otra parte, la escorrentía es la manifestación del fracaso de la masa en su función, siempre necesaria, de evitar inundaciones y daños aguas abajo.

La máxima eficiencia en estas funciones se consigue con la máxima espesura y estratificación y la máxima profundidad de enraizamiento, lo que se opone a las directrices de reducción de espesura en arbolado y de control del sotobosque expuestas, respectivamente, en los dos puntos anteriores.

Si se considera que, siempre que existan pendientes, la consecuencia negativa más trascendente, dentro de las muy numerosas consecuencias negativas que los incendios forestales producen, es la pérdida de funcionalidad de las masas forestales en la regulación del ciclo hidrológico. *Cabría afirmar que el mejor tratamiento desde este punto de vista es el que corresponde a la prevención de incendios.*

Esta es la segunda recomendación general que tiende a mantener relativamente altas espesuras.

Masa artificial protectora de pino carrasco de 41 años. Horche (GU) 2003.  
Foto Alonso.



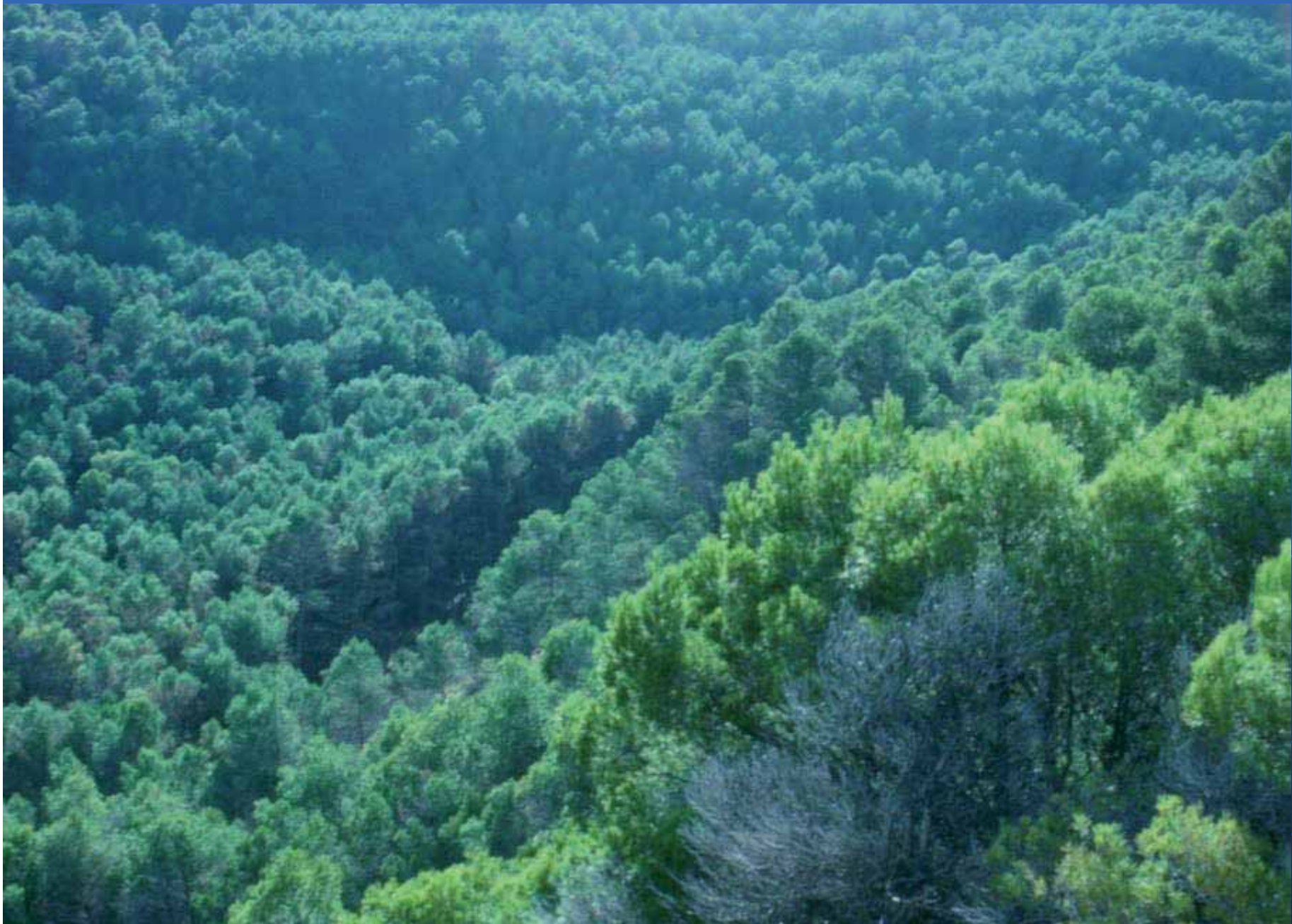
Masa artificial protectora de pino carrasco de 41 años. Horche (GU) 2003.  
Ahora necesita claras. Foto Alonso.



Tendilla (GU), 1920. Estados erosivos en zona cercana al casco urbano, poblada por olivares. Obsérvese el trazado divagante el canal de desagüe de la cuenca.



Tendilla (GU), 1990. Resultado de los trabajos de corrección de estados erosivos en zona cercana al casco urbano, poblada por olivares. Repoblación, objetivo logrado.





Las masas artificiales protectoras son eficaces con alta espesura, pero cuando han envejecido sin claras (esbeltez y mortalidad) hay que pasar a cortas de regeneración para garantizar su continuidad: entresaca por bosquetes.  
Alpedrete de la Sierra (GU), 2006. Foto Abad.

## Mayor frecuencia de vendavales en los que la *velocidad del viento* sea capaz de causar daños mecánicos al arbolado

Los daños mecánicos sobre el arbolado, ligados a la acción del empuje del viento, presentan también diferente respuesta en función de la espesura y estructura de la masa tratada.

Los excesos de espesura, que conducen a una esbeltez elevada de los pies, refuerzan notablemente los daños producidos por viento. La reducción excesiva de la espesura favorece el aumento de la velocidad del viento dentro de la masa y la formación de remolinos, lo cual conduce también a un aumento de daños.

La recomendación que la selvicultura general realiza desde este punto de vista es: mantener *masas mixtas e irregulares*; en masas regulares, mantener una relativa *alta espesura*, con pesos moderados y rotaciones cortas en las claras, con cortas diseminatorias cuidadosas en el aclareo sucesivo uniforme para la regeneración.

Al margen de la recomendación sobre forma principal de masa, se recomiendan espesuras relativamente altas con intervenciones frecuentes, coincidentes, para masas regulares, con lo recomendado para los riesgos hidrológico y por incendios.



Monte Cabeza de Hierro, Rascafría (M). La masa de pino silvestre adopta estructura irregular. Es más resistente al viento que las formas regulares maduras.



Herrera del Duque (BA). Masa artificial por siembra de piñonero, 1999.  
Clareos y claras no realizados. Los daños por viento y nieve se acentúan con  
el exceso de espesura.



Expansión del área de actuación de *plagas y enfermedades* limitadas por frío o ampliación de sus periodos de actividad

Frente a plagas y enfermedades las recomendaciones generales de tratamiento derivadas de la selvicultura general se resumen a continuación:

- mantener o inducir masas mixtas;
- mantener el vigor individual, con espesura relativamente bajas que faciliten la micorrización y el abastecimiento hídrico;
- condicionar las épocas de corta y tratar adecuadamente los restos;
- controlar con asiduidad, mediante corta y quema, los focos incipientes.

Aparece por segunda vez la recomendación de espesura relativamente baja y, también de modo explícito y por segunda vez, la recomendación de masas mixtas.



Parasitismo de hongos: *Cronartium flacidum* var. *corticola*, chancro en pino silvestre. Extracción sistemática de pies afectados.

Plagas: ataque de perforadores. Condicionar épocas de corta.



## Modificación de la fenología y de la fisiología de las especies arbóreas, con efectos de diferente signo sobre su *productividad*

La mejora de la capacidad de crecimiento de las masas forestales es un objetivo constante en la práctica selvícola orientada a la producción preferente de materias primas. Este máximo crecimiento se corresponde, necesariamente, con un máximo del vigor individual, que coincide con la máxima resistencia frente a la sequía y frente a los patógenos.

Por tanto, no hay más directriz general que recomendar que aplicar los modelos de gestión que para cada especie, región y calidad existen.

Sin embargo, dentro de este epígrafe cabe señalar otra recomendación de tipo general: hay que prestar una atención muy especial a masas cuyo tratamiento histórico las ha conferido una mayor sensibilidad o riesgo: los pinares resinados; los montes bajos regulares de especies del género *Quercus*; las dehesas; y los alcornoques.

El tratamiento pasado ha condicionado de forma importante su estructura, su composición y su fisiología, lo que las convierte en masas especialmente sensibles frente a alteraciones del régimen hídrico y térmico, al margen de su necesaria adaptación funcional.

Clases de Selvicultura: Selvicultura intensiva. Eucaliptal en Meira (LU).  
La función preferente es directa, se maximiza la rentabilidad.  
El aumento del periodo vegetativo puede resultar favorable en este caso.





Fustal medio de pino rodeno resinado.  
Tratamiento histórico que debilita la masa.  
Segovia. Foto San Bruno.





Monte bajos regular de rebollo en Rascafría.  
Estructura que responde a tratamiento  
histórico que requiere tratamiento de mejora.

La intensificación de la roturación y el exceso de carga pastante conducen a pérdida de calidad edáfica y a la ausencia de regeneración. Riesgo de desaparición de la dehesa. Foto Bravo.



El alcornocal, de espesura incompleta, también requiere tratamiento particular para mantener la estabilidad. Casillas, Badajoz. Foto San Miguel.



# Análisis de posibles medidas de adaptación en función del tipo de masa

Para establecer tipologías generales se deben establecer combinaciones de un conjunto de atributos de las masas como son: forma fundamental de masa (monte alto, monte bajo); forma principal (monte regular, monte irregular); composición específica (puras, mixtas); clima (atlántico, mediterráneo); altitud (baja, alta):

*Masas de monte alto regular, puras, bajo clima atlántico, altitud baja.*

*Masas de monte alto regular, puras, bajo clima atlántico, altitud alta.*

*Masas de monte alto regular y mixtas, independientemente del clima.*

*Masas de monte alto irregular, puras, bajo clima atlántico.*

*Masas de monte alto irregular, puras, bajo clima mediterráneo.*

*Masas de monte alto irregular y mixtas, independientemente del clima.*

*Masas de monte bajo regular, puras, bajo clima atlántico, altitud baja*

*Masas de monte bajo regular, puras o mixtas, bajo clima atlántico, altitud media*

*Masas de monte bajo regular, puras o mixtas, bajo clima mediterráneo.*

*Masas de monte bajo irregular, puras o mixtas, independientemente del clima.*

# *Resumen de propuestas y directrices selvícolas para una gestión adaptativa al cambio climático.*

## *1.- Tratamientos selvícolas de mejora:*

Aumentar la superficie bajo tratamiento selvícola, dado que se está produciendo un abandono generalizado de estas prácticas con consecuencia de una alta inestabilidad. Este proceso de abandono refuerza los aspectos negativos del cambio climático: incendios, plagas y derribos por vendavales, junto a notable ausencia o retrasos en la regeneración.

## *2.- Selvicultura intensiva:*

En masas de producción preferente de madera, bajo selvicultura intensiva, se recomienda mantener las formas de masa regulares, con regeneración artificial o natural por brotes, reforzando su estabilidad frente a incendios con desbroces y su estabilidad frente a plagas y vendavales con planes de claras precoces, frecuentes y de peso moderado a fuerte.  
(800.000 ha)

## *3.- Selvicultura extensiva:*

En masas de producción preferente de madera, de origen natural y estructura regular conseguida por aplicación del aclareo sucesivo o de cortas a hecho en dos tiempos, mantener esta estructura y sistemas de regeneración. Revisar los turnos que, para conseguir fustes de mayores dimensiones y ampliar los periodos de regeneración, podrían ser de un 10% a un 20% superiores a los turnos de máxima renta en especie.

En estas masas regulares los tratamientos parciales para reducir la incidencia de incendios, de plagas y enfermedades y los derribos por viento, manteniendo su función protectora del ciclo hidrológico, es necesario aplicar un plan de claras de rotación corta y peso moderado-débil, desbroces selectivos por roza en la misma rotación, podas de penetración y adecuado tratamiento de restos, que salvo en épocas y tramos de regeneración, puede ser por astillado.  
(1.000.000 ha)

# *Resumen de propuestas y directrices selvícolas para una gestión adaptativa al cambio climático.*

## *4.- Producciones no maderables:*

En masas de producción preferente de materias primas no maderables las directrices se tienen que acomodar a las expectativas de la apreciación económica de dichas materias primas: pastos (dehesas); corcho (alcornocales); piñón ( pinares de piñonero); resina (pinares de rodeno).

En general, se trata de masas de espesura incompleta los que refuerza la estabilidad frente a vendavales y plagas, pero que, una vez abandonadas en su tratamiento adecuado, presentan alto riesgo de incendio y retrasos en la regeneración. Todas admiten la forma irregular de masa, excepto los montes en resinación.

Las *dehesas* requieren atención a la instalación del regenerado, desbroces por roza y selectivos y podas de conservación adecuadas. (3.500.000 ha)

Los *alcornocales* requieren desbroces selectivos, por roza y periódicos según turno de descorche, podas de formación y mantenimiento, y atención a la regeneración. (400.000 ha)

Los *pinares de piñonero*, tanto regulares como irregulares, requieren desbroces selectivos que reduzcan el riesgo de incendios y faciliten la recogida de piña. (300.000 ha)

Las *masas resinadas* requieren urgencia en la regeneración pues están debilitadas y presentan alta inflamabilidad. Requieren cortas de regeneración a hecho en dos tiempos con incorporación del subpiso para formar masas mixtas. Los tratamientos parciales necesarios son los desbroces. *En el probable caso de que aumente la demanda de mieras, la organización de los pinares y los sistemas de resinación no serán los mismos que los tradicionales: se impone la resinación completa durante tres o cuatro años antes del apeo de los pies a extraer en cortas de regeneración o de mejora.* (270.000 ha)

# *Resumen de propuestas y directrices selvícolas para una gestión adaptativa al cambio climático.*

## *5.- Protección hidrológica:*

En masas de origen artificial y función de protección hidrológica, pinares de diferente clima, se recomienda aplicar cortas de regeneración de entresaca por bosquetes dando incorporación a nuevas especies que conduzca a masas mixtas. La entresaca conduce a masas irregulares.

Mientras se produce la regeneración, los tratamientos parciales serán de prevención de incendios: es necesario aplicar un plan de claras de rotación corta y peso moderado-débil, desbroces selectivos por roza con la misma rotación, podas de penetración y adecuado tratamiento de restos, que puede ser por astillado. (3.300.000 ha)

## *6.- Espacios Naturales Protegidos:*

En masas de origen natural y función protectora, tanto del ciclo hidrológico como de la biodiversidad o del paisaje, la mayor parte con estructura actual que tiende a la irregularidad y tendencia a una composición específica mixta, los objetivos selvícolas son mantener su estabilidad mediante esta estructura irregular, que asegura la regeneración en todo tiempo y espacio. Proceden de la ordenación y control de los aprovechamientos en masas naturales y de la colonización tras abandono de la presión ganadera y de los cultivos agrícolas. Constituyen una muy importante parte de los Espacios Naturales Protegidos mediante diversas figuras legales.

*Sin embargo, el riesgo de incendios es alto y extendido a toda la masa por razón de la continuidad vertical del combustible.*

Como tratamiento de regeneración se propone la *entresaca* en todas sus modalidades según características de la masa y temperamento de sus especies con modelos de espesura relativamente baja para conseguir: *incorporación de pies de regeneración*. Con estas propuestas no se resuelven los problemas derivados de la combustibilidad de la masa. Esta alta combustibilidad puede ser reducida mediante desbroces selectivos y por roza de, necesariamente, alta rotación y con la aplicación de *estructuras lineales* de prevención de incendios como redes de cortafuegos y de áreas cortafuegos. (5.000.000 ha)

# *Resumen de propuestas y directrices selvícolas para una gestión adaptativa al cambio climático.*

## *7.- Antiguos montes productores de leñas:*

En los montes bajos regulares, antiguos productores de leñas, cuya composición específica, por orden de importancia territorial, corresponde a: encina, rebollo, quejigos, alcornoque, haya y robles, presentan en la actualidad estancamiento y riesgo de incendios.

Los tratamientos a aplicar son los resalveos de conversión en monte bajo o su conversión en monte medio regular. Este modo de proceder resuelve los problemas del estado actual producido por abandono y reforzados por los impactos del cambio climático. (2.000.000 ha)

## *8.- Repoblación forestal de terrenos rasos:*

En España es necesario y conveniente realizar repoblaciones forestales en una gran superficie y con diferentes objetivos preferentes.

La mayor superficie es la que se corresponde con un objetivo de reducción de la escorrentía. Esta superficie, tanto forestal desarbolada como agrícola, oscila según las estimaciones de diferentes autores, *entre 4 y 7 millones de hectáreas.*

La necesidad y la urgencia de estas actuaciones puede aumentar como consecuencia del impacto del cambio climático al aumentar la intensidad de los episodios de precipitación torrencial.

La ejecución de estas tareas sería, por otra parte, un eficiente medio de fijación de CO<sub>2</sub>, tanto en la vegetación arbórea creada como en el suelo. Existe una gran experiencia en la planificación y la técnica repobladora española para abordar esta importante y necesaria tarea. En relación con los impactos del cambio climático y en la fase de planificación de la repoblación y más concretamente en la de *elección de especie/s y ecotipo/s*, se hace necesario aplicar las previsiones y modelos de cambio del clima en el futuro, de modo que se busque la estabilidad en relación con las condiciones futuras.



## Casos de silvicultura aplicada y lecciones aprendidas

- 1 - *Efectos de las claras, en sus diferentes modalidades, sobre las masas regulares.*
- 2 - *Efectos de los resalveos de conversión en monte bajo.*
- 3 - *Aplicación de entresacas regularizadas.*
- 4 - *Modificación de la combustibilidad mediante pastoreo.*
- 5 - *Modificación de la combustibilidad mediante quemas prescritas.*
- 6 - *Regeneración de masas resinadas y sustitución por masas mixtas.*
- 7 - *Repoblaciones forestales consolidadas*

## *Resumen del resumen de directrices selvícolas para la gestión adaptativa al cambio climático:*

- Evitar la senescencia
- Reducir espesuras actuales
- Conseguir regeneración natural en masas mixtas e irregulares
- Repoblación hidrológica
- Atención a masas inestables regulares y prevención de incendios

Regeneración conseguida por aclareo sucesivo uniforme.  
Cortas secundarias pendientes. Pino silvestre, Valsaín (SG).



Muchas gracias por la atención...