

Selvicultura aplicada en España

I INTRODUCCIÓN

SE CONSIDERA a la Selvicultura a la vez como una ciencia y una tecnología cuyo contenido es el modo de aplicar el conocimiento de las agrupaciones de vegetales que pueblan los montes para obtener de ellas una producción continua y múltiple de bienes y servicios para la satisfacción de las necesidades de la sociedad.

La delimitación del campo forestal se realiza por exclusión, entendiéndose por monte todo aquello que no es agrícola, delimitación que se extiende a los territorios, las especies vegetales, al ámbito legal y administrativo, e incluso a los campos científico y académico.

La Selvicultura es una disciplina que, pese a haberse practicado con continuidad desde la creación de la administración forestal hace ciento cincuenta años, resulta desconocida para una gran parte de la sociedad española, o desenfocada, en cuanto que se identifica únicamente con la producción maderable en muchos ámbitos sociales y administrativos, incluidos algunos círculos científicos.

Contiene como principios básicos el de persistencia de la masa y el de uso múltiple. La persistencia atiende a que se debe producir la regeneración, sea natural o artificial, tras el aprovechamiento final de la masa, además de garantizar la estabilidad frente a plagas, enfermedades o incendios. El uso múltiple o la multifuncionalidad implica que, una vez fijada la producción preferente que la sociedad desea de un monte concreto, la gestión debe tender a obtener todas las producciones subordinadas que resulten compatibles en el espacio o el tiempo, para que el monte adquiera su importante papel social.

1. SELVICULTURA Y PRODUCCIÓN

El análisis de la producción del monte, prescindiendo de su importante papel social en relación con la creación de empleo, puede adoptar la clásica agrupación:

– *productos directos*, también llamados bienes o productos inmediatos o materias primas. Se definen por los siguientes atributos: son fácilmente medibles o evaluables en especie; se les puede aplicar una valoración económica a través de precios contrastados por el mercado; su disfrute suele requerir la extracción del monte y su transformación.

Una enumeración de este tipo de productos para el caso español, quizás incompleta, es: madera, corcho, resina, frutos, pastos, leñas, cortezas, caza, apícola, hongos, esparto, plantas medicinales y aromáticas...

– *productos indirectos*, también llamados servicios o productos mediatos o externalidades. Se definen por los atributos opuestos a los anteriores: son difícilmente medibles o evaluables en especie; su valoración económica es imposible o difícil, o discutible; se obtienen o perciben por la mera existencia de la masa en el monte, siempre que se asegure su conservación.

Una enumeración para este caso, sin pretensión de exhaustividad, es: regulación del ciclo hidrológico, disminuyendo las escorrentías y protegiendo los suelos; defensa frente a la erosión eólica; el mantenimiento de la composición de la atmósfera, con aporte de oxígeno y captación de CO₂, aspecto este último muy trascendente si se confirma el cambio climático por el efecto invernadero; mantenimiento de la vida silvestre y la biodiversidad tanto vegetal como animal, derivada esta función de los largos turnos aplicados en los bosques; funciones paisajísticas; funciones recreativas; funciones educativas...

Se comprende, tras estas enumeraciones, la importancia del principio del uso múltiple del monte y que la preferencia en la producción condicionará la elección de la especie o especies principales y del tratamiento a aplicar.

2. CLASES O ENFOQUES DE LA SELVICULTURA

Los tratados de Selvicultura, al llegar al punto de sistematizar sus contenidos o ramas, realizan divisiones según dos criterios:

a) Con un criterio académico o conceptual se puede distinguir entre selvicultura general, que trata de los principios, bases y tratamientos casi universales de esta disciplina, y selvicultura aplicada o particular (SCHÜTZ, 1990), con referencia a la práctica concreta de la misma. Esta concreción puede realizarse en relación con el ámbito territorial o climático de aplicación, de donde surgen selviculturas con denominaciones tales como tropical, boreal, mediterránea...

Una concreción mayor se consigue con referencias a la especie o especies principales de las masas a las que se aplica la Selvicultura, que en este enfoque podría denominarse selvicultura específica. Dentro de la selvicultura aplicada también se pueden plantear enfoques relacionados con objetivos concretos, como la selvicultura preventiva de incendios o con producciones concretas, como la selvicultura de las dehesas, las dos citadas dentro del ámbito mediterráneo.

b) Con criterios basados en los objetivos, limitaciones y grado de intensidad de las actuaciones selvícolas. La selvicultura está inmersa, en su proceso de diagnóstico y proposición de actuaciones o tratamientos, en un conjunto de cuestiones que se pueden clasificar en tres grupos (DANIEL, 1982): ecológicas, técnicas y sociales, que condicionan o limitan su actuación y sobre las que ella a su vez puede y debe influir.

En relación con el conjunto de limitaciones que en cada caso actúan, la Selvicultura, según este criterio, puede adoptar dos enfoques o tendencias (MONTERO, 1993), por otra parte muy difíciles de deslindar en muchos casos: selvicultura extensiva y selvicultura intensiva.

La selvicultura extensiva se plantea y caracteriza según lo siguiente: la estación es poco productiva, o lo son las especies que se están tratando; puede haber riesgos de degradación del suelo con tratamientos intensos, o hay dificultades de regeneración; técnica y económicamente tienden a reducirse los consumos; se tiende a

utilizar el propio aprovechamiento de productos directos como herramienta de mejora de la masa; en los aspectos sociales e industriales existe conformidad con un relativamente bajo nivel de producción; se tiende a aplicar la regeneración natural en monte alto.

Con características opuestas, la selvicultura intensiva se define por: tanto la calidad de la estación como el crecimiento de la especie son altos; no hay riesgos de degradación edáfica irreversible; se suele recurrir a la regeneración artificial (siembras o plantaciones) o la regeneración en monte bajo (por brotes de cepa o raíz); se plantea incrementar los consumos de trabajo o energía para incrementar convenientemente la producción; la producción preferente es de materias primas; existe demanda social e industrial respecto de la producción preferente; el balance económico final debe tender a ser máximo, con mejoras técnicas constantes. Algunos autores se refieren a la selvicultura intensiva calificándola de cultivos forestales, pues contiene prácticas parecidas a las de la agricultura.

3. ALGUNAS PECULIARIDADES DE LA PRÁCTICA SELVÍCOLA EN ESPAÑA

Interesa resaltar en esta introducción conceptual la larga tradición en la selvicultura española de atender simultáneamente a la diversidad de productos y servicios que el monte presta, en aplicación del principio del uso múltiple.

A este respecto, adelantamos una de las peculiaridades más significativas de la selvicultura práctica en España, como es la constante presencia en el tiempo y en el espacio del ganado doméstico en los montes, que ha modelado su composición específica, ha condicionado la aplicación de los tratamientos a las masas arbóreas, ha causado en muchas zonas perjuicios al suelo y al vuelo, y finalmente ha dado lugar a una tecnología específica emanada de la Selvicultura, la Pascicultura forestal o Silvopascicultura, de la cual se derivan algunas formas de masa muy extensas y características de la Península Ibérica como son las dehesas, a las que dedicaremos atención más adelante. Sin conocer la influencia pasada y presente del ganado en los montes españoles es imposible comprender la estructura de los mismos y aplicar soluciones técnicas adecuadas a los problemas actuales.

Otra larga tradición en la práctica selvícola española ha sido valorar el papel trascendente del monte en la producción de lo que modernamente se conocen como

CUADRO I. Distribución de la superficie de España según usos

| SUPERFICIE | has. | % |
|---|------------|--------|
| Forestal arbolada* | 10.625.698 | 21,00 |
| Forestal con arbolado ralo** | 3.278.962 | 6,48 |
| Forestal desarbolada | 12.079.402 | 23,87 |
| Forestal total | 25.984.062 | 51,35 |
| No forestal: agrícola, urbana, aguas y roquedos | 24.611.952 | 48,65 |
| Total | 50.596.014 | 100,00 |

Fuente: *II Inventario Forestal Nacional*, 1998.

* Fracción de cabida cubierta (Fcc) del arbolado >20%. Fcc es un índice de espesura.

** Fcc del arbolado entre 20 y 5%. El límite del 5% define las superficies desarboladas o rasas.

externalidades, bienes indirectos o servicios. La primera gran catalogación de los montes, ocurrida a partir de 1870 y derivada de un movimiento de defensa de los mismos frente a la especulación económica, catalogación que introdujo el concepto de Utilidad Pública para los montes, se basó fundamentalmente en reconocer el trascendente papel de los bosques en la defensa del suelo frente a la erosión y en prevenir las avenidas en las cuencas hidrográficas. La valoración del papel protector de las masas forestales ha informado durante los últimos cien años los tratamientos aplicados y se ha tenido muy presente en la prevención de daños sobre las mismas, especialmente en lo relacionado con los incendios forestales.

Como es fácil de comprender, la práctica selvícola está marcada por la dinámica natural de las masas y esta a su vez es consecuencia de las características estacionales y de la composición específica.

La variación estacional en el territorio español es amplísima. Su pormenorizada descripción superaría con creces el espacio de que disponemos. Baste, como ejemplo, referir valores extremos de algunos factores ecológicos para ayudar a comprender el amplio grado de variación: la latitud varía desde los 28° en Canarias a los 43° en la Cornisa Cantábrica, siendo la latitud inferior de la Península de 36°; la altitud varía desde los 3.700 m en el Teide, o de los 3.500 m en el Mulhacén, al nivel del mar, haciéndose esta transición en los casos citados en muy escasa distancia horizontal; las pendientes alcanzan en muchos lugares valores cercanos al 100%, teniendo la mayor parte de las zonas montañosas pendientes medias del 45%; la precipitación media

anual oscila desde los menos de 200 mm en algunas comarcas de Almería a los más de 2.000 mm de Galicia o de la Cordillera Penibética; el régimen térmico es variadísimo, con estaciones en las que la vegetación no tiene parada vegetativa a causa del frío invernal como en altitudes inferiores a 300 m en la Cornisa Cantábrica o en Canarias, hasta estaciones en las que la actividad vegetativa se reduce a 4 meses al año por causa del frío; existe una gran variación de litofacies, lo que unido a las variaciones fisiográficas y climáticas, hace que los tipos de suelo sean a su vez muy variados, lo que se puede ilustrar comentando la existencia de pH medios que oscilan entre 4,0 y 9,0.

Resumiendo la variabilidad estacional, se hace notar que en España existen climas subtropicales, atlánticos, centroeuropeos-continentales, y en la mayor parte de la Península y Baleares domina el clima mediterráneo con todas sus variaciones.

Las zonas con climas de influencia atlántica dan lugar a estaciones altamente productivas desde el punto de vista forestal y en ellas se puede aplicar una Selvicultura intensiva, que con el empleo de especies exóticas, alcanza productividades reales medias en madera de más de 20 m³/ha/año. No son raras producciones puntuales de 40 m³/ha/año con *Pinus radiata* en el País Vasco o con *Eucalyptus globulus* en Cantabria o Galicia. La selvicultura intensiva de producción de madera en España se extiende también a la populicultura sobre terrenos con freatismo o regables. En la actualidad (PORTILLO, 1990), el conjunto de las choperas, pinares de radiata y gallego, y eucaliptales ocupan el 19% de la superficie arbolada y producen el 81% de la madera. A este tipo de selvicultura intensiva no haremos más referencias.

En el resto del territorio, más amplio y con clima mediterráneo, se aplica Selvicultura extensiva y será a esta práctica a la que nos vamos a referir.

En las zonas con clima mediterráneo y continental se produce una doble parada de la actividad vegetativa, por frío en invierno y por sequía en verano, condicionando en gran medida la productividad en madera, lo que obliga al selvicultor a buscar otro tipo de producciones forestales y produce el alto riesgo de incendio forestal estival. Respecto de la selvicultura preventiva de incendios, que también debe ser aplicada bajo clima atlántico, tampoco se ampliarán referencias.

Consecuentemente a la diversidad estacional apuntada, se produce una gran diversidad específica y de formas de masa. Sin referirnos a la diversidad botánica

general, diremos que en España hay 22 especies forestales importantes entre las que figuran cuatro especies exóticas, de entre un total de 72 especies arbóreas de interés forestal.

La variación específica y estacional explica la gran variedad de producciones del sector forestal español: madera, leña, resina, corcho, frutos, cortezas, hongos, pastos, caza, miel, a la vez que se resalta el papel de los bosques en la defensa del suelo frente a la erosión hídrica y en la conservación de la vida silvestre y la biodiversidad.

Otro análisis necesario para la comprensión de la estructura forestal de un país y de su práctica selvícola, es el referente a la historia de sus montes. El estudio pormenorizado de esta cuestión también desborda el espacio de que se dispone, por lo que únicamente resaltamos las siguientes reflexiones: larga historia de la intensa actividad humana sobre el territorio con 2.500 años de actuación; amplia actividad bélica interna y externa; y papel de España como metrópoli de la colonización del continente americano.

Todo lo anterior conduce, respecto de los montes, a: reducción de la superficie forestal para dedicación a cultivo agrícola; pastoreo intenso que impide la regeneración natural de las masas arbóreas; incendios forestales reiterados para favorecer las actividades anteriores y como consecuencia de las guerras; y extracción de madera por encima de las posibilidades de regeneración para atender a la construcción naval y al consumo de leñas y carbón vegetal para usos domésticos y ferrerías.

La superficie forestal arbolada ha disminuido a lo largo de la historia y su recuperación es tarea importante de los selvicultores actuales, tarea que no se ve favorecida por las dificultades que imponen la fisiografía, las sequías estivales y la actual degradación de los suelos.

Se incluyen a continuación varios cuadros que ilustran sobre el estado de las superficies forestales en España. Demuestran las afirmaciones que se han hecho anteriormente y servirán para justificar la elección de los temas a tratar para referir las peculiaridades de la selvicultura aplicada en España. Se basan en datos correspondientes al segundo y último Inventario Forestal Nacional, tomados de DGCONA (1998).

Se comprueba que la superficie forestal española cubre la mitad del territorio nacional, que dentro de ésta, la superficie arbolada no llega a la cuarta parte, lo que resulta más grave si se tiene en cuenta que en la mitad de la superficie arbolada la espesura actual debe considerarse como defectiva o escasa. También se des-

CUADRO II. Distribución de la superficie forestal de España según su régimen de propiedad

| TITULAR | has. | % | Superficie media por monte (ha) |
|--------------------|------------|------|---------------------------------|
| Estado | 1.287.640 | 4,9 | 500 |
| Entidades Públicas | 6.906.224 | 26,6 | 600 |
| Consortios | 492.502 | 2,0 | 200 |
| Privado | 17.297.696 | 66,5 | 3 |

Fuente: II Inventario Forestal Nacional, 1998.

prende de estas simples cifras la importancia de la repoblación forestal sobre unos doce millones de hectáreas desarboladas, en las que en un 70% (varían las estimaciones según los autores) existen fenómenos erosivos más que graves.

El estado actual de la superficie forestal se desglosa en función del régimen de propiedad, de la manera que queda reflejada en el Cuadro II.

En relación con la composición específica, la superficie arbolada se descompone según los datos contenidos en los Cuadros III y IV. Del análisis de esas cifras se desprenden algunas de las características más importantes de la selvicultura práctica en España que se enumeran a continuación, se escogen por su importancia territorial, y se amplían posteriormente:

1º.- Existencia en el territorio nacional de alrededor de 12 millones de hectáreas forestales desarboladas, cuyo papel de protección frente a la erosión hídrica no es eficaz, lo que plantea la necesidad de la repoblación forestal protectora.

2º.- Presencia de más de dos millones de hectáreas de montes bajos de especies autóctonas que históricamente se han dedicado a la producción de leñas y carbón vegetal en las que es necesario aplicar tratamientos de conversión.

3º.- Existencia de alrededor de 400.000 ha de masas de *Quercus suber* L. lo que da a España un papel principal en la producción mundial de corcho, junto con Portugal.

4º.- La existencia del orden de 2,5 millones de ha de masas formadas preferentemente por encina, alcornoque, quejigos y rebollo, cuyo principal aprovechamiento es pastoral y que se denominan dehesas.

5º.- La presencia del orden de 450.000 ha de *Pinus pinea* L., que constituye cerca del 75% del área mundial de la especie y que tiene un indudable interés en la producción de piñón comestible.

CUADRO III. Distribución específica de las coníferas en España

| CONÍFERAS | Has | % de la sup. arbolada | |
|---|-----------|-----------------------|-------|
| | | Coníferas | Total |
| <i>Pinus pinaster</i> subsp. <i>atlantica</i> | 582.060 | 9,43 | 4,55 |
| <i>Pinus pinaster</i> subsp. <i>mesogeensis</i> | 1.023.410 | 16,58 | 8,00 |
| <i>Pinus halepensis</i> | 1.295.833 | 21,00 | 10,13 |
| <i>Pinus sylvestris</i> | 1.105.382 | 17,91 | 8,64 |
| <i>Pinus nigra</i> | 828.945 | 13,43 | 6,48 |
| <i>Pinus pinea</i> | 388.444 | 6,29 | 3,04 |
| <i>Pinus radiata</i> | 244.579 | 3,96 | 1,91 |
| <i>Juniperus</i> sp. | 137.282 | 2,22 | 1,07 |
| <i>Pinus uncinata</i> | 86.477 | 1,40 | 0,68 |
| <i>Pinus canariensis</i> | 69.664 | 1,13 | 0,54 |
| <i>Abies alba</i> y <i>Abies pinsapo</i> | 62.524 | 1,01 | 0,49 |
| Otras coníferas: <i>Taxus baccata</i> , <i>Cedrus</i> , <i>Larix</i> , <i>Pseudotsuga</i> ... | 35.159 | 0,57 | 0,27 |
| Parte proporcional de mezclas con frondosas | 311.045 | 5,07 | 2,43 |
| TOTAL CONÍFERAS | 6.170.784 | 100,00 | 48,23 |

Fuente: II Inventario Forestal Nacional, 1998.

6°.- La existencia de más de 300.000 ha de masas de *Pinus pinaster* Ait., que han sido objeto de resinación para la obtención de colofonia y aguarrás, producción que en la actualidad ha entrado en declive económico y que plantea el problema de la transformación de las masas y de su producción preferente.

II ACTIVIDADES SELVÍCOLAS MÁS CARACTERÍSTICAS

Los puntos reseñados se corresponden con los siguientes epígrafes y constituyen las actividades selvícolas más características en España.

1. REPOBLACIONES FORESTALES PROTECTORAS

La superficie forestal desarbolada que en España sufre erosión hídrica grave o muy grave, con pérdidas de suelo evaluadas en más de 12 Tm/ha/año, es actualmente del orden de 9 millones de ha. La solución definitiva es la repoblación forestal que instale una masa arbórea, estable con el medio y de espesura suficiente, que tienda a aumentar la velocidad de infiltración de agua en el suelo.

La ejecución de repoblaciones forestales protectoras se inició en España alrededor de 1900, pero es a partir

de 1950 cuando se intensifica, alcanzándose en la actualidad una superficie cercana a 3.500.000 ha. Esta actividad ha constituido una inestimable experiencia y proporciona una gran superficie para comprobar y estudiar la eficacia de los diversos procedimientos empleados, la adecuación de las especies elegidas y el impacto ambiental de las masas creadas. Se han puesto a punto técnicas y equipos muy útiles para repoblar con éxito zonas con suelos degradados, en fisiografía compleja y bajo climas de extrema aridez (SERRADA, 2000).

Resumiendo mucho la cuestión, exponemos las condiciones de las zonas repobladas y las soluciones técnicas que se utilizan.

En los montes a repoblar con objetivo protector suelen darse las siguientes circunstancias: pendiente fuerte, entre 25% y 60%; clima con sequía estival de 2 a 4 meses, y precipitación irregular a lo largo del año con aguaceros de alta intensidad en primavera y otoño; suelos degradados o poco evolucionados por causa de la erosión, con escasa humificación, alta pedregosidad, escasa permeabilidad y capacidad de retención de agua; y vegetación formada por matorral heliófilo de escasa espesura cuya evolución no garantiza a corto plazo la recuperación del suelo y la anulación de la escorrentía.

En estas circunstancias, la repoblación forestal protectora se caracteriza por las siguientes decisiones: elección de especies arbóreas de temperamento de luz, crecimiento inicial relativamente rápido, frugales y xe-

CUADRO IV. Distribución específica de las frondosas en España

| FRONDOSAS | Has | % de la sup. arbolada | |
|--|-----------|-----------------------|-------|
| | | Frondosas | Total |
| <i>Quercus ilex</i> , Fcc >20% | 1.345.037 | 20,32 | 10,52 |
| <i>Quercus ilex</i> , Fcc <20%, superficie estimada en dehesas | 2.278.000 | 34,42 | 17,82 |
| <i>Quercus pyrenaica</i> * | 344.149 | 5,21 | 2,69 |
| <i>Quercus suber</i> | 409.025 | 6,19 | 3,21 |
| <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i> * | 173.826 | 2,63 | 1,37 |
| <i>Fagus sylvatica</i> | 355.390 | 5,38 | 2,79 |
| <i>Eucalyptus sp.</i> norte | 258.529 | 3,90 | 2,03 |
| <i>Eucalyptus sp.</i> sur | 293.988 | 4,44 | 2,31 |
| <i>Quercus robur</i> , <i>Quercus petraea</i> y <i>Quercus pubescens</i> | 143.826 | 2,18 | 1,14 |
| <i>Castanea sativa</i> | 83.497 | 1,27 | 0,66 |
| <i>Populus sp.</i> y otras especies de ribera | 89.856 | 1,37 | 0,71 |
| <i>Olea europaea</i> | 16.998 | 0,28 | 0,14 |
| Mezclas de frondosas | 502.602 | 7,59 | 3,94 |
| Parte proporcional de mezclas con resinosas | 311.045 | 4,82 | 2,44 |
| TOTAL FRONDOSAS | 6.622.086 | 100,00 | 51,77 |

Fuente: *II Inventario Forestal Nacional*, 1998.

* La reducción de superficies asignadas a rebollos y quejigos en el IFN-II respecto del IFN-I, se explica por el valor asignado a mezclas de frondosas en el segundo inventario, categoría que se supone compuesta preferentemente por las especies citadas.

rófilas (SERRADA, 1992a), como lo son las especies del género *Pinus* autóctonas, que se introducen, donde es posible, acompañadas por especies del género *Quercus* autóctonas en mezcla pie a pie, aunque con densidades diferentes; densidad de introducción relativamente alta con instalación inicial del orden de 2.000 a 3.000 pies/ha; preparación del suelo que, donde sea posible será mecanizada, atienda inmediatamente a la reducción de la escorrentía y al aumento de la profundidad del perfil, existiendo en la actualidad ocho procedimientos originales y efectivos en este sentido; e introducción de la nueva vegetación por plantación de plantas producidas en vivero forestal para especies de coníferas y por siembra, aunque no exclusivamente, para las especies de frondosas.

Los tratamientos de mejora (SERRADA, 1992b) de estas masas consisten en desbroces, podas bajas y claras que tienden a reducir la presencia de combustible ligero para hacerlas menos sensibles al incendio forestal, a la vez que se mejora su estabilidad biológica comprometida por altas espesuras.

Gran superficie de masas artificiales protectoras está necesitada en la actualidad de aplicación de los referidos tratamientos parciales. En relación con la aplicación de claras para estos casos, los criterios técnicos más seguros son: aplicar la primera clara cuando la ra-

zón de copa (SMITH, 1986) baje del 40%; que el tipo de clara sea por lo bajo; y que el peso de la clara esté limitado por la extracción de aproximadamente el 20% del área basimétrica o por un incremento del índice de Hart de 5 puntos (PITA, 1991), lo que combinado viene a resultar una extracción del 33% de la densidad inicial.

2. CONVERSIÓN DE MONTES BAJOS

Los montes bajos de especies autóctonas en España ocupan en la actualidad del orden de dos millones de hectáreas (ORTUÑO, 1977). Están poblados, en orden decreciente, por *Quercus ilex*, *Quercus pyrenaica*, *Quercus faginea*, *Quercus suber*, *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Castanea sativa* y *Fagus sylvatica*.

Se trataron durante los últimos 100 o 160 años por cortas a hecho y de acuerdo con prescripciones selvícolas correctas, imponiéndose la prohibición de pastoreo en las zonas de corta. La producción preferente era de leña y carbón vegetal. En la actualidad presentan, por la alta espesura, paralización del crecimiento, ausencia de regeneración natural por semilla y alto riesgo de incendio, todo ello aparte de su pérdida de rentabilidad económica por el escaso precio unitario actual de las leñas.

Se iniciaron hace 15 años los trabajos de mejora para su conversión. Se denominan «resalveos de conversión» (SERRADA, 1991) y consisten en claras sucesivas cada 10 años que son selectivas, por lo bajo y de peso no superior a la extracción del 50% de los pies existentes antes de aplicar la clara. Así se conduce a la masa a un fustal sobre cepa (denominación tomada del francés: *futaie sur souche*) que se comporta como un monte alto, que permite el pastoreo en toda su extensión, que posibilita el crecimiento diametral y longitudinal de los ejemplares escogidos y que en función de las condiciones económicas, permite a largo plazo, llevar la masa a una forma adhesionada, o mantener la espesura y regenerar por semilla en cortas de aclareo sucesivo uniforme, o volver por cortas a hecho al monte bajo clásico o al monte medio regular.

Este tipo de trabajos hay que enfocarlos como una mejora de cierta urgencia y no como aprovechamientos, ya que los productos obtenidos no suelen compensar los costes de ejecución. Existen amplias zonas de propiedad particular con este tipo de masas.

3.- MONTES DE ALCORNOQUE (*QUERCUS SUBER* L.)

El área de alcornoque en España se sitúa preferentemente en el cuadrante S.O. de la Península Ibérica y en la provincia de Gerona. Ocupa del orden de 400.000 ha. La extracción con fines industriales del corcho de alcornoque se ha producido en forma relativamente reciente en España. Al ser una especie con buena producción de bellota, consumida por el ganado, la mayor parte de las masas tienen estructura de dehesa, con espesuras defectivas para una máxima producción corchera (MONTROYA, 1988).

En la actualidad se dedican a producción preferente de corcho con turnos de descorche de 9 ó 10 años en las masas del sur de la Península y de 12 años en las del norte. Se inicia el descorche con una circunferencia normal mínima de 60 cm equivalente a un diámetro de 20 cm. La altura de descorche está limitada por un coeficiente inferior a 3 en todo caso, siendo dicho coeficiente el cociente entre la altura de descorche y la circunferencia normal. El coeficiente para el primer descorche será inferior a 2. Más precisión y seguridad (MONTERO, 1988) se obtiene empleando la presión de descorche, o cociente entre superficie descorchada y área basimétrica.

Se tiende a aplicar un tratamiento de entresaca regularizada en masa irregular, con tantas parcelas de entre-

saca como años tiene el turno de descorche; un diámetro máximo de cortabilidad del orden de 70 cm con lo que el número de descorches que recibe cada árbol es de 10 y la edad correspondiente oscila entre 130 y 165 años; y un modelo de masa irregular caracterizado por clases diamétricas de 5 cm, una densidad de la clase superior de 5 a 7 pies/ha, un coeficiente de cambio de clase diamétrica de 1,1 a 1,15, lo que da densidades totales de pies en producción entre 128 y 194 pies/ha.

En masas regulares se parte de una densidad inicial del orden de 600 pies/ha para obtener a los 150 años, correspondiente al turno, densidades de 150 a 200 pies/ha en producción.

La repoblación de alcornoques se está potenciando en España y se suele ejecutar realizando una plantación inicial mixta con *Pinus pinaster* o *Pinus pinea*, para extraer estas especies mediante claras sucesivas antes de que se produzca el primer descorche.

4. DEHESAS

El monte adhesionado (SAN MIGUEL, 1994) es una forma de masa forestal característica de climas mediterráneos en las que se superponen en el espacio y el tiempo las producciones de: frutos, normalmente bellotas, que son consumidos por el ganado y producidos por el arbolado; pastos, también consumidos a diente por el ganado, que pueden crecer gracias a una espesura incompleta (alrededor de 50% de fracción de cabida cubierta) del arbolado y leñas para consumo energético producidas por las podas ejecutadas sobre el arbolado para favorecer la producción de fruto.

Las especies que forman las dehesas en España, enumeradas por orden de frecuencia, son: *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Quercus faginea*, *Quercus canariensis*, *Quercus pyrenaica*, *Castanea sativa*, *Fraxinus angustifolia*, *Ceratonia siliqua* y *Olea europaea*. Las dehesas ocupan una superficie aproximada de 3 millones de hectáreas. La imprecisión de su concepto y la diversidad de utilidades, conducen a una gran variabilidad en sus estimaciones de territorio ocupado en función de las fuentes.

Se suelen organizar en masas irregulares, con espesura incompleta, tratadas mediante entresaca por huroneo con criterio físico de cortabilidad, que suele coincidir con 50 cm de diámetro normal y edad de 150 años. La masa de referencia queda definida por clases diamétricas de 5 cm y coeficiente de cambio de clase de 1,3 a 1,4 para densidad de un pie por Ha de la clase superior.

Los tratamientos de mejora son imprescindibles para el mantenimiento y funcionalidad de la dehesa. Especialmente son necesarias las podas de formación y conservación del arbolado para organizar la copa en forma de casquete esférico o de toroide, que al tener una mayor insolación en todas sus partes, produce una mayor cantidad de fruto.

Los desbroces también son imprescindibles para mantener toda la superficie del suelo en condiciones de producir abundante hierba, a la vez que su selectividad es una útil herramienta para conseguir la regeneración natural. Al ser las dehesas pastoreadas continuamente, la regeneración natural se consigue regulando adecuadamente el desbroce de forma que el matorral espinoso proteja los brinzales de la especie principal. En caso de no producirse la regeneración en la proporción necesaria, es preciso proceder a acotados parciales al pastoreo.

La instalación de dehesas, dada su escasa capacidad de defensa del suelo frente a la erosión, está limitada a lugares en que la pendiente sea inferior a valores cercanos al 20%, siendo este límite variable en función de las prácticas de cultivo, de la erosionabilidad del suelo y de la agresividad del clima.

5. MASAS DE PINO PIÑONERO (*PINUS PINEA* L.) PARA FRUTO

El pino piñonero ocupa en España del orden de 450.000 ha lo que representa más de un 75% de su área mundial (MONTAYA, 1990). Es una especie de temperamento de luz, xerófila, relativamente termófila y bastante plástica respecto de las condiciones edáficas. Es una especie muy adecuada para las repoblaciones protectoras en clima mediterráneo y aunque su crecimiento en madera no es alto (a igualdad de calidad de estación es menor que el de *Pinus pinaster* Ait.), tiene el gran interés económico de la producción de piñón comestible.

Para la producción preferente de fruto se tratan en España estos monte indistintamente en masas regular, por aclareo sucesivo uniforme, o en masas irregulares por entresaca regularizada.

En ambos casos la regeneración debe ser artificial por dos motivos: por verse comprometida la regeneración natural por la extracción de frutos y por asegurar la mejora genética de la masa en el sentido de introducir pies con progenie seleccionada respecto de la cantidad y calidad de piña. La espesura de los montes en producción de piña, especialmente los irregulares, evaluada en función de cabida cubierta debe ser menor del 80%.

La organización de las masas irregulares puede seguir cifras del siguiente orden en masas de la mejor calidad: diámetro de cortabilidad 50 cm; clases diamétricas de 5 cm; densidad de la clase superior 35 pies/ha; coeficiente de cambio de clase 1,1; densidad total hasta 10 cm de diámetro de 475 pies/ha.

Las masas regulares tienen turnos entre 80 y 120 años con densidad al final del turno de 200 a 300 pies/ha.

Los tratamientos de mejora que se aplican son: desbroces, para facilitar la recogida de piñas; podas, para aumentar la producción de piña, que consisten en acelerar la forma aparasolada característica de la copa de esta especie; atención a la sanidad de los frutos atacados frecuentemente por *Dioryctria mendacella* Stgr. y *Pissodes validirostris* Gyll.; y la ejecución de injertos en ejemplares jóvenes de masas artificiales para acelerar la producción de piñas.

6. MASAS DE PINO RODENO (*PINUS PINASTER* AIT.) EN RESINACIÓN

En unas 300.000 ha de bosques de *Pinus pinaster* Ait. en España se inició a principios de este siglo la resinación para obtener miera de la que por destilación posterior se produce aguarrás y colofonia. La resinación se realiza practicando incisiones longitudinales de anchura limitada (caras de resinación) sobre la troza basal del fuste hasta una altura de 2,5 a 3,5 m. El trabajo de resinación se realiza entre marzo y octubre, recogiendo la miera en unos recipientes de barro característicos. El diámetro normal mínimo para iniciar la resinación es del orden de 30 cm para poder aplicar un número de caras aproximado a ocho.

El tratamiento de los montes en resinación, teniendo en cuenta el temperamento de luz de la especie y las características de la producción, se basa en mantener masas de espesura incompleta con fracción de cabida cubierta del orden de 60 a 70%.

Normalmente se han aplicado aclareos sucesivos uniformes con turnos de 120 años y división del cuarterel en cinco tramos, resultando masas regulares. Durante los primeros 48 años de la vida del árbol se alcanza el diámetro mínimo de resinación, durante un período de otros 48 años se produce la resinación y en los últimos 24 años se produce la regeneración natural del tramo. La densidad de la masa regular a lo largo de prácticamente todo el turno se mantiene en 200 a 300 pies/ha.

En la actualidad se están modificando los tratamientos aplicados a estas masas para darles una producción preferente de madera por lo que, manteniendo la forma de masa regular, se reducen los turnos a 80 años, se aumenta la espesura, los períodos de regeneración pasan a 16 años y se tiende a aplicar dentro de las divisiones dascráticas cortas a hecho en dos tiempos que aceleran la regeneración.

III EPÍLOGO

En España, al igual que en todas partes, se han dado y se dan las tres causas por las que, según Heinrich Cotta [1816, *Anweisung zum Waldbau*, recogido en DANIEL (1982)],

«la ingeniería forestal está aún tan atrasada: primera, el prolongado período necesario para el desarrollo de los bosques; segunda, la gran variedad de sitios sobre los que éstos crecen; tercera, el hecho de que el técnico que practica mucho escribe muy poco, y aquél que escribe casi no practica».

Respecto de la primera causa, en España se dispone en la actualidad de información sobre la evolución de los montes con más de 100 años de antigüedad en algunos casos, lo que resulta una gran ventaja, siempre que no se desprecie o ignore dicha información.

En relación con la segunda, la variación estacional que Cotta refería se manifiesta con claridad meridiana en España. Afortunadamente la evolución de la ciencia puesta al servicio del conocimiento, descripción y manejo de las estaciones forestales, ha avanzado mucho desde 1816 hasta nuestros días, lo que obliga al técnico forestal a adquirir una más amplia formación y a mayor esfuerzo.

Y finalmente, respecto de la tercera causa, las condiciones parece que no han mejorado mucho. Las personas que escriben y opinan sobre temas forestales sin haber practicado parece que aumentan cada vez más, proceden del ámbito urbano y aunque cargadas de buena intención por la defensa de la naturaleza, ignoran los conocimientos de otro grupo que habiendo practicado mucho, escribe muy poco. Los medios de comunicación recogen preferentemente la opinión de los primeros que suelen desconocer la historia de los montes, plantear las soluciones con carencia de variables fundamentales para predecir la evolución de las masas forestales bajo un correcto tratamiento, aparte de ignorar dichos tratamientos. La tendencia que apunta esta situación se concreta en una paralización de actividades selvícolas que en masas tan intervenidas por el hombre a lo largo de los siglos, pueden entrar en decaimiento al no recibir las mejoras que necesitan y al no ser atendidas sus necesidades de regeneración.— RAFAEL SERRADA HIERRO (Departamento de Silvopascicultura. Universidad Politécnica de Madrid)

B I B L I O G R A F Í A

DANIEL, P. W.; HELMS, U. E.; BAKER, F. S. (1982): *Principios de Silvicultura*. McGraw-Hill Book Co. México.

DGCONA (1998): *Segundo Inventario Forestal Nacional, IFN-II, 1986-1996, España*. M° de Medio Ambiente. Madrid.

MONTERO, G. (1988): *Modelos para cuantificar la producción de corcho en alcornocales (Quercus suber L.) en función de la calidad de la estación y de los tratamientos selvícolas*. Tesis Doctorales. INIA. Madrid.

MONTERO, G.; ROJO, A.; HERNÁNDEZ, A. (1993): Teoría y práctica de la Silvicultura. *Congreso Forestal Español - Lourizan 1993*. Ponencias y Comunicaciones, tomo II, págs. 433-448. Sociedad Española de Ciencias Forestales - Xunta de Galicia. Vigo.

MONTOYA, J. M. (1988): *Los alcornocales*. Serie: Manuales Técnicos S.E.A. M° de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

MONTOYA, J. M. (1990): *El Pino Piñonero*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

ORTUÑO, F.; CEBALLOS, A. (1977): *Los bosques españoles*. Editorial INCAFO. Madrid.

PITA, P. A. (1991): «Unidad Temática 8: Planes de Cortas», in *Seminario sobre Inventario y Ordenación de montes*. Balsaín, 20-30 de mayo de 1991. TRAGSATEC. Madrid.

PORTILLO, E. (1990): «Las repoblaciones con especies de crecimiento rápido», in *Revista Ecología*. Fuera de Serie nº 1. ICONA. págs. 429-436. Madrid.

SAN MIGUEL, A. (1994): *La Dehesa Española. Origen, tipología, características y gestión*. Fundación Conde Valle Salazar. ETSIM. Madrid.

SCHÜTZ, J. Ph. (1990): *Sylviculture 1. Principes d'éducation des forêts*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes. Lausanne.

SERRADA, R. (1991): «Los resalveos de conversión en monte bajo (*Quercus ilex* L., *Q. pyrenaica* Willd. y *Q. faginea* Lamk)», in *Los montes de Castilla-La Mancha*. págs. 139-147. Colección Estudios. Servicio de Publicaciones de Castilla-La Mancha. Cuenca.

SERRADA, R. (1992a): «Elección de especies en las repoblaciones protectoras», in *Hidrología forestal y conservación de suelos. Técnicas y experiencias en dirección de obras*. Colección Técnica de ICONA, págs. 435-443. M° de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

SERRADA, R. (1992b): «Tratamiento de las repoblaciones protectoras», in *Hidrología forestal y conservación de suelos. Técnicas y experiencias en dirección de obras*. Colección Técnica de ICONA, págs. 435-443. M° de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

SERRADA, R. (2000): *Apuntes de repoblaciones forestales*. Fundación Conde Valle de Salazar. EUITF. Madrid.

SMITH, D. M. (1986): *The practice of Silviculture*. Wiley & sons. New York.