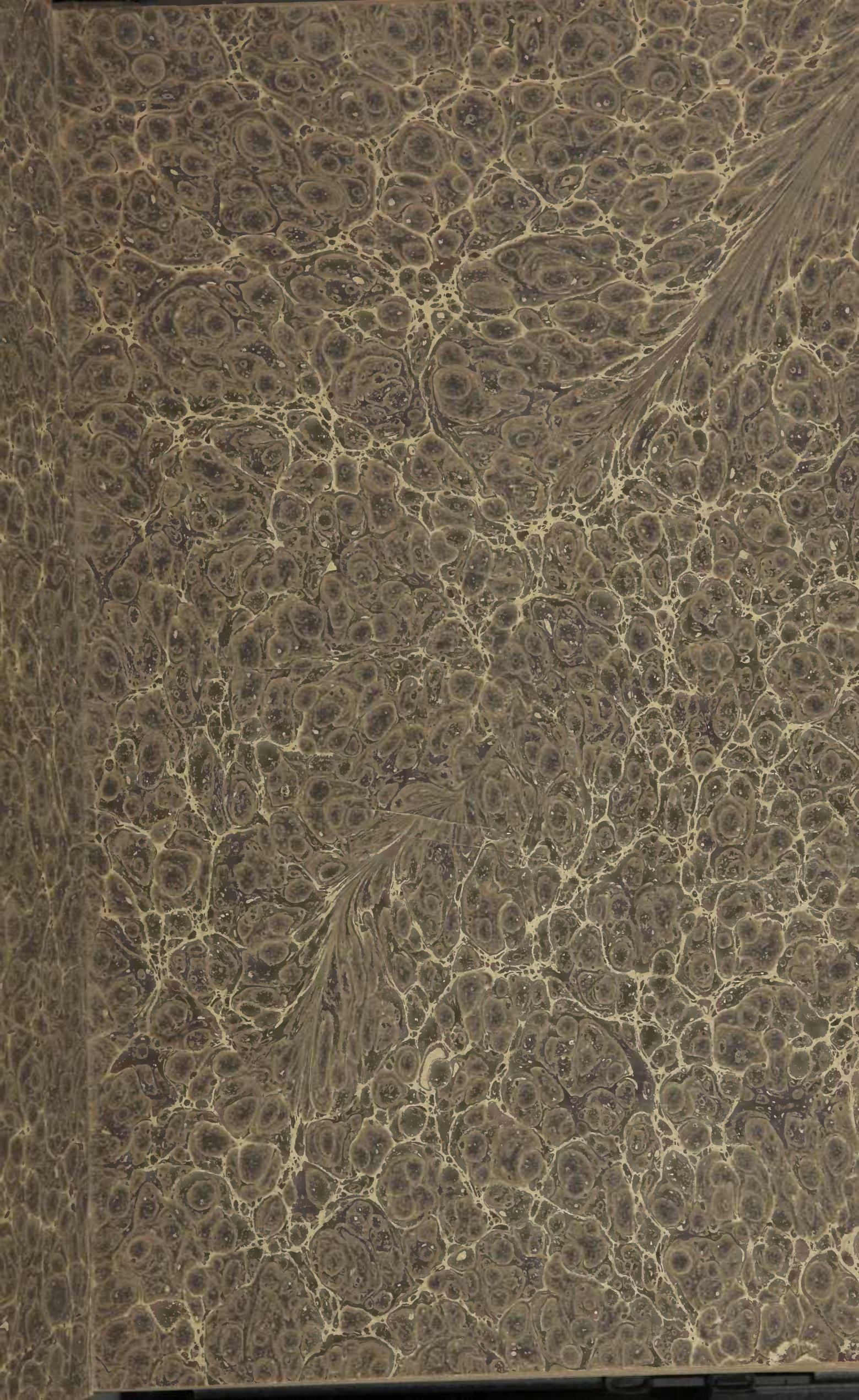






Nº 6178





SELVICULTURA

ó

CRÍA Y CULTIVO DE LOS MONTES

SELVICULTURA

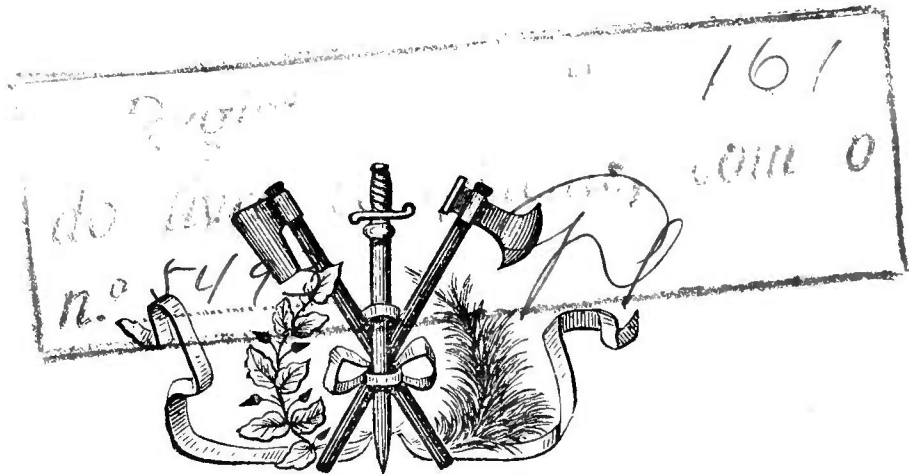
ó

CRÍA Y CULTIVO DE LOS MONTES

POR

PRIMITIVO ARTIGAS Y TEIXIDOR

Ingeniero Jefe de Montes,
ex Profesor de Selvicultura y Meteorología y Climatología en la Escuela
especial del ramo, y Agregado á la Secretaría
de la Junta Facultativa de Montes.



MADRID

IMPRENTA DE MORENO Y ROJAS

23 — calle de Isabel la Católica — 23

—
1890

Es propiedad del autor.

A LOS QUE FUERON MIS ALUMNOS

EN LA

ESCUELA ESPECIAL DE INGENIEROS DE MONTES



A vosotros, mis antiguos alumnos, amigos siempre y hoy compañeros casi todos, os dedico cordialmente, y en prueba del más sincero afecto, este pequeño fruto de mi pobre ingenio; y en cuyo trabajo no veréis, indudablemente, las sombras que le oscurecen, sino el resplandor de la gran consideración que siempre me habéis merecido. Pero ¡ah! no todos los que fueron son: y para vuestros condiscípulos del alma, que gozan de mejor vida, derrama con vosotros cariñosísima lágrima, prenda de eterna memoria, vuestro antiguo Profesor y verdadero amigo, que os envía estrecho abrazo,

Primitivo Arzúaga.

PRÓLOGO

La falta de una obra de texto en español, respecto á Selvicultura, y la carencia en idioma francés de libro alguno que abarcara los diferentes puntos que, allá para 1878, comprendía el programa de esta materia en la Escuela especial de Ingenieros de Montes, hizo nacer en nosotros la idea de escribir una obra, que pudiera servir de texto en dicho establecimiento docente, y empezamos por entonces á reunir y ordenar, con alguna actividad, materiales para llevar al mejor término posible, animados de un buen deseo, tan atrevido, y quizás poco modesto ó meditado, pensamiento.

Encargados, como Profesor interino, de las clases de Selvicultura y Ordenación de Montes en el curso de 1874 á 1875, pudimos, en breve, apreciar los inconvenientes de la falta de un buen texto de Selvicultura; y nombrados Profesor efectivo, ó de plantilla, en la Escuela especial de Ingenieros de Montes por Septiembre de 1875, nos consagramos desde entonces, con empeño, á sacar notas de varias obras y tomar apuntes sobre experiencias hechas en los terrenos de la mencionada Escuela, y de las excursiones ó viajes que hacíamos, por el verano especialmente, lo mismo por nuestro territorio como en los Alpes, Pirineos, dunas del litoral de Francia, y últimamente por las cercanías de París.

El haber tenido, por mandato oficial, que encargarnos de explicar las materias de Mineralogía y Geología aplica-

das en los dos cursos de 1882 á 1884, y suspender, ó cesar temporalmente, en la enseñanza de la Selvicultura, fué quizás la principal causa de haber interrumpido la redacción de la obra que habíamos empezado; mas encargados nuevamente de explicar las antiguas asignaturas de Selvicultura, Meteorología y Climatología en los cursos de 1884 hasta el 6 de Mayo de 1887, en cuya última fecha cesamos, por causa de enfermedad, en el cargo de Profesor, nos propusimos continuar la obra empezada, si bien por el mal estado de salud unas veces, y por exceso de trabajo otras, no nos ha sido posible terminar hasta ahora el presente libro.

En el espacio de quince años, cumplidos, de enseñanza en la referida Escuela especial; en otros tantos, ó más, en la enseñanza preparatoria para el ingreso en las Escuelas especiales de Ingenieros, y en otros casos, hemos podido apreciar los graves perjuicios para la enseñanza de la carencia de buenos libros de texto. Algunos son demasiado extensos, como pasa con gran número de los que sirven para la segunda enseñanza; otros son deficientes, y de ello son patente ejemplo casi todos los de Matemáticas, que sirven en los estudios preparatorios para el ingreso en la Escuela general preparatoria de Ingenieros y Arquitectos. De aquí que el alumno tenga, en uno y otro caso, que hacer cuantiosos gastos para adquirir libros; y si tiene que consultar á la vez varios textos, es una molestia grande y se le aumenta considerablemente el trabajo.

Por lo que toca á la Selvicultura, como no hay un texto completo, por precisión debe la Junta de Profesores de dicha Escuela acordar como texto, no un solo libro, sino varios, debiendo además dar el Profesor apuntes, al objeto de que no sea deficiente la enseñanza de tal materia.

El poco estímulo dado por los Gobiernos al Profesorado de las Escuelas especiales de Ingenieros de la clase civil, pues en los del Ejército ya es, por fortuna y para bien de la nación, otra cosa, ha sido la principal causa, quizás, de la falta de buenas obras de texto, pues éstas cuestan mucho

trabajo y dinero á sus autores, y la recompensa es escasa ó nula, por ser pocos los alumnos que concurren á dichas Escuelas.

¿Llena el presente libro las condiciones de un texto de Selvicultura? Creemos que sí en gran parte, si bien debemos lealmente hacer constar que, á no ser por los gastos excesivos que ocasiona la tirada de láminas en España, hubieran acompañado algunas á esta obra, aun cuando no son del todo necesarias.

Al escribir la presente obra no hemos tenido sólo por objeto formar un libro de texto, sino que hemos procurado pueda ser también útil aquélla á los propietarios de montes, á los comerciantes en maderas, á los ganaderos, á los contratistas de productos ó servicios relativos á los montes, y, en general, á cuantas personas deban ocuparse de industrias derivadas de tales fincas.

En el presente libro se encontrarán numerosos datos prácticos, fruto, muchos, de nuestras experiencias. Se ha tenido sumo cuidado en dar á conocer las obras, citando á veces hasta las páginas, que pueden consultarse para estudiar, con más desarrollo, determinados puntos; asunto capitalísimo, en nuestro concepto, en todo libro de texto.

Hemos creído conveniente tratar con alguna extensión la parte relativa á la importancia de los montes, cuyo conocimiento por todas las clases sociales, debe ser la base para la reorganización de nuestro servicio forestal y el fomento de los montes públicos de la nación.

Termina el libro con una ligera reseña sobre la historia de la Dasonomía en España, á fin de dar á conocer cómo se ha ido organizando el personal facultativo de Montes, y de qué manera ha ido progresando aquí la ciencia dasonómica; la cual poco á poco disipará los tenues celajes que aún ocultan, á la vista de algunas personas ilustradas, las verdades que, con tanta fe como energía, defendemos los Ingenieros de Montes, y muy especialmente los que hemos procurado estudiar, con algún interés, las vicisitudes del ramo forestal

en Alemania y Francia desde últimos del siglo pasado hasta la fecha.

Desde luego consideramos que esta obra, como cosa nuestra, tendrá muchos defectos; pero aún así, quizás sea de grande utilidad por haber algo bueno, que no nos pertenece, y porque, además, puede servir de estímulo tal trabajo, para que otro, con mucha más inteligencia, pero no con mejor deseo, haga un buen libro de Selvicultura. Perdónense tales defectos, en gracia á la buena intención con que hemos escrito el libro, y al no escaso trabajo empleado en reunir datos para llevarlo al mejor término posible: que siempre es apreciado, ó se mira con benevolencia á lo menos, el trabajo, por corazones nobles, cuando lo ha inspirado digno y elevado pensamiento.

Madrid y Septiembre de 1890.

INTRODUCCIÓN

El conjunto de principios y reglas para el tratamiento, conservación y aprovechamiento de los montes, reunidos en un cuerpo de doctrina, constituye la *Dasonomía pura ó general (Forstwissenschaft)* (1). El tratamiento según aquellas reglas, la aplicación de las mismas, se llama *Dasonomía aplicada (Forstwirthschaft)*. La teoría y la práctica reunidas se designan con la expresión *Ramo forestal ó Ciencia forestal (Forstwesen)*.

La Dasonomía general se divide en tres partes principales: 1.ª Dasonomía propiamente dicha: formada, en su mayor parte, de resultados ó leyes de la experiencia. 2.ª Ciencias auxiliares: las Naturales y Matemáticas. 3.ª Ciencias secundarias: Economía política, Jurisprudencia y Legislación, Contabilidad, Agricultura, Jardinería, Minería y Construcción.

De la Dasonomía propiamente dicha, se hacen, á su vez, varias divisiones, siendo una de ellas la expresada en alemán con la palabra *Waldzucht* (Selvicultura), la que comprende dos partes: 1.ª *Teoría del método de beneficio*: teoría del tratamiento de todo el monte; teoría de los rodales en sus mutuas relaciones. 2.ª *Cría de los rodales (Holzzucht)*: teoría del tratamiento

(1) La palabra Dasonomía deriva de *dasos*, espesura, monte con espesura normal, no cualquier monte, sino monte como objeto científico, y *nomos*, ley. (*Sistemas forestales*, por el Excmo. Sr. D. A. Pascual.)

de los rodales aislados por lo que toca á su cría y cultivo. Tal es la doctrina sentada por Hastig sobre este punto.

Cotta define la Dasonomía diciendo: que es el conjunto de los principios sistemáticamente ordenados, que enseñan á tratar y aprovechar los montes, de modo que satisfagan el objeto propuesto de la manera más fácil, pronta y segura. El fin que debe proponerse un buen tratamiento es el de conseguir, en el menor tiempo y con los menores gastos posibles, buenos árboles; así como en el aprovechamiento debe procurarse la mayor retribución de los gastos invertidos.

Heyer dice que la Dasonomía es el conjunto de conocimientos ordenados, que enseñan á aprovechar los montes de la manera más conveniente al propietario. En su estudio considera dos grupos de ciencias: auxiliares y principales. En las primeras comprende: las Matemáticas, incluyendo, no sólo la Topografía, sino hasta el dibujo de planos; las Ciencias Naturales (Física, Química, Historia Natural), la Economía forestal y la Agricultura. Entre las segundas incluye: la Geonomía (conocimiento de las propiedades de la tierra vegetal), Climatología y Botánica forestal, Selvicultura, Ordenación y valoración de montes, Administración de los mismos, así como de la caza y pesca, Estática forestal (modo de medir las fuerzas y efectos forestales), Aprovechamiento y Tecnología forestales (transformación de productos), Guardería, ó sea modo de evitar los destrozos que en los montes ocasiona el hombre; Policía, esto es, procedimientos que deben emplearse para combatir los daños que los animales y agentes naturales pueden causar; y por último, Historia y Bibliografía dasonómicas.

Según Heyer, la Selvicultura es la parte de la Dasonomía que tiene por objeto la cría del repoblado de los montes; debe comprender, por consiguiente, como dice el mismo, el conjunto de conocimientos, sistemáticamente ordenados, que sean necesarios para conseguir en un terreno dado la mayor cantidad y mejor calidad de productos, con los menores gastos posibles de tiempo y dinero; en una palabra: pronto y barato.

En el Diccionario de Agricultura Práctica y Economía

Rural, redactado por el Excmo. Sr. D. Esteban Collantes y otras personas doctas, se lee: »Dasonomía es la ciencia que se ocupa de la cría, cultivo y aprovechamiento de los montes.»

»La Dasonomía se divide en tres partes: *Dasótica*, *Selvicultura* y *Dasocracia*.

»La Dasótica es aquella parte de la ciencia que trata de la cría de los montes. Su objeto es obtener, por medio de la recolección de los productos, el repoblado del monte.

»Selvicultura es aquella parte de la ciencia que trata del cultivo de los montes. Su objeto es obtener el repoblado por medio de siembras y plantíos.

»Dasocracia es la ciencia que trata de la ordenación del aprovechamiento de los montes. Su objeto es regular la extensión de las cortas anuales de un monte para obtener de él un producto material, igual y constante.

»La Dasótica se divide en: Dasotomía y Guardería; la primera trata de la producción y la segunda de la conservación.

»La Dasotomía se divide en dos secciones: la primera trata de los productos primarios, y la segunda de los secundarios. Se llaman productos primarios los que tienen el primer lugar en la clasificación de los productos de los montes, y son los de mayor importancia, como maderas y leñas; y se llaman productos secundarios los que tienen el segundo lugar en el orden de importancia, y dependen hasta cierto punto de los productos primarios: pastos, yerbas, frutos, jugos, brozas, plantas menudas, caza, pesca, abejas, canteras.»

En atención á lo expuesto, creemos poder definir la Selvicultura diciendo, que es la parte de la Dasonomía que se ocupa de la cría y cultivo de los montes. Dicha palabra, ó la de Silvicultura, admitida por otros, deriva de *silva* ó *sylva* que significa á la vez monte y sustancia leñosa, comprendiendo la reproducción autónoma y también la artificial (*Holzzucht*, *Waldbau*, de los alemanes) (1).

(1) Véase los notables artículos de D. Agustín Pascual «Sistemas forestales,» publicados en los tomos III y IV. años de 1870 y 1871. de la *Rev. For. Econ. y Agr.*

Conocida por las anteriores definiciones la materia de que se ocupa la Selvicultura, parécenos lógico dar algunas ligeras explicaciones sobre el clima, suelo y propiedades ó condiciones selvícolas de las especies forestales, antes de entrar de lleno en el estudio de los puntos más importantes que constituyen la materia objeto de la presente obra.

•

PARTE PRIMERA

LIBRO PRIMERO

CAPÍTULO PRIMERO

Clima.

I.—GENERALIDADES.

Constituyen la *situación* de un lugar, su altitud (elevación sobre el nivel del mar) y la configuración del suelo.

Exposición de un lugar determinado, es la inclinación del suelo con relación á los puntos cardinales: así se dice que un terreno tiene exposición N., S., etc. Si todavía se quisiera dar á conocer de una manera más completa la exposición, pudiera indicarse la pendiente, expresándola en grados.

Dejando aparte las varias definiciones que se han dado sobre la palabra clima, en el fondo muy parecidas, adoptaremos la de Humboldt, diciendo: «clima de un país es el conjunto de fenómenos caloríferos, acuosos, luminosos, aéreos y eléctricos que le imprimen un determinado carácter meteorológico, diferente del de otro de igual latitud y de iguales condiciones geológicas.»

II.—DIVISIÓN DEL CLIMA.

Si sólo se atiende á la latitud, se denomina el clima *geográfico* ó *general*; pero si además de aquélla se tiene en consideración la altitud, la distancia al mar, el estado del suelo, la

exposición, etc., se llama clima *físico* ó *local*. Al primero es debido principalmente la distribución de las plantas por la superficie del globo; y si bien el segundo contribuye también, en parte, á este resultado, no lo estudiaremos bajo este punto de vista, sino más bien en el de la influencia que ejerce el clima local en el desarrollo de las plantas y en la calidad de sus productos.

Los climas se dividen en *constant*es, *variables* y *extremados*, según que la diferencia entre la temperatura media invernal y la del verano, no pase respectivamente de unos 11° y de 22°; si pasa de 22°, el clima es ya *extremado* ó *excesivo*.

Dividense también los climas en *marítimos* y *continentales*. Los primeros, que casi pudieran tomarse en la acepción de *constant*es ó *uniformes*, son propios de las islas bajas y de las costas, en las cuales la oscilación entre las temperaturas medias extremas no suele pasar de 8°. Los segundos pertenecen á los países situados á gran distancia del mar, y en los cuales el clima es *variable* ó *extremado*.

Atendida la situación, se divide el clima en *clima de las llanuras* ó *de los llanos* y *clima de montañas*.

A) *Clima de las llanuras* ó *de los llanos*.—A igual latitud el clima de las llanuras es más suave y uniforme que el de las montañas, influyendo en él, de un modo muy notable, el estado de la superficie del suelo, según que esté cubierta ó no de arbolado, presente grandes masas de agua, etc.

El agua en estado líquido y en gran cantidad, por ejemplo, en los mares, disminuye la temperatura en el verano, debido principalmente á la evaporación y á la capacidad calorífica de aquélla, que es, según Daguin, unas cinco veces mayor que la de la tierra. En invierno el agua del mar está, de ordinario, más caliente que el aire, contribuyendo de este modo á templar la crudeza del ambiente. El agua en grandes masas eleva la temperatura media y disminuye la diferencia entre los extremos, por todo lo cual tiende á regularizar el clima.

Los montes ejercen en el clima una influencia bastante parecida á la de los mares, si bien disminuyen algo la temperatura media anual, pero su acción frigorífica es muy grande en verano y poco en invierno; en cambio disminuyen también la diferencia entre las temperaturas extremas y tienden, como

los mares, á suavizar el clima. La atmósfera es más húmeda en los terrenos cubiertos de dilatados montes que en los pedregales, y las lluvias son más frecuentes y suaves, y aun, según algunas experiencias, más abundantes. No entramos en otros pormenores sobre la influencia de los montes en el clima, porque nos llevaría más allá de lo que permite este libro, y además porque en otro lugar del mismo trataremos este punto con alguna mayor extensión.

La altitud hace variar también la temperatura. Por término medio, el decremento de la temperatura es de 1° por 180 metros de elevación.

Según que el terreno sea más ó menos permeable ó que tenga una ú otra coloración, influye de una manera muy notable en el estado higrométrico y en la temperatura de la atmósfera.

B) Clima de montañas.—Si bien este clima depende también en parte de iguales causas que el de llanuras, tienen, sin embargo, aquí grande importancia la altitud y exposición. Su carácter general son cambios repentinos de humedad y temperatura en la atmósfera.

En el clima de montañas distínguense tres clases: 1.°, clima de los valles; 2.°, clima de las mesetas; 3.°, clima de las vertientes.

a) Clima de los valles.—La temperatura es muy elevada de día, la humedad abundante, los vientos son menos fuertes que en las mesetas, si bien reina casi siempre ligera brisa, circunstancias favorables á la precocidad de la vegetación; pero en cambio, las nieblas son bastante frecuentes, y las heladas tardías de primavera suelen causar algunos años, grandes perjuicios á las plantas nuevas ó de poca edad.

b) Clima de las mesetas.—Está caracterizado por cambios bruscos de temperatura, vientos fuertes y frecuentes; la humedad relativa es de ordinario mayor que la de los valles, y menor la humedad absoluta; lluvias y nieblas frecuentes, resolviéndose en nieve en los sitios muy elevados.

La vegetación en las mesetas es tardía y lento el crecimiento de los árboles.

c) Clima de las vertientes.—Este clima depende principalmente de la exposición y goza de propiedades intermedias en-

tre el de los valles y el de las mesetas; en las vertientes la atmósfera está muy cargada de electricidad.

En las montañas tienen notable importancia los abrigos. Mesetas ó vertientes de igual altitud, tendrán diferente clima, según que estén al abrigo de cerros ó montañas cubiertas ó no de arbolado.

III.—EXPOSICIÓN.

La exposición E. es algo fría, porque el sol baña el suelo, principalmente por la mañana, en las horas de menos calor; la luz es poco intensa, y los vientos suelen ser secos y en general de poca fuerza. Los árboles se desarrollan por lo común bastante bien en esta exposición. En algunos lugares, y por efecto de circunstancias locales, la exposición E. es cálida, y activándose la vegetación, pueden las heladas tardías dañar á los brotes tiernos y á las plantitas.

La exposición S. es muy cálida y la luz también muy intensa; los vientos á veces en extremo fuertes. En tales condiciones el suelo se deseca hasta una gran profundidad; los árboles suelen experimentar con frecuencia los perniciosos efectos de la sequía, desarrollándose con lentitud; en este caso, la madera es dura y resistente, pero los vientos fuertes deforman los troncos.

Al O. la exposición es cálida, pues los rayos solares hieren el suelo por la tarde cuando el aire está muy caldeado; la luz es bastante intensa; los vientos, principalmente los del S. O., y á veces los del O., son fuertes y húmedos; en tales circunstancias, la vegetación se activa y está expuesta á los dañosos efectos de las heladas de primavera; por lo demás, los árboles adquieren propiedades análogas á los que crecen en la exposición S.

Al N. el calor y la luz son poco intensos, los vientos no son por lo general fuertes, son fríos y secos. Los árboles adquieren buenas dimensiones, sus troncos suelen ser derechos y la madera es bastante resistente. Como la diferencia de temperatura del día á la noche no es muy grande, comparada con las otras exposiciones, principalmente con las del S. y del O., raras veces padecen las plantitas por efecto de las heladas tardías.

Hemos dado los caracteres generales relativos á las diferentes exposiciones, pero no se entienda por esto que siempre y en todos casos sean aquellos los verdaderos, pues varían algo, y á veces de un modo muy notable, con la localidad; la altitud principalmente influye en gran manera, pues en lo más elevado de las sierras tiene la exposición poquísima influencia, el crecimiento de las plantas es lento y su densidad muy pequeña.

Para terminar con lo referente al clima, daremos á conocer las zonas en que, según el Sr. D. Agustín Pascual, puede dividirse la Península ibérica, que son las siguientes: 1.^a, *Zona subtropical*: temperatura media anual + 18° á + 21°; 2.^a, *Zona cálida templada*: ídem + 14° á + 18°; 3.^a, *Zona fría templada*: ídem + 10° á + 14°; 4.^a, *Zona fría*: ídem + 4° á + 8°; 5.^a, *Zona ártica*: ídem + 0° á + 3°; 6.^a, *Zona polar*: ídem de 0° á..... (1); á cuyas zonas pudieran quizás corresponder respectivamente, refiriéndonos sólo al clima general de la Península, los climas: *muy cálido, cálido, suave, templado, frío y muy frío.*

CAPÍTULO II

Suelo.

I.—DEFINICIÓN Y DIVISIÓN DEL SUELO, Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LAS TIERRAS.

Si el agricultor no devolviera á los campos por medio de abonos las sustancias de que las cosechas les privan, llegaría pronto el momento en que, esquilhada la tierra, daría menguadas producciones. En los montes tratados de una manera racional, las hojas y ramillas secas, con que principalmente se enriquece el suelo todos los años, devuelven en gran parte á la tierra los elementos que periódicamente se sacan de ella en los aprovechamientos. Además, es cosa hoy día muy admitida, por el resultado de la experiencia, que son raras las especies

(1) Para más pormenores aconsejamos la lectura del notable escrito del Sr. D. Agustín Pascual, titulado *Reseña Agrícola*, inserto en el *Anuario*, correspondiente á 1858, publicado por la Comisión de Estadística.

que, por lo menos al parecer, tienen una predilección manifiesta por un terreno que contenga determinada sustancia mineral ó de composición química definida, si bien está plenamente comprobado que desempeñan un gran papel en la vegetación las propiedades físicas de las tierras, y de ellas nos ocuparemos con preferencia en esta obra, tomando la mayor parte de los datos de la valiosa obra del Sr. D. Juan Vilanova y Piera, intitulada *Manual de Geología aplicada á la Agricultura y á las artes industriales*. (T. II. Edición de 1861, páginas 590 á 602.)

»Se entiende por *tierra vegetal* la capa superior de la superficie del globo, donde por lo común se verifica la germinación de las semillas y se extienden las raíces, principales órganos de la alimentación de las plantas. Se compone de sustancias minerales procedentes de la desagregación de las rocas y de materias orgánicas más ó menos descompuestas.

»Separadas las partes minerales, que no han sufrido alteración alguna, el resto es lo que se llama *mantillo*..

»En un ligero análisis del *mantillo* se obtienen desde luego compuestos sólidos, líquidos y gaseosos.

»Los líquidos y gaseosos representan un período más adelantado de descomposición, y son los que propiamente reciben el nombre de *humus*; por manera que éste no es otra cosa que una parte del *mantillo*, ó mejor dicho, su último estado de descomposición.» (*Revista Forestal, Económica y Agrícola*, t. II, 1869. Pág. 43 y 44. «El Humus», por D. F. de P. Arri-llaga.)

Siguiendo las doctrinas de Thurman, y considerando la palabra suelo casi como sinónimo de tierra vegetal, entendemos por *subsuelo* los detritus que se encuentran, como dice el Sr. Vilanova, entre el suelo y las rocas que le sirven de fundamento, á las que llama el primero *rocas subyacentes*. Éstas son rocas ó una capa de arcilla, á las que se llama también *base mineralógica*.

No todos los autores están contestes en las partes que deben considerarse en los terrenos; así que varían las definiciones relativas al subsuelo, pero á nosotros nos basta con lo arriba indicado.

Propiedades físicas de las tierras.—1.° *Peso específico* (según otros, *Densidad*). Siendo 1.000 la del agua, resulta:

Arena caliza.	2.822
Ídem silícea.	2.753
Arcilla pura.	2.591
Tierra caliza fina pulverulenta.	2.468
Yeso.	2.358
Tierra de jardín.	2.332
Carbonato de magnesia	2.232
Mantillo.	1.225

Del precedente cuadro se deduce que la arena caliza hace pesadas las tierras y el mantillo ligeras.

2.° *Cohesión ó adherencia* (según otros, *Tenacidad*).—Consiste en la mayor ó menor trabazón que une á las diferentes moléculas de los terrenos; de aquí la división de las tierras en *flojas ó ligeras* y en *fuertes ó pesadas*.

Tenacidad ó cohesión de varias clases de tierra seca, siendo 100 la de la arcilla pura:

Arcilla pura.	100,0
Mantillo.	8,7
Yeso.	7,3
Tierra caliza fina.	5,5
Arena silícea.	0,0
Caliza arenosa.	0,0

La arcilla pura, como se ve, es la tierra más tenaz; las arenas apenas tienen cohesión, y en la práctica se considera su cohesión como nula.

La humedad aumenta la cohesión de las tierras.

La adherencia de las tierras es siempre mayor á los instrumentos ó aperos de madera que á los de hierro.

3.° *Permeabilidad*.—Consistió en la facultad que tienen las tierras de dar paso al agua. La arena es la sustancia más permeable: apenas se detiene el agua entre sus moléculas; la arcilla es, por el contrario, la tierra más impermeable: apenas deja pasar el líquido gota á gota.

4.° *Absorción de la humedad de la atmósfera*.—Para averiguar la cantidad de agua, en peso, tomada de la atmósfera por diferentes tierras, procedía Schubler del modo siguiente. Debajo de una campana de cristal, colocada sobre un receptáculo

que contenía agua, ponía algunos platillos con igual cantidad, en peso, de tierra, y después de cierto tiempo la diferencia de peso le daba á conocer el del agua absorbida. De sus experiencias entresacamos los siguientes resultados.

Absorción verificada por 500 centigramos de tierra, extendida sobre una superficie de 36 milímetros cuadrados, en doce horas :

	<u>Centi-gramos.</u>
Arena silícea.....	0,0
Yeso.....	0,5
Arena caliza.....	1,0
Tierra caliza fina.....	13,0
Arcilla pura.....	18,5
Mantillo.....	40,0
Carbonato de magnesia.....	54,5

De consiguiente, la arena silícea no absorbe, por lo menos en cantidad apreciable, agua de la atmósfera, y en cambio el mantillo absorbe un peso de agua igual próximamente á la décima parte del suyo.

5.ª *Facultad de retener el agua.*—Para medir la cantidad de agua retenida por las tierras, se toman pesos iguales de éstas, desecadas á una temperatura de 40 ó 50º, se les moja luego con agua abundante, hasta formar una especie de papilla que se coloca en un filtro, también mojado de antemano, permaneciendo en él hasta que no pase el líquido; se pesa la tierra con el filtro, y la diferencia entre este peso y el de la tierra seca, aumentado con el del filtro humedecido, indica el del agua retenida. Por este procedimiento se han obtenido, según el ya citado Sr. Vilanova, los siguientes resultados.

Cien partes de tierra seca de diferentes clases retienen de agua:

Arena silícea.....	25
Yeso.....	27
Arena caliza.....	29
Arcilla pura.....	70
Caliza fina.....	85
Mantillo.....	190
Carbonato de magnesia.....	456

Del precedente cuadro se deduce que el mantillo retiene una cantidad de agua igual próximamente al doble de su peso, y la arcilla siete décimas partes. La facultad de absorber y retener el agua es debida, como dice M. L. Marchand, á dos causas: la higroscopicidad y la capilaridad. "La higroscopicidad, dice el expresado Ingeniero de Montes, es la facultad que tiene una molécula de una roca, de retener á su alrededor una capa de agua, de la cual difícilmente se la separa. La capilaridad consiste en la propiedad que tienen varias moléculas de tierra de conservar en los intersticios que los separan pequeños glóbulos de agua." (*Les Torrents des Alpes et le Pâturage*, par M. L. Marchand. París, 1876, pág. 13.) Dice el mismo autor: "La facultad que el suelo ó las rocas tienen de absorber y retener el agua es independiente de la permeabilidad, esto es, de la propiedad de dejar pasar al través el agua." Añade luego: "En general, las rocas muy higroscópicas son poco permeables." Esto se explica porque una vez mojadas las moléculas de tierra ó de las rocas, la unión es más íntima y constituyen una capa casi, ó del todo, impermeable, p. ej., la arcilla. Esta propiedad es una de las más importantes en el estudio de los terrenos cubiertos de monte, por lo relativo á la producción de los manantiales y también por lo que se refiere á las inundaciones, como veremos más adelante.

6.ª *Desecación al aire libre.*—Representando por 100 el peso del agua contenida en una cierta cantidad de tierra, y sometiendo varias clases de tierras á la temperatura de 18°,75 durante cuatro horas y cuatro minutos, perderían, según Schubler, los pesos de agua consignados en el siguiente estado:

Arena silícea.....	88,4
Caliza arenosa.....	75,9
Yeso.....	71,7
Arcilla pura.....	31,9
Tierra caliza fina.....	28,0
Humus.....	20,5
Carbonato de magnesia....	10,8

Por consiguiente, al desecarse el humus en las expresadas condiciones, resulta que solamente pierde $\frac{1}{5}$ próximamente de su agua.

Se llaman *frescas* las tierras que á la profundidad de unos 3 decímetros retienen de 15 á 20 por 100 de su peso de agua; las que á igual profundidad tienen menos agua, se denominan *secas*.

7.ª *Disminución de volumen por la desecación.*—Formando con diferentes tierras cubos iguales (p. ej., de 1.000 centímetros cúbicos de volumen) se observa que por la desecación se contraen, perdiendo en volumen los centímetros cúbicos que á continuación se expresan:

Caliza fina.....	50
Tierra arcillosa.....	114
Tierra de jardín.....	149
Carbonato de magnesia..	154
Arcilla pura.....	183
Mantillo.....	200

El volumen del mantillo disminuye en $\frac{1}{5}$, y la contracción en las dimensiones lineales, refiriéndonos á la forma cúbica, resulta de $\frac{1}{10}$, poco más ó menos. La arcilla se contrae también bastante, pero la caliza muy poco; de aquí el que las margas se pulvericen con suma facilidad.

8.ª *Absorción de los gases.*—El oxígeno de la atmósfera descompone el mantillo, produciendo ácido carbónico, y ataca al hierro, produciendo óxido férrico, el cual forma con otra parte de hierro un par voltaico que descompone el agua, á favor de cuya reacción el oxígeno se combina con el hierro para dar lugar á nueva producción de óxido férrico, y el hidrógeno naciente se une al nitrógeno para formar amoniaco. Entre las varias reacciones químicas que se verifican en la tierra vegetal, es esta quizás de las más importantes.

Tomamos de la expresada obra del Sr. Vilanova los siguientes datos.

Absorción en peso de oxígeno por 100 partes en peso de la tierra en treinta días:

Arena silicea..	1,6
Yeso.....	2,7
Tierra caliza fina..	10,8
Arcilla pura.....	15,3
Carbonato de magnesia.....	17,0
Mantillo.....	20,3

Aun cuando aparece del precedente cuadro que el mantillo absorbe $\frac{1}{5}$, poco más ó menos, de su peso, de oxígeno, variará este número con las condiciones de la tierra, según que sea más ó menos húmeda y según la temperatura; también variará con la naturaleza del mantillo, cuya composición química no es siempre la misma.

La absorción de los gases por la tierra puede verificarse física y químicamente. La absorción química sólo se verifica, en general, cuando la favorece la humedad y aumenta con el calor. La absorción mecánica, análoga á la que ejercen los cuerpos porosos, p. ej., el carbón, sobre los gases, tiene lugar principalmente con el carbonato de magnesia.

9.* *Propiedad de absorber y retener el calor.*—Hablando en general, puede decirse que durante el día la temperatura del suelo es superior á la del ambiente, é inferior durante la noche.

Las causas que influyen principalmente en la temperatura de la tierra son: el calor, su naturaleza química, su humedad y la inclinación con que la hieren los rayos solares.

	Facultad de conservar el calor.
Arena caliza... .. .	100,0
Ídem silícea.	95,0
Yeso.	73,2
Arcilla pura.. ...	66,7
Tierra caliza fina.. .. .	61,8
Mantillo.	49,0
Carbonato de magnesia... .. .	38,0

Del precedente cuadro parece deducirse que la propiedad de que nos ocupamos está en razón directa de la densidad de las tierras.

II.—PARTES CONSTITUYENTES DEL SUELO.

Si bien son varias las sustancias que entran en la composición de las tierras, tan sólo nos ocuparemos de las principales, ó por lo menos de las que se encuentran en ellas con más frecuencia y en mayor cantidad. Tales son: la *arcilla caliza*, *arena*

y *mantillo*. Se encuentran, además, pero no ya, en general, en tanta cantidad, el yeso, sales de potasa, amoniaco, sosa, etcétera; el óxido férrico hidratado ó anhidro, al que es debido respectivamente la coloración amarilla ó roja de algunas tierras.

La *arcilla* es un silicato de alúmina hidratado, al que suele acompañar óxido de hierro y de manganeso, y algunas veces carbonato de cal; es una sustancia más ó menos plástica, según su composición y pureza, excesivamente tenaz, muy ávida de agua, la que absorbe y cede con suma lentitud, no dándole paso en cuanto está saturada de este líquido; al desecarse, bien por estar sometida á una temperatura muy elevada, ó estar expuesta á una corriente de aire muy seco, se contrae notablemente, adquiere una gran dureza y se cuarteja ó resquebraja en extremo. La arcilla pura es impropia para la vegetación, porque las raíces se desarrollan con mucha dificultad, y estando saturada de agua no tienen suficiente aire; además, el cultivo del suelo se hace más costoso, y al desecarse el terreno pueden desgarrarse ó desecarse las raíces.

La arcilla es, sin embargo, uno de los elementos principales de las tierras fértiles, por el agua, potasa, sales amoniacaes (que absorbe en cantidad notable), fosfatos y silicatos que contiene.

La *tierra caliza* absorbe rápidamente una gran cantidad de agua, con la que forma una masa pastosa muy dura ó de poca consistencia, la cual con el calor la pierde enseguida, convirtiéndose aquélla en un polvo muy fino. Un suelo formado sólo de tierra caliza no sirve para la vegetación, porque está expuesto bruscamente á las alternativas de humedad y sequía, frío y calor. Además, si al estar impregnado de agua sobrevienen heladas, se esponja la tierra y con el deshielo quedan las raíces al descubierto.

La *arena silíceas* tiene propiedades diferentes, según el tamaño de los granos. Si éstos son casi pulverulentos (arenas voladoras), el terreno es algo compacto é higroscópico; pero si son de mayor tamaño, el terreno es muy ligero, excesivamente permeable y se deseca con suma rapidez. Esta última clase de suelos son del todo impropios para la vegetación. En los primeros se desarrollan algunas plantas leñosas, si bien para ser fértiles necesitan gran cantidad de mantillo.

Si bien ninguna de las tres sustancias que acabamos de estudiar, puede por sí sola constituir terrenos propios para la vegetación, mezcladas en partes próximamente iguales dan por resultado un terreno de buena calidad, y mucho mejor si les acompaña cierta cantidad de mantillo. Éste, por sus propiedades físicas y químicas, ya sabidas, constituye el elemento fertilizador y más importante de la tierra. El mantillo disminuye la excesiva tenacidad de la arcilla y aumenta la cohesión de las tierras calizas y de la arena cilícea; cede más fácilmente que la primera la humedad á las raíces y la retiene más que las segundas; además, proporciona al suelo elementos nutritivos é inmediatamente asimilables.

III.—CLASES DE TIERRAS.

Las tierras toman diferentes denominaciones, según se considere como carácter principal la compacidad, el agua de que están impregnadas ó el mantillo que contienen. Por lo que respecta á la compacidad, se dividen en *fuertes* y *ligeras*, según que predomine en ellas la arcilla, ó la tierra caliza, ó la arena gruesa. A las primeras se les llama también *tierras frías*, porque, bien sea por el agua que contienen ó por su color, de ordinario claro, tardan en calentarse, y la vegetación suele retrasarse mucho. En consideración al agua, se dividen las tierras en *pantanosas*, que son las impregnadas de aguas corrompidas y sin desagüe; *acuosas*, las que retienen gran cantidad de aguas corrientes, que si no están á la vista, aparecen bajo una ligera presión; *húmedas*, aquellas en que el agua no aparece bajo una ligera presión, pero que sin embargo jamás se desecan por completo; *frescas*, las que no se desecan nunca á una profundidad mayor de 14 ó 16 centímetros, y por último, las *tierras secas ó calientes*, que apenas contienen humedad alguna, desecándose pronto á una profundidad mayor á veces de la que alcanzan las raíces de los árboles. En los terrenos pantanosos la vegetación, muy escasa, es raquítica y en general no conviene á los árboles de monte; sin embargo, al parecer, se desarrollan bien en esta clase de terrenos el aliso (*Alnus glutinosa*, Gærtn); el chopo (*Populus nigra*, L.); el abedul (*Betula pubescens*, Ehrh), y aun, según Cotta, el abeto rojo (*Abies*

excelsa, D. C.). Convienen á los terrenos acuosos, además de las precitadas especies, otras varias (fresnos, sauces, etc.). Son propios de los terrenos húmedos los fresnos, robles, arces, etcétera, y de los frescos la mayoría de las especies frutales. Pocas son las plantas arbóreas que prosperan en los terrenos secos; podemos citar, sin embargo, entre ellas, el pino de Austria (*Pinus austriaca*, Höss); el pino de Valsain (*P. sylvestris*, L.), y el pino rodeno (*P. maritima*, Lamarck).

Por las sustancias nutritivas, ó cantidad de mantillo que contienen las tierras, se dividen en *sustanciosas*, si es mucho, y *pobres*, si contienen poco.

Llámanse tierras margosas las que están constituídas principalmente por la marga, que, como es sabido, está formada por una mezcla de caliza ó dolomia y arcilla, por lo que, siendo su masa más terrosa y menos tenaz que la de las calizas y dolomias, se desagrega al aire con suma facilidad.

La arena silícea fina, mezclada con gran cantidad de mantillo, de modo que su color sea casi negro, y muy empleada en horticultura, se llama *tierra de brezo*.

La arena compuesta en partes iguales de sílice, arena y arcilla, mezcladas con gran cantidad de mantillo, se llama *tierra franca*, y en general es la mejor para toda clase de cultivo.

La vegetación en un terreno húmedo y sustancioso es frondosa, pero la madera que produce es fofo y se pudre, de ordinario, pronto; mientras que en los terrenos pobres y secos, las plantas se desarrollan con gran lentitud, pero en cambio la madera es más resistente, y puesta en obra permanece más tiempo sana. Dicho se está que las condiciones atmosféricas, ó sea el clima local, harán variar algo los resultados que acabamos de exponer, por lo referente á las relaciones que existen entre la vegetación y el suelo.

CAPÍTULO III

Especies.

I — GENERALIDADES.

Al tratar de las especies, lo haremos atendiendo, únicamente, á las propiedades que deben tenerse presentes en el cultivo; de modo que enunciaremos simplemente los caracteres que pudiéramos llamar selvícolas: y aun así, tendremos que hacerlo de una manera algo vaga respecto de algunos de ellos, ya por la carencia absoluta de datos, ya también porque no es posible fijar, p. ej., la exposición ó situación de una especie, si no se indican al mismo tiempo algunos factores del clima. Al describir el abrigo que necesita una planta en los primeros años de su vida, y la sombra que dan los individuos de alguna edad, deberemos hacerlo también con poca precisión, pues no es posible, sin reunir numerosos datos prácticos, fijar con alguna exactitud puntos tan difíciles; sin embargo, sin recargar excesivamente la memoria, procuraremos dar á conocer unas y otras propiedades, sacando ejemplos de objetos ó hechos vulgares y fáciles de examinar.

Nos ocuparemos tan sólo de las principales especies forestales leñosas indígenas, que pueblan los montes españoles, y de algunas exóticas notables, ya por servir de adorno en parques, paseos ó carreteras, ó por obtener de ellas productos de alguna estima. Respecto de algunos arbolillos, arbustos, matas y aun hierbas de algún interés forestal, nos ocuparemos de ellos más adelante y en capítulos diseminados en el curso de la obra, según lo exijan las diferentes materias que serán objeto de estudio.

Daremos principio por el estudio de las *amentáceas*, y terminaremos con el de las *coníferas*. Los principales caracteres de las primeras son, como es sabido, el tener las hojas, en general, caducas (la encina, el alcornoque, la coscoja, etc., las tienen persistentes); yemas axilares, por lo que la ramificación

es más ó menos difusa; de ordinario dan brotes de cepa y algunos de raíz, la madera está formada de fibras, vasos y radios medulares. Las segundas están caracterizadas por tener hojas persistentes, excepto el alerce, que las tiene caducas; en general, sólo tienen yemas terminales rodeadas por un verticilo de yemas axilares, por lo que la ramificación es muy regular y el tronco tiende á crecer en altura; puede decirse que no dan brotes de cepa ni de raíz, pues los casos que se citan, como excepción á esta regla, son pocos y algo anómalos, por lo cual no pueden servir de norma en el cultivo de estas plantas; la madera no tiene vasos, excepto en el estuche medular.

II.—*QUERCUS SESSILIFLORA*, SALISB.

Sinonimia.—*Q. Robur*, L. var. β .

Nombres vulgares.—*Roble*, *Roble albar*, *Roble de fruto sentado*.—*Roura*, *Roure* (Cataluña).

Habitación en España.—Pirineos aragonés y navarro; provincias de Logroño y Burgos. Muy abundante en Cataluña.

Localidad.—El clima que requiere esta planta es templado, si bien no se desarrolla muy mal en sitios algo fríos, pues penetra en la región del haya á 1.500 metros de altitud; suelo fresco y profundo (80 centímetros á un metro por lo menos). Se encuentra á veces en terrenos secos y pobres, pero en este caso la vegetación es lenta y los frutos y hojas pequeños.

Floración y fructificación.—Floración monoica; flores masculinas en amentos; las femeninas sentadas, aglomeradas en las axilas de las hojas. Las flores aparecen en primavera, más ó menos pronto, según la temperatura. Las heladas tardías suelen, á veces, destruir las flores, dando así lugar á cierta intermitencia de dos, tres y más años en la producción del fruto abundante.

Las bellotas maduran á principios ó mediados de otoño, y caen en seguida de la maduración. Generalmente están solitarias ó forman grupos de dos á seis unidas á un eje ó pedúnculo, más corto que los peciolo. El tamaño del fruto varía en extremo con las condiciones del suelo y clima en que se desarrolla la planta.

Es probable que en nuestro país esta planta dé semilla fecunda y abundante de cuarenta á setenta años, según la localidad. Los brotes de cepa dan semilla algunos años antes, de veinticinco á treinta, pero la longevidad de éstos es menor que la de los árboles que proceden de semilla (árboles de pie).

Plantas nuevas.—Necesitan poco abrigo, excepto en exposiciones muy cálidas ó extremadamente frías.

Copa.—Las hojas son coriáceas y distribuídas con gran regularidad en las ramas. La copa da poca sombra, por lo que favorece notablemente la desecación del suelo si éste es ligero, y el desarrollo de hierbas y arbustos si es sustancioso y fresco. En el primer caso causa notables perjuicios, como veremos más adelante, al desarrollo de las plantas, y en el segundo compromete el buen éxito de la reproducción de éstos por medio de la semilla.

Raíces.—Las raíces tienden á profundizar. En su primera edad desarrolla esta especie una raíz maestra que profundiza más de un metro; después cesa el crecimiento en longitud de este órgano, pero en cambio adquieren las raíces laterales notable longitud. Tiene escasa ó ninguna aptitud para dar brotes de raíz.

Crecimiento y longevidad.—El crecimiento es lento, pero uniforme hasta los ciento cincuenta ó doscientos años. Su longevidad es por lo menos de cinco á seis siglos, y alcanza 25 metros, y á veces más, de altura y sobre 6 metros de circunferencia en la base.

Propiedades y aplicaciones.—La madera es compacta, dura, resistente y elástica, por lo que se emplea con gran acierto en construcción civil y naval; la albura, sin embargo, se carcoma al ambiente seco y se pudre si está en sitios húmedos. Por su grano fino, fácil trabajo y ser poco nudosa, se le usa, con preferencia al *Q. pedunculata*, en la industria, sobre todo en la fabricación de duelas.

El roble viejo es poco apreciado como leña de llama, pero en cambio tiene mucha potencia calorífica.

El carbón, principalmente de árboles jóvenes, es de mucha estima en los hornos donde se beneficia el mineral de hierro.

La corteza, en particular de individuos de poca edad (chirpiales de 15 á 30 años), tiene gran aplicación al curtido de

pieles. Su riqueza varía del 7 al 10 por 100 del peso de aquélla (1).

El fruto, á pesar de ser tan amargo, sirve para cebar el ganado moreno.

Antes de pasar más adelante, conviene hacer algunas observaciones relativas á la bondad de la madera, según se desarrolla la planta con más ó menos lozanía.

Es sabido que los crecimientos anuales del roble están formados de dos zonas; la interna, llamada crecimiento ó zona de primavera, constituida casi exclusivamente de vasos anchos, y la externa, zona ó crecimiento de otoño, dura, compacta y de aspecto córneo, constituida en casi su totalidad de fibras. La primera tiene próximamente el mismo grueso, sea cualquiera el de la capa ó crecimiento anual, y se descompone con más facilidad que el tejido de otoño; de aquí, que cuanto más rápido sea el desarrollo de los árboles, y por consiguiente mayor el grueso de los anillos anuales, mejores son las condiciones de la madera para su empleo en obras de construcción. Cuando los crecimientos anuales son muy gruesos, se dice de la madera que es *dura*; si, por el contrario, son estrechos, se dice de ella que es *fofa*. Esta última es más apreciada en ebanistería y carpintería, porque no se abre, ni se alabea, ni se contrae como la madera dura. La densidad de la madera seca oscila entre 0,7 y 0,9 (2).

La madera, en general, puede presentar enfermedades ó defectos que le hagan desmerecer en extremo, y serán de tanta mayor transcendencia cuanto más apreciado sea el producto maderable; tal sucede con el roble. Entrar en pormenores sobre asunto tan importante no es de este caso, y, por otra parte, puede verse tratado con notable acierto en la obra de M. Nanquette, intitulada *Exploitation débit et estimation des bois*, y en la del malogrado compañero D. Eugenio Pla y Rave, *Maderas*

(1) Por lo que respecta á la riqueza en tanino de las plantas que se mencionan en la presente obra, hemos consultado, principalmente, la Memoria escrita sobre esta materia por nuestro estimado amigo y compañero señor D. Carlos Castel, y premiada por la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en 1889.

(2) Por lo que toca á las densidades, hemos consultado la obra de M. Auguste Mathien, *Flore Forestiere*, y los artículos de nuestro ya mencionado compañero Sr. Castel, publicados en la *Revista de Montes*, tomo III (1879), con el epígrafe «Estudio sobre la densidad de las maderas.»

de construcción naval (1). Nos limitaremos á indicar, respecto á este punto, que ciertas enfermedades ó defectos proceden de varios fenómenos atmosféricos, p. ej., vientos, calor ó frío intensos, cambios bruscos de temperatura, etc. (venteadura, acebolladura, doble albura, defoliación, grietas); algunas del estado higrométrico del suelo y de la edad, algo avanzada; de la planta (tabaco, pudrición roja ó blanca, goteras, ictericia), y por último, son ocasionadas otras de una manera más ó menos directa por el hombre (rozaduras, nudos podridos, goteras, úlceras). Por lo que toca á prevenir las enfermedades ó defectos de la primera clase, poco puede hacer el hombre; pero respecto á las restantes puede evitar algunas ó por lo menos remediar algo el mal, estableciendo una buena guardería y con acertadas reglas de policía forestal.

III.—QUERCUS PEDUNCULATA, EHRH

Sinonimia.—*Q. Robur*, Linn.

Nombres vulgares.—*Roble*, *Roble albar*, *Roble común*.—*Carballo* (Galicia).—*Roura pénul* (en Cataluña, según Vayreda).

Habitación en España.—Según indica nuestro apreciable amigo, compañero y distinguido botánico Sr. D. Máximo Laguna en su notable folleto *Coníferas y amentáceas españolas*, se halla el expresado roble "en el N. y NO., Navarra, provincias Vascongadas, Santander, Asturias y Galicia..." "En la parte septentrional de España se observa que el *Q. pedunculata* aumenta de E. á O., y el *Q. sessiliflora*, por el contrario, de O. á E., hasta el punto de que el primero, abundante en Galicia, falta en Cataluña, y el segundo, que abunda en Cataluña, falta en Galicia" (2).

Localidad.—Prefiere los climas templados á los fríos, y los llanos y valles á las cumbres. Suelo sustancioso, fresco y profundo; se da muy bien en terrenos bastante arcillosos; pero en

(1) Puede consultarse también la excelente obra de D. Casimiro de Bona y García de Tejada, Ingeniero de Marina, intitulada *Memoria sobre la explotación de los robles por la Marina de la provincia de Santander y noticia acerca de las hayas de la misma provincia*, 1881, Madrid.

(2) En la primera parte de la *Flora Forestal Española*, y al describir la especie de que nos ocupamos, se dice que el Sr. Vayreda cita este roble (*Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*) en los montes de Olot.

los secos ó poco profundos, ó de pendiente muy rápida, crece raquítico y suele morir pronto.

Floración y fructificación.—Floración monoica; flores masculinas en amentos; las femeninas esparcidas sobre un eje bastante largo. Las flores aparecen en la época que lo verifican las de la precedente especie, y las heladas les causan á veces iguales daños.

No hay diferencia notable con el roble de fruto sentado, por lo que toca á la maduración y diseminación.

Los frutos tienen el pedúnculo más largo que los peciolo, y están colocados en éste en número de uno á cinco; el largo de éstos varía entre 20 y 35 milímetros, y el ancho ó grueso entre 7 y 24.

Respecto á la edad en que empieza á dar fruto abundante no hay, al parecer, diferencia notable con el roble precedente.

Plantas nuevas.—Como el roble de fruto sentado.

Copa.—La ramificación tiene lugar principalmente por las yemas terminales, por lo que la copa es mucho menos tupida que la de la especie precedente y da muy poca sombra. La hoja cae en otoño y principios de invierno, si bien por excepción suele persistir á veces hasta la primavera (en los brotes de cepa muy jóvenes que están en sitios abrigados).

Raíces.—Las raíces tienden á profundizar. Al año suele tener la raíz central unos tres decímetros de longitud; de seis á ocho años (según opinión del ilustrado forestal M. Augusto Mathieu), empieza á echar la planta raíces laterales, y la raíz maestra no suele alcanzar más de 1,5 metros de profundidad.

Crecimiento y longevidad.—Salvo ligeras diferencias, como la precedente especie; muchas veces, sin embargo, el crecimiento del roble de que nos ocupamos, es más rápido, debido á que suele encontrarse casi siempre en terreno que le es muy favorable, mientras que el otro se da en terrenos de fertilidad muy varia. Como ejemplar muy notable, por su magnitud, de esta especie, puede citarse el llamado *Roble del Cubilón*, en el valle de Cabuérniga, provincia de Santander, que tiene 10 m. de circunferencia á la altura del pecho, y 13,80 m. en la base; 20 m. de altura, siendo de unos 27 m. antes de cortarle la guía.

Propiedades y aplicaciones.—Como por lo general la madera

del *Q. pedunculata* es más resistente, fuerte y elástica que la del *Q. sessiliflora*, se la prefiere á ésta en las grandes construcciones, sobre todo para piezas de los cascos de los buques. La densidad de la madera seca oscila entre 0,7 y 1; estando verde es próximamente 0,9.

La leña y carbón son análogos á los de la precedente especie.

Por lo que toca al valor curtiente, contiene la corteza, según varios análisis, del 7 al 11 por 100 de tanino.

El fruto, algo amargo siempre, sirve también para cebar al ganado moreno.

IV.—QUERCUS TOZA, BOSQ.

Roble.—*Roble negral*, *Roble focio* (Santander).—*Rebollo* (Sierramorena).—*Roura* (Cataluña).—*Melojo* (Cuenca, Soria, Teruel).—*Matas de roble* (Valsain).

Habitación en España.—Es probable que en más ó menos abundancia exista en todas las provincias de la Península; abunda, principalmente, según el Sr. D. Máximo Laguna, en las cordilleras mariánica, oretana y carpeto-vetónica, y vive bien en los llanos (Castilla la Vieja, por ejemplo), y bien en las montañas, subiendo en las de Andalucía hasta 2.000 metros.»

Localidad.—Vive bien en todos los climas, á no ser los excesivamente fríos; apetece los suelos ligeros y frescos. Es una planta muy frugal.

Floración y fructificación.—Floración monoica. Flores masculinas en amentos. Las flores aparecen en primavera y las bellotas maduran de principios á mediados de otoño, verificándose en seguida la diseminación. El tamaño de los frutos varía bastante y están sentados, ó con más frecuencia pedunculados. Algunos árboles dan bellotas muy dulces.

Plantas nuevas.—Lo dicho para el *Q. sessiliflora*.

Copa.—Da poca sombra. Las hojas son cardizas, trasovadas, lobuladas, fuertes, tomentosas en el envés y con pelos estrellados en el haz.

Raíces.—Son cundidoras y bastante someras. Esta especie

da abundantes brotes de cepa y de raíz. Se puede utilizar con ventaja para la fijación de las dunas.

Crecimiento y longevidad.—El crecimiento del *rebollo* es bastante rápido, si bien parece que no alcanza las dimensiones de los robles que llevamos estudiados; sin embargo, podemos citar un pie de esta especie que existe en el monte perteneciente al Real Patrimonio, sito en el término municipal de El Escorial (Madrid), conocido por «La Herrería», y cuyas dimensiones son 3,70 metros de circunferencia á un metro del suelo, 4,20 metros en el suelo donde arrancan las raíces y 4,20 en el arranque de las ramas; el fuste tiene 1,50 metros de altura por un lado y 1,90 por el otro

La longevidad de este árbol es de algunos siglos.

Propiedades y aplicaciones.—La madera es poco apreciada en construcción, tiene demasiada albura, es nudosa, se alabea y resiste mal á los intensos cambios higrométricos del ambiente. Cuando joven, la madera es cosiácea y elástica, por lo que se le usa para aros de cubas y toneles. Su densidad varía de 0,7 á 0,9.

La leña es mejor que la de las especies anteriores, y su carbón es de calidad superior.

La corteza se emplea en tenería y contiene del 6 al 10 por 100 de tanino.

La bellota sirve para la montanera.

Esta especie, que de ordinario se presenta como arbusto ó arbolillo, es excelente para monte bajo.

V.—QUERCUS HUMILIS, LAM. (1)

Sinonimia.—*Q. fruticosa*, Brot. *Q. prasina*, Bosc.

Nombre vulgar.—*Quejigueta*.

Habitación en España.—Provincia de Cádiz, cerca del estrecho de Gibraltar.

Localidad.—Este arbolillo (por lo común no alcanza un metro de altura) se encuentra especialmente en llanos y colinas

(1) La mayor parte de los datos relativos á esta especie y la que sigue (Quejigo) están tomados del artículo que lleva por epigrafe *El Quejigo y la Quejigueta*, publicado por nuestro muy apreciable amigo y distinguido botánico el Sr. D. Máximo Laguna en el número de la *Revista de Montes* de 1.º de Enero de 1879.

de poca altitud, en diversas exposiciones y terrenos, aun en los secos y algo pedregosos. Clima templado.

Floración y fructificación.—Flores masculinas, en amentos; las femeninas, una ó dos sobre un pedúnculo corto. Las flores aparecen en Abril y las bellotas maduran á principios de otoño, verificándose enseguida la diseminación.

Plantas nuevas.—No tenemos datos sobre este punto.

Copas.—Las hojas son casi persistentes (persisten verdes hasta el desarrollo de las del año inmediato); el follaje da bastante sombra.

Raíces.—En general, son las raíces bastante someras.

Crecimiento y longevidad.—No sabemos que se hayan hecho experiencias sobre este punto.

Propiedades y aplicaciones.—Siendo una especie de la cual no tenemos noticias que se haya estudiado, por lo que hace á su aprovechamiento, nos limitaremos á decir que las únicas aplicaciones hasta el día creemos sean para combustible, y la casca para el curtido de pieles.

VI.—QUERCUS LUSITANICA, WEBB.

Sinonimia.—*Q. lusitanica*, Lam. *Q. muricata*, Palau.

Nombres vulgares.—*Quejigo*, *roble*, *roble-quejigo*, *roble carrasqueño* (Burgos: sierra de Besantes).—*Roure* (Cataluña y Valencia).

Habitación en España.—“Si se exceptúan Galicia, y quizá Asturias, Guipúzcoa y Vizcaya, creo que el *quejigo* se halle en todas las demás provincias, más ó menos escaso ó abundante, ya aislado, ya en rodales, y con más frecuencia mezclado con otros *quercus*, principalmente con la *encina* y el *alcornoque*...” (*Rev. de Mont.*, año III, núm. 47, págs. 4 y 5, de un artículo del Sr. D. Máximo Laguna.)

Localidad.—Se encuentra en terrenos muy diversos (calizas, areniscos, granito, gneis, etc.); prefiere los sitios frescos y el clima templado á los lugares secos ó de clima crudo; sin embargo, la variedad *faginea* sube en Sierra Nevada y en la Serranía de Ronda, según el Sr. Laguna, más arriba de los 1.500 metros.

Floración y fructificación.—Flores masculinas en amentos.

Aparecen las flores en Abril ó Mayo, según las localidades, y maduran á principios de otoño, verificándose luego la diseminación.

Plantas nuevas. — Son bastante robustas y necesitan poco abrigo. Esta especie necesita la sombra más que la encina y el alcornoque.

Copa. — Las hojas son caedizas ó casi persistentes, y la copa, si bien no da mucha sombra, es algo más recogida y regular que la del *Q. Toza*.

Raíces. — El sistema radical forma un término medio entre el roble común (*Q. Robur*, L.) y el melojo (*Q. Toza*, Bosc).

Crecimiento y longevidad. — El crecimiento no es muy rápido, pero es igual. En Andalucía alcanza el *quejigo* hasta 25 metros de altura. No tenemos datos por lo que se refiere á la longevidad de esta especie, pero por la analogía con sus congéneres puede casi asegurarse que será de algunos siglos.

Propiedades y aplicaciones. — La madera, por lo menos en Andalucía, es apreciada en varias construcciones. Su densidad varía entre 0,8 y 0,9.

La leña y el carbón son de muy buena calidad.

La corteza se emplea en tenería. Su riqueza en tanino parece oscilar, para árboles de 20 años, según los análisis de nuestro apreciable amigo y compañero Sr. Castel, entre 11 y 18 por 100. Las agallas blancas globosas contienen, según dicho señor, sobre un 43 por 100 de tanino.

El fruto, si bien no tan dulce como el de la encina, sirve para la montanera, con la ventaja de ser más temprano que el de aquella especie, á veces hasta un mes, lo cual hace que dure más la montanera en los montes mezclados de *quejigo* y *encina*.

Se aprovechan, en algunas localidades, por el tanino que contienen, las agallas globosas de esta planta, producidas por la picadura del insecto conocido con el nombre de *Diplolepis gallatinctoræ*, Oliv

VII.—QUERCUS ILEX, L.

Sinonimia.—*Q. gramuntia*, L.—*Q. Alsina*, Lapeyr.

Nombres vulgares.—*Encina*, *Carrasca*.—*Alsina* (Cataluña y Valencia).—*Chaparro*, *Chaparra* (si sólo forma mata).

Habitación en España.—Existe probablemente en todas las provincias, y abunda principalmente en las del Centro, Oeste y Mediodía.

Localidad.—El clima debe ser cálido ó templado; prefiere las laderas y colinas bajas á las cumbres. Al parecer se da mejor en terrenos calizos que en otros de diferente composición, pues abunda más en los primeros que en los segundos.

Floración y fructificación.—Flores masculinas, en amentos. Las flores aparecen en primavera, más ó menos pronto, según la temperatura y localidad. El fruto madura á últimos del verano ó á principios de otoño, y crece antes del invierno. Algunas encinas dan bellotas muy dulces, sobre todo la forma *ballota*, notable por sus hojas ovales ó arredondeadas, enteras ó casi enteras, y por ser la forma dominante en los encinares de España. Algunos dicen que en un mismo pie de encina puede haber bellotas dulces y bellotas amargas; sin embargo, no hemos podido averiguar la exactitud de tal afirmación, ni conocemos á persona alguna que las haya encontrado. A los 20 años da la encina bastante fruto.

Plantas nuevas.—Son bastante robustas; sin embargo, conviene en los países cálidos ó en los climas templados y exposición al S., resguardarlos de los rayos solares los dos primeros años.

Copa.—Las hojas son persistentes, enteras ó dentadas. La copa da mucha sombra.

Raíces.—Son laterales y robustas, se extienden á gran distancia del tronco y penetran fácilmente en las hendiduras de las rocas, profundizando algo si el terreno se lo permite.

Crecimiento y longevidad.—El crecimiento es lento, y adquiere esta planta en España más de 14 metros de altura por 3 de circunferencia; vive algunos siglos.

Propiedades y aplicaciones.—La madera es muy compacta, dura, homogénea y de grano fino, por lo que es algo apreciada en construcción, y sobre todo para piezas sujetas á grandes rozamientos, por ejemplo, ruedas dentadas, tuercas, tornillos, etc., y además de gran duración, y de ordinario no se pudre. Se usa también en carretería y en aperos de labor.

Se emplea poco en construcción urbana por ser demasiado

pesada, y porque no suele dar esta especie piezas largas ni muy regulares.

Abunda en los anillos el tejido fibroso, y el duramen se distingue poco ó nada de la albura. La madera de esta especie suele con frecuencia alabearse y rajarse cuando se seca, siendo esto un inconveniente para determinados usos; algunos dicen que desaparecen estas propiedades si se tiene sumergida la misma por algún tiempo en el agua.

Decía nuestro malogrado amigo y compañero D. Eugenio Pla, en su libro *Madera de construcción naval*, pág. 92, y á propósito de la misma, lo que sigue: "No se emplea mucho en construcción naval á causa de su gran densidad, pero en los sitios donde abunda se usa en las obras que deben estar sumergidas. El *Ictíneo Monturiol*, barco destinado á ensayar la navegación submarina, fué construído en Barcelona empleándose casi exclusivamente en él madera de esta especie. Para embarcaciones menores suele tener gran uso."

La densidad de la madera seca está comprendida entre 0,8 y 1.

La leña y carbón son muy apreciados.

La corteza es excelente para el curtido de las pieles, superior, según algunos, á la de los *quercus* de hojas caducas. Según el Sr. Castel, la corteza del tronco, en árboles de veinte á veinticinco años, contiene de 11 á 13 por 100 de tanino; de 14 á 15 el de las ramas, y de 15 á 20, y según otros hasta el 23 por 100, el de las raíces. La corteza del tronco, en árboles de sesenta á cien años, suele contener de 6 á 10 por 100 de tanino, y 13 para la raíz.

En Andalucía y Extremadura es donde la encina forma mejores montes, cuyo aprovechamiento principal es la bellota; más al N., los años abundantes de fruto suelen presentarse con intermitencia de uno á dos años. El fruto suele comerlo el ganado de cerda en el mismo monte, constituyendo lo que se llama la *montanera*. La renta de la bellota, en dinero, que producen algunas dehesas de aquellas antiguas provincias, se evalúa en algunos millones de reales.

Hay en ciertos montes de España árboles del género *Quercus*, conocidos con el nombre de *mestos*, y que por mucho tiempo han sido objeto de meditado estudio, para resolver si constituían

ó no una especie. Sobre esto creemos lo más acertado transcribir lo dicho por el ya citado compañero Sr. D. Máximo Laguna, de gran autoridad en el asunto:

»Es indudable que el vulgo designa con ese nombre de *mesto* á todo *Quercus* que cree *mixto* ó *mestizo* de *encina* y *alcornoque*, ó de *encina* y *coscoja*, como ya indicaron los ilustrados escritores antes citados» (1).

»Nota. El nombre vulgar de *mesto* se aplica á diversas formas del *Q. ilex*, L., principalmente cuando se distinguen mucho de las que las rodean, ó cuando se las cree (y quizá lo sean) *mixtas* ó *mestizas* de otras» (2).

Puede decirse que la *encina* ha sido en todos tiempos y lugares, sobre todo en la antigüedad, el símbolo de la fortaleza; parece que se empleó en la techumbre del templo de Salomón. Muy celebradas fueron las encinas del bosque de Dodona, las que producían sabroso fruto que servía de alimento á los indígenas de Epiro. (*Flora bíblico-poética*, pág. 218, por D. Gualberto Talegón.)

VIII.—QUERCUS SUBER, LINN.

Sinonimia.—*Suber latifolium*, Clusius.—*Q. Ilex*. β *suberosa*, Visian.

Nombres vulgares.—*Alcornoque*.—*Sobreiro* (Galicia).—*Suru* (Cataluña).

Habitación en España.—Se halla con abundancia en Cataluña, Andalucía y Extremadura; lo hay también, pero abunda mucho menos, en ambas Castillas, Galicia, Santander, Castellón, etc.

Localidad.—Clima cálido ó por lo menos templado, y se eleva en España hasta unos 500 metros de altitud. En la exposición al S. la planta se desarrolla, no faltándole humedad, con más rapidez que en la del N., si bien varía algo con los lugares. El corcho es mejor en los árboles que se desarrollan en ésta

(1) Comisión de la *Flora forestal española*. Resumen de los trabajos verificados por la misma durante los años de 1867 y 1868, pág. 136.

(2) *Coníferas y Amentáceas españolas*, pág. 40. (Folleto de 41 páginas publicado por D. Máximo Laguna con los números 26, 27 y 28 de la *Revista de Montes*, año de 1878.)

que en los de la primera. El alcornoque se encuentra principalmente en los terrenos feldespáticos, y parece rechaza los calizos; se desarrolla con frecuencia en suelos de poco fondo; sin embargo, vive con más lozanía si la raíz central puede profundizar un metro por lo menos.

Floración y fructificación.—Las flores suelen aparecer en Abril ó Mayo. El fruto madura en otoño ó invierno, de Septiembre á Enero, verificándose en seguida de la maduración la diseminación. Se distinguen tres clases de bellotas, caracterizadas por la época de la maduración; las que maduran en Septiembre y principios de Octubre se llaman *brevas*, *primerizas*, *de San Miguel* ó *migueleñas* (*miquelinchs* ó *miguelinchs*.—Cataluña); las que maduran en Octubre y Noviembre se las conoce con los nombres de *segunderas*, *medianas*, *de San Martín* ó *martineñas* (*martinencas* ó *martinenchs*.—Cat.); y por último, á las bellotas que maduran en Diciembre y Enero se las denomina *tardías* ó *palomeras* (*derràrencas*, Cat.). De treinta á cuarenta años empieza á dar esta especie semilla fecunda y abundante.

Plantas nuevas.—Durante los cuatro ó cinco primeros años de su vida, necesitan algún abrigo para preservarlas de los fuertes calores, principalmente en la exposición S. ó en los sitios más meridionales de la Península. En localidades de clima algo crudo conviene también cierto abrigo, si bien quizás resistan las plantitas una temperatura menor de la que se cree; pues de las observaciones verificadas en la Escuela de Ingenieros de Montes, resulta que alcornoques de año y medio resistieron temperaturas de 4 y 5° C. bajo cero, en el invierno de 1876 á 1877

Copa.—Es ligera y da poca sombra. A esto es debido principalmente el empobrecimiento del suelo de los alcornocales y la aparición de arbustos y matas que tanto abundan en determinadas regiones.

Raíces.—Son robustas y amargan fuertemente, y desarrolla la planta una raíz maestra que, si el terreno lo permite, profundiza más de metro y medio, y varias raíces laterales que se extienden á veces 3, 4 y aun más metros del pie de la planta, introduciéndose en las grietas de las rocas, adhiriéndose con gran fuerza á éstas.

Crecimiento y longevidad.—El crecimiento no es muy rápido, si bien varía mucho con la localidad. Hay piés que tienen de 3 á 5 metros de circunferencia. Por Agosto de 1877 medimos en un alcornocal de Montnegre (Gerona), propiedad de D. Rómulo Bosch, y cerca al sitio denominado "La Mina", un pie cuyas dimensiones eran: 4,95 metros de circunferencia á la altura del pecho, y unos 5 metros la altura del tronco; su edad excede, probablemente, de ciento cincuenta años. Medimos otro pie, también muy viejo, de 3,98 metros de circunferencia á la altura ya indicada (1). El tronco suele adquirir poca altura. El alcornoque crece hasta los ciento cincuenta ó doscientos años; su longevidad es de algunos siglos.

Propiedades y aplicaciones.—La madera es de un color pardo ó pardo rojizo, resiste mal las alternativas de humedad y sequía, por lo que, y por las reducidas dimensiones de los troncos, de ordinario tortuosos, ser muy pesada y abrirse fácilmente, se le emplea poco en construcción civil; en cambio, como resiste muy bien al desgaste, tiene aplicación en cartería y maquinaria. La densidad de la madera completamente seca oscila entre 0,7 y 0,9.

La leña no es tan apreciada como la de encina, roble y otras especies afines.

El carbón es bastante bueno.

Lo que hoy día da valor á la planta de que nos ocupamos es la parte de la corteza, conocida con el nombre de corcho, y cuya aplicación á la industria taponera es muy conocida.

Cuando los alcornoques tienen la edad suficiente (generalmente de ocho á doce años), en que no puede serles perjudicial el primer descorche, esto es, que han adquirido la robustez necesaria para resistir las influencias atmosféricas recién descorchados, se arranca dicha materia, á la que se da el nombre de *corcho bornio* ó *bornizo* y *corcho virgen* (*suru pelegri*, Cataluña). Cada ocho, diez, doce ó catorce años, según el clima sea más ó menos cálido, se repite igual operación; generalmente, y so-

(1) El inteligente agrónomo y selvicultor portugués, respetable amigo nuestro, Excmo. Sr. D. Carlos A. de Sousa Pimentel, cita en su excelente libro *Pinhaes, Soutos e Montados* un alcornoque, próximo á Azeitão, que tiene 9 metros de circunferencia en la base, 28 metros el diámetro de su copa y 18 metros de altura.

bre todo en España, por el verano. Al producto del segundo y sucesivos descorches se le llama *corcho secundero*. En Cataluña se da nombre especial al corcho que procede del segundo descorche, y es el de *machot*; al de los siguientes descorches se le llama *suru*. El corcho bornio no sirve para fabricar tapones, y á veces tampoco el *machot*. Arrancado el corcho, queda el liber, llamado en este caso *corteza madre* (*camisa, escurpit*, Cataluña), que producirá nuevo corcho sin intervención ya de la capa celular herbácea, que, al parecer, no vuelve á reproducirse, á no ser en los bordes ó labios de la herida, caso de arrancarse, por una mala operación, parte del liber.

Si bien el fruto no es por lo general tan dulce como el de la encina, se aprovecha sin embargo para cebo del ganado de cerda.

La riqueza en tanino de la corteza madre varía del 4 al 13 por 100, y la del corcho del 2 al 3 ídem (1).

Según el ya citado botánico, Sr. D. Máximo Laguna, es bastante dudosa la existencia en la Península del *Q. occidentalis*, Gay. Esta especie, si tal puede considerarse, y que existe, según algunos, en la provincia de Santander, Asturias y Galicia, difiere principalmente de *Q. Suber*, L., en que así como en éste la maduración de los frutos es anual, en el *Q. occidentalis* es bienal.

No nos ocupamos tampoco del *Q. pseudo-Suber*, Santi, porque también es dudosa su existencia en nuestro país. La corteza de esta planta es delgada y poco corchosa; la maduración del fruto es bienal.

IX.—QUERCUS COCCIFERA, LINN.

Nombre vulgar —*Coscoja, Maraña, Matarrubia, Chaparra*.—*Coscoll* (Valencia).—*Garrich, Garriga* (Cataluña).

Habitación en España.—Abunda al S. y Centro de España, en la parte meridional de Aragón, y parte meridional y litoral

(1) Para más pormenores relativos á la cría, cultivo y aprovechamiento de los alcornoques, y aplicación del corcho á la industria taponera, puede consultarse la obrita que publicamos en 1875 con el título de *El alcornoque y la industria taponera*, y los folletos, nuestros también, *Alcornocales*.—*Industria taponera*, 1885; y *Noticia sobre el alcornoque y la industria corchera*, 1888.

de Cataluña. La forma *vera*, A. D. C., es la forma común de España.

Localidad.—Conviene que el clima sea templado ó cálido; respecto á la exposición no se nota señalada preferencia para con ninguna. De ordinario se encuentra esta especie en terrenos pobres y pedregosos; se halla generalmente en terrenos calizos.

Floración y fructificación.—Las flores aparecen en primavera y las bellotas no maduran en el mismo año, sino por el otoño del año siguiente. Los chirpiales dan muy pronto fruto y casi todos los años.

Plantas nuevas.—Si bien no hay datos sobre este punto, sin embargo, por la facilidad con que se propaga en terrenos muy pobres, es lógico presumir que esta especie es muy robusta desde su más tierna edad.

Copa.—Esta especie se presenta como mata ó arbolillo, con ramificación sumamente tupida; hojas de un verde claro y lampiñas en ambos casos, con la margen generalmente dentada y los dientes pinchudos.

Raíces.—Someras y echan abundantes brotes de raíz.

Crecimiento y longevidad.—Por lo común, su altura no pasa de 3 metros. La longevidad no debe ser tan larga como la de sus congéneres.

Propiedades y aplicaciones.—Suele emplearse esta especie para combustible en los hornos de cal y en los tejares. Los montes de esta especie se destinan, simultáneamente con el expresado aprovechamiento, al pastoreo. En esta especie vive el insecto conocido con el nombre *Coccus ilicis*, Latr. (*Kermes animal ó vegetal*), que se usaba mucho como materia colorante roja antes de conocerse la Cochinilla del nopal, ó sea el *Coccus Cacti*.

La densidad de la madera completamente desecada al aire se aproxima mucho, al parecer, á 1.

La corteza tiene aplicación en tenería.

X.—FAGUS SILVATICA, L.

Sinonimia.—*Castanea Fagus*, Scop.

Nombres vulgares.—*Haya*.—*Faix*, *Faitj* (Cataluña).—*Fago* (Pirineo aragonés).—*Faya* (Asturias).

Habitación en España.—Abunda esta especie en Navarra, Asturias, Logroño, León y Santander; existe en menos abundancia en Burgos, Palencia y otras provincias comprendidas entre el Centro y Norte de la Península. Escasea en las provincias de Barcelona, Gerona, Segovia y Madrid. Parece ser que el hayedo de Riofrío de Riaza (Segovia) es el más meridional de España.

Localidad.—Clima algo frío, si bien no rehusa en absoluto el templado. En los Pirineos se eleva hasta unos 1.800 metros de altitud; resiste por consecuencia climas bastante fríos. La exposición al S. le es poco favorable. Se da mejor en las mesetas y laderas que en los valles estrechos y húmedos, por estar en estos últimos expuestas las plantas á las heladas tardías de primavera. El suelo que más conviene al haya parece ser el calizo, basáltico ó arcilloso, con tal de que sea algo ligero ó suelto, aun cuando no sea muy profundo, siempre que se deje en el monte la hojarasca.

Floración y fructificación.—Floración monoica; flores masculinas en amentos globosos, colgantes; las femeninas están de dos en dos sobre pedúnculos axilares, generalmente erectos. Los frutos, llamados *hayucos* ó *fabucos*, son unas glandes triángulas, encerradas en número de uno, dos ó tres, dentro de un involucre leñoso pericarpioideo cuadrivalvo. Las flores aparecen á mediados de la primavera, y el fruto madura y cae por el otoño del mismo año.

Esta planta pertenece al grupo de las llamadas *veceras* (1). En los países fríos del N. la intermitencia en la floración llega hasta veinte años, pero en nuestras provincias del N. (Oviedo, Santander, etc.) fructifica con más frecuencia, «viéndose que las cosechas se suceden con solo uno ó dos años de interrupción, y hasta en ciertos casos con verdadera continuidad» (2).

Cuando el haya se cría aislada, empieza á dar fruto abundante de treinta y cinco á cuarenta años, pero en rodal no lo da hasta los cincuenta ó sesenta años. Los árboles de poca edad y que por excepción dan algún fruto, suele ser vano ó infecundo.

(1) Plantas que en un año dan mucho fruto, y en otro poco ó ninguno.

(2) *Monografía dasográfica del haya*, por D. Carlos Castel y Clemente, página 25; 1873.

Plantas nuevas.—Son muy delicadas y conviene preservarlas hasta los ocho ó diez años, tanto de la crudeza del frío, como de la intensidad del calor, ó quizás mejor diríamos de la luz.

Copa.—Es muy frondosa, y las hojas tardan algunos años en descomponerse. Cuando la planta crece en espesura, el tronco es muy derecho y limpio hasta los 15 ó 20 metros en árboles ya maduros ó adultos.

Raíces.—En su primera edad presenta esta especie una raíz central recta y con escasas ramificaciones; más tarde cesa el crecimiento de aquélla y aparecen numerosas y muy someras raíces laterales. Esta planta da escasos brotes de raíz, y, por lo común, raquíuticos.

Crecimiento y longevidad.—Hasta los 10 ó 12 años el crecimiento es lento; pasada esta edad crece con bastante rapidez, hasta adquirir la altura de 35 á 40 metros y una edad mayor de 250 años; su longevidad puede fijarse quizás en unos tres siglos.

Propiedades y aplicaciones.—La madera de haya se emplea poco ó nada en construcción civil, á causa de que no resiste los cambios bruscos de humedad y temperatura de la atmósfera y se alabea y se resquebraja fácilmente; sólo sometiéndola á una casi absoluta desecación y carbonizando algo superficialmente las piezas, ha podido tener alguna, aunque escasa, aplicación en este sentido. Alguna vez se ha empleado esta madera para quillas de barcos á falta de piezas de roble. En el agua se endurece, y según algunos, dura en tal estado tanto como la madera de roble. Recién cortada, tiene la madera un color blanco, que al desecarse cambia por un tinte rojizo, hasta convertirse en amarillo rojizo, claro y uniforme. La albura, de color claro, apenas se distingue del duramen. En los cortes longitudinales del tronco, ó sea en la madera de sierra, se presentan los radios medulares con el aspecto de manchitas rojizas y brillantes. Como madera de raja es quizás la primera de nuestras especies forestales; pero debe rajarse cuando está verde, esto es, recién cortada, y emplearla cuando está muy seca. Su elasticidad y duración le da gran valor para muchos usos industriales. Se hacen con dicha madera: traviesas para las vías férreas, muebles, aperos de labranza, palos de sillas (sillas de Vitoria),

aparatos de gimnasia, mangos de paraguas y de cuchillos, cajas de tambores, *zuecos* ó *almadreñas*, etc., etc. Su aplicación más importante en las provincias del Norte de la Península, es para duelas y remos.

La densidad de la madera del haya desecada es 0,7

La leña es muy buena. Suele tomarse por unidad la potencia calorífica del haya, la cual es casi proporcional á la densidad.

El carbón es muy apreciado, arde con suma regularidad, permanece incandescente hasta su total extinción.

El tanino contenido en la corteza del haya en árboles ya formados ó viejos, oscila, refiriéndose á los hayales del N. de España, entre 5 y 6 por 100 del peso de aquélla. La aplicación mayor ó menor de dicha parte del vegetal á la industria de los curtidos dependerá de que existan en la localidad cortezas de menos ó más riqueza tánica que el haya.

El hayuco es comido en algunos montes por el ganado de cerda, constituyendo en tal caso lo que se llama montanera. Dice Plinio que «el hayuco da hermosura al cerdo, hace su carne de buena cochura, ligera y buena al estómago» (1). Otras veces se recogen los frutos y se dan en casa al ganado. Del hayuco se obtiene, en Francia y otras naciones, un aceite, tan bueno como el de oliva, que se usa en la economía doméstica y para el alumbrado.

XI. — CASTANEA VULGARIS, LAM.

Sinonimia.—*C. vesca*, Gærn.—*Fagus castanea*, Linn.

Nombres vulgares.—*Castaño*, *Castaño regoldo* (el no ingertado).—*Castanyer* (Cataluña).

Habitación en España.—Dice el Sr. Laguna en su ya citado folleto *Coníferas y Amentáceas españolas*, hablando del castaño, pág. 37: «En ejemplares aislados ó en pequeños rodales (más bien cultivados que silvestres) se halla el castaño en casi todas nuestras provincias...; con aspecto y caracteres de árbol silvestre se ve principalmente en los castañares de la

(1) *Monog. dasog. del haya*, C. Castel, pág. 86.

cordillera que separa Extremadura de Castilla la Vieja (Valle del Jeste, Sierra del Piorno, Sierra de Gata, etc.).”

Localidad.—Clima templado; los fríos excesivos causan gran daño á la planta. Se encuentra con más lozanía en las laderas que en las mesetas muy elevadas. La exposición al S. no le conviene donde sean comunes las heladas tardías de primavera, porque siendo la vegetación muy precoz, los brotes tiernos pueden padecer sobremanera con dicho fenómeno. El terreno que prefiere esta especie es el silíceo ó feldespático, ligero, pero sustancioso y profundo. En suelo húmedo se desarrolla el castaño con gran lozanía, pero la madera no es muy buena y se ahueca pronto el tronco. Esta planta crece raquí-tica en los terrenos compactos y en los pantanosos; tampoco le convienen los calizos.

Floración y fructificación.—La floración es monoica y aun polígama, según algunos. Flores masculinas en amentos delgados, amarillos, interrumpidos y derechos, presentando de ordinario en su base flores femeninas. Las flores suelen aparecer al principio del verano y los frutos están maduros por Noviembre. Los frutos en número de 1 á 3, y llamados castañas, están dentro de un involucre fructífero pericarpioideo, llamado erizo, y recubierto de espinas fuertes y divergentes. En los climas fríos es raro que el fruto llegue á madurar. Cuando crece aislado fructifica el castaño de 15 á 25 años, y según algunos aún antes, pero en rodal no da fruto fecundo y abundante hasta los 40 ó 50 años, poco más ó menos, y según las localidades. Los brotes de cepa dan fruto á los 8 ó 10 años, y aun á veces antes de esta edad.

Plantas nuevas.—Son robustas como las de los robles; no necesitan abrigo, excepto en climas algo fríos.

Copa.—Las hojas son grandes, á veces de 0,2 metros de largo; copa casi esférica y muy frondosa.

Raíces.—Son robustas y profundizan casi tanto como las del roble albar. De ordinario pára de crecer la raíz central cuando ya la planta no aumenta en altura. Las raíces laterales dan brotes.

Crecimiento y longevidad.—El castaño es un árbol majestuoso, de bello porte y de crecimiento rápido hasta los 50 ó 60 años. El castaño mayor que se conoce, si bien, según A. Ma-

thien, pudieran ser cinco y no uno, es el que está al pie del monte Etna, á corta distancia de Aci, conocido con el nombre de *castaño de los cien caballos*, denominación que recuerda el hecho de haberse resguardado bajo su copa la reina Doña Juana de Aragón y su séquito, que se componía de unos cien caballeros, cuando al visitar el Etna con la nobleza de Catania, sobrevino un fuerte aguacero. El tronco de este árbol colosal está hueco y mide unos 50 metros de circunferencia. En los alrededores de Sancerre (Cher) hay un castaño que mide, á la altura del hombre, 10 metros de circunferencia, y, al parecer, perfectamente sano; según algunos, cuenta mil años de vida. Cerca del lago de Génova hay otro que tiene, según dice A. Mathien, 13 metros de circunferencia. De lo dicho puede inferirse que la longevidad del castaño es muy larga. Según D. B. Arago, había en Béjar un castaño cuyo tronco servía de choza á un hombre, quien por medio de un torno trabajaba la madera de esta especie; y en Hervás, otro, en cuyo interior se encerraba un toro para lidiarlo después en la plaza.

Propiedades y aplicaciones.—La madera de castaño es dura, resistente y más ligera que la de roble; se emplea en construcción civil, para armaduras, piezas de carpintería de taller, si bien no resiste tanto como el roble empleado en obras exteriores. Se emplea también en tonelería (duelas, aros), pues da buena madera de raja. La densidad de la madera, recién cortada, es, según Mathien, 0,84; desecada á 68°, 0,58 (T. Hartig).

La leña de esta especie no es tan apreciada como la de roble; chisporrotea bastante.

El carbón es ligero; no sirve para beneficiar el mineral de hierro.

La corteza seca contiene de 11 á 12 por 100 en peso de tanino, y se emplea poco en tenería. Según Leuchs, las pieles tratadas por esta corteza adquieren fuerza y esponjosidad. En algunos pueblos tiene gran aplicación la corteza de castaño, por ser flexible y correosa, para confeccionar banastas, cestas y espuertas. Las plantas de los montes destinados á este último aprovechamiento se rozan á flor de tierra, y de los brotes, que salen más tarde, se sacan largas tiras de corteza; al conjunto de brotes ó copa en este aprovechamiento, le dan los prácticos

el nombre de *cepera*, y á los brotes robustos *ceperos*. Esta especie brota con gran lozanía; hay *cepera* que tiene, según algunos, de 40 á 50 brotes.

El principal aprovechamiento de los castañares en monte alto, y donde el clima y terreno son favorables á la producción del fruto, es éste. En algunos pueblos pobres constituye la castaña un alimento no despreciable. El ganado moreno come bien este fruto, y por lo general, lo aprovecha en el monte. A los castaños, ó rodales, que dan fruto con alguna intermitencia, y que de ordinario es pequeño y áspero, se les denomina *revoldos* ó *revoldanos*.

Son varias las clases de castañas que se obtienen por medio del ingerto, al tratar el castaño como árbol frutal; entre ellas son muy solicitadas la *castaña azucarada* (pequeña y muy dulce) y la *castaña marrón* (es la de mayor tamaño y la más apreciada; casi redonda y suele estar sola en el erizo). En los sitios cálidos, el castaño sólo conserva el fruto en la parte de la copa que mira al N. y resguardada del sol.

XII.—JUGLANS REGIA, LINN.

Nombre vulgar.—*Nogal.*—*Noguera, Nugué* (Cataluña).

Habitación en España.—Esta especie no forma montes en nuestro territorio, pero cultivada se encuentra en muchas provincias, principalmente en Galicia, Aragón, Cataluña, en la cuenca superior del Tajo, y muy principalmente en la Alcarria.

Localidad.—Puede decirse que esta planta requiere el clima algo templado, y si bien no le es contrario el ambiente algo húmedo, sin embargo, se disminuye la cantidad de fruto y no es muy bueno en los piés que se desarrollan en terrenos acuosos ó á orillas de ríos ó arroyos. El nogal requiere un terreno calizo, arcilloso, ligero y algún tanto sustancioso.

Floración y fructificación.—Planta monoica; flores masculinas en amentos, cilíndricas, colgantes y de 7 á 10 centímetros de largo. Las femeninas reunidas en número de 1 á 4 al extremo de los brotes. Las flores aparecen en primavera y antes que las hojas. El fruto, que madura á últimos del verano ó al principio del otoño, es una nuez monosperma, recubierta de una envoltura carnosa llamada *ruezno*.

Plantas nuevas.—No siendo en climas muy extremados, el nogal se desarrolla bien, aislado, y á lo más exige cierto abrigo en la exposición N., donde reinen vientos secos y fríos de esta dirección.

Copa.—La copa da bastante sombra.

Raíces.—En los terrenos de poco fondo son éstas muy someras y robustas.

Crecimiento y longevidad.—Ignoramos si se han verificado experiencias relativas al crecimiento y longevidad de esta planta; y como se cría de ordinario para aprovechar el fruto, los datos que se hubiesen obtenido relativos á este punto diferirían bastante, indudablemente, de los que daría la misma planta asilvestrada ó criada en monte. El nogal puede alcanzar hasta 20 metros por lo menos de altura, y de 3 ó 4 metros de circunferencia á la altura del pecho. El 31 de Agosto de 1877 examinamos detenidamente un pie de esta especie en los terrenos del caserío ó *manso* «Puig Funayá,» término de Casavells (Gerona), propiedad entonces de nuestro estimado padre político D. José Corominas y Reig, cuyas dimensiones eran las que á continuación se indican: 2,93 metros de circunferencia á la altura del pecho; el tronco tenía 3 metros de altura; la total de la planta, ó sea del pie á la parte más elevada de la copa, era de unos 19 metros; la copa era arredondeada, y su perímetro máximo sobre 21 metros.

Dicha planta da algunos años, poco más ó menos, 5,42 hectolitros (30 cuartanes) de nueces limpias, ó sea sin el ruezno, que á 4 pesetas el cuartán resultan 120 pesetas: valor no despreciable, y que desde luego da á conocer la importancia de esta especie por lo que toca al fruto, aparte el valor que pueda tener en otras aplicaciones. El nogal de que hemos hablado ofrece la circunstancia de sustentar otro pequeñito, que, procedente sin duda de algún fondo caído en la bifurcación de las ramas, se ha desarrollado, sirviéndole de alimento los restos orgánicos y polvo contenido en el interior del tronco algo podrido.

Propiedades y aplicaciones.—Esta especie es oriunda del Asia Occidental ó Central; según algunos, de Persia, y fué introducida en Europa por los romanos en tiempo de Tiberio.

La madera de esta planta es muy apreciada en ebanistería,

carpintería; carretería y para confeccionar cajas de fusil. Su densidad cuando está verde tiene 0,78 y seca 0,62 (Baudrillard).

La leña y carbón son de buena calidad.

La corteza de un árbol de veinte años tiene próximamente de 2 á 4 por 100 de tanino (C. Castel); cifra exigua que indica la poca, ó ninguna, aplicación que tiene esta parte de la planta en el curtido de pieles.

Tanto la corteza como las hojas y la envoltura del fruto (*ruezno*) se usan, desde muy antiguo, en tintorería para obtener colores pardos y negros.

El fruto tiene una almendra comestible, y de la cual se extrae, sobre todo en Francia, un aceite graso secante al exprimir las nueces en frío.

El hectolitro de nueces, que suele pesar, según B. Arago, de 67 á 68 kg., da 30 kg. de orujo ó sustancia pulposa, y 15 á 16 kg. de aceite, cuyo precio es de un franco poco más ó menos el kilogramo; las tortas ú orujo que resulta de esta operación sirve de alimento, en algunos casos, á la gente pobre y se usa principalmente para cebar los cerdos.

Las hojas son muy aromáticas, y en gran cantidad ocasionan cefalalgia; su sabor es amargo y picante. En forma de cocimiento tienen aplicación en medicina.

Desde la más remota antigüedad ha sido considerado el nogal como uno de los árboles más útiles, sobre todo por su sabroso fruto y variadas aplicaciones, tanto á la industria como á la medicina. Plinio hace derivar la palabra *Juglans* de *Nux Jovis* (fruto de Júpiter), indicando con esto lo apreciado que era el fruto por los antiguos. El nombre específico *regia* parece tuvo origen, en el hecho de haber sido enterrado debajo de la copa de un majestuoso nogal, el Califa Almohdio. (*Flor. bíbl.-poét.*, por D. J. Gualberto Talegón, pág. 238.)

Comunmente se reputa como dañosa á la salud la sombra del nogal; sin embargo, el vulgo lo exagera: no obstante, sucede á veces, y á ciertas personas, que el fuerte olor de las hojas les causa cierta pesadez ó dolor de cabeza.

Las plantas, herbáceas sobre todo, se desarrollan mal bajo la copa de los nogales, y aun á cierta distancia de éste, debido en general á su grande y frondosa copa, que les priva, en gran

parte, de la luz. También influye bastante, en determinadas circunstancias, el extenderse mucho y superficialmente las raíces laterales; y, según algunos, esteriliza algo el suelo el tanino ó materia astringente que el agua de lluvia toma de las hojas y conduce al suelo.

Son muchas las variedades que se conocen de esta planta. Entre ellas citaremos: el *nogal tardío* ó *de San Juan* que florece por Junio y es el más adecuado á las localidades frías y sitios montañosos, y el *nogal precoz*, llamado así porque al tercer año de sembrado ya da bastantes nueces.

A causa de las propiedades esquilmadoras, por decirlo así, del nogal para con el suelo, debe cultivarse, por lo general, en las lindes de las fincas, en una sola línea y al N.; sin embargo, si se deseara aprovechar terrenos perdidos ó impropios para otros cultivos más beneficiosos, pudieran destinarse al cultivo de esta especie.

A pesar de la reconocida utilidad del nogal, tanto por lo que hace referencia al fruto como á la buena calidad de la madera, no es ventajoso, en general, la introducción ó cultivo de esta planta en monte alto, porque no medra ni fructifica con abundancia, sino recibiendo gran cantidad de luz. Nosotros, sin embargo, hemos creído conveniente dar las presentes noticias sobre especie tan importante, por creer puede el forestal tener á su cuidado, aunque transitoria ó accidentalmente, algunos piés de esta planta, y también porque dando un fruto sabroso, conviene introducirlo, siquiera en corta extensión, en algunos montes para que sirva de alimento á los moradores de algunas comarcas pobres, y saquen, si les es posible, de tan preciada planta algún rendimiento con que hacer más llevadera su mísera existencia.

XIII. — CARPINUS, BETULUS, LINN.

Nombres vulgares. — *Carpe*, *Hojaranzo*. — *Gatéll* (Cataluña).

Habitación en España. — A continuación copiamos lo que sobre este punto dice el Sr. D. Máximo Laguna en la página 41 de su folleto *Coníferas y Amentáceas españolas*: »Citado en San Juan de la Peña (Asso) y en el valle de Arán (Colm.), no se ha comprobado su existencia en esos puntos ni en otro alguno de

España como árbol silvestre; cultivado, se encuentra en la Granja, Escorial, etc.”

Localidad.—Exige esta especie clima templado, si bien resiste bastante los fríos; no le conviene la exposición al Mediodía y se da mejor en sitios llanos; no se eleva en altitud tanto como el haya, pero no se pára muy por bajo de ésta. Los mejores terrenos para el carpe son los calizo-arcillosos, algo sueltos y frescos.

Floración y fructificación.—Flores en amentos. Frutos en racimos laxos y colgantes, compuestos cada uno de una glande truncada, ovoide, con costillas longitudinales, y de una sola bráctea trilobulada. Las flores aparecen en primavera, y el fruto está maduro por otoño, verificándose enseguida la diseminación. A los treinta años, y á veces antes, da el carpe abundante semilla, y continúa dándola con abundancia casi todos los años.

Plantas nuevas.—Conviene preservarlas de las heladas tardías y de los rayos solares durante los primeros años.

Copa.—Da bastante sombra; sin embargo, no tanta como el haya.

Raíces.—A no ser en un terreno muy ligero y profundo, apenas penetra la raíz maestra medio metro, pero en cambio se prolongan bastante las raíces laterales. El carpe da abundantes brotes de raíz.

Crecimiento y longevidad.—El crecimiento es muy lento; su tronco sólo tiene de ordinario, á los cien años, de $\frac{1}{3}$ á $\frac{1}{2}$ del volumen del de una haya de la misma edad (Mathieu); en cambio, los brotes de cepa crecen mucho más que los del haya, pues á los 20 años tienen casi, y según dicho señor, el doble del volumen de esta última. La longevidad del carpe pasa de dos siglos.

Propiedades y aplicaciones.—La madera es blanca, dura, homogénea, tenaz, pero de poca duración; resiste mal las variaciones atmosféricas; el tronco no es cilíndrico, sino con varias costillas, pudiendo considerársele como prismático acanalado, de modo que no pueden obtenerse piezas de grande escuadría. Por lo dicho se comprende que esta especie tendrá poca ó ninguna aplicación en construcción civil; pero sí, y mucho, en carretería y para piezas sujetas á grandes presiones ó rozamientos.

La densidad de la madera seca es 0,70.

La leña del carpe es muy buena, da una llama muy viva y arde el carbón hasta convertirse todo en ceniza.

La corteza de la raíz contiene próximamente el 8 por 100 de tanino y 4 por 100 la del tronco.

El fruto contiene un aceite análogo al de la avellana.

La hoja sirve de buen alimento al ganado, y seca la come con gran avidez.

La ceniza de carpe da mucho carbonato de potasa.

XIV.—CORYLUS AVELLANA, LINN.

Nombres vulgares.—*Avellano.*—*Avellaner* (Cataluña).—*Avellaneiro* (Galicia).

Habitación en España.—Pirineos y cordillera cántabro-astúrica. Se encuentra en menor abundancia en las provincias de Zaragoza (Moncayo), Cuenca (Serranía) y otras. Se cultiva, principalmente por el fruto, en Asturias y provincia de Tarragona.

Localidad.—El clima que más conviene á esta especie es el templado; sin embargo, resiste los cálidos y aun los algo fríos. Si bien no manifiesta esta planta decidida predilección por una ú otra exposición, sin embargo, algunos opinan que se desarrolla mejor en la del N. que en las restantes. Se eleva en altitud á veces tanto como el haya. Por lo que hace al suelo, dice el Sr. D. R. Jordana (1): «Cuando crece espontáneamente prefiere los suelos gredosos ó calizos, profundos y fértiles, y rechaza casi del todo los arenosos, secos y cálidos, los pantanosos que contengan muchas sustancias ácidas y los arcillosos muy compactos. Tratándose del cultivo, es preciso darle terrenos sustanciosos, ligeros, frescos ó húmedos.

Floración y fructificación.—Las flores masculinas forman amentos cilindricos, amarillos, colgantes y muy precoces; las femeninas están en una yema escamosa, que no se distingue de una foliácea más que por aparecer en el ápice los estilos. La floración es muy precoz; á veces se verifica por Diciembre; sin embargo, lo más común es que tenga lugar por Febrero y

(1) *Rev. For. Econ. y Agr.*, t. III, pág. 135.

Marzo, y madura el fruto de mediados de Julio á mediados de Septiembre. La diseminación se verifica enseguida de la maduración. A los 12 años ya da el avellano abundante fruto, y continúa dándolo todos los años si tiene mucha luz.

Plantas nuevas.—Son bastante robustas.

Copa.—Esta especie se presenta más bien como arbusto que como arbolillo, y como se benefician para el fruto y siempre en monte bajo, de aquí que tenga escasa importancia las dimensiones de su copa; sin embargo, diremos que las hojas son algo parecidas á las del tilo; dan bastante sombra.

Raíces.—En los primeros años presenta el avellano una raíz central recta y provista de raicillas; á los tres años, próximamente, cesa de prolongarse aquélla y se desarrollan raíces laterales, de las que una adquiere gran longitud, conservando casi igual grosor en toda su extensión. De las raíces salen abundantes renuevos.

Crecimiento y longevidad.—El crecimiento es rápido, si bien varía algo con las condiciones del suelo, desarrollándose en los frescos y sustanciosos, casi el doble que en los secos. Su altura oscila, de ordinario, entre 2 y 7 metros. A los cinco años suelen haber adquirido los chirpiales y renuevos el máximo de altura, pero el máximo crecimiento medio anual suele caer, según Mathien, entre 10 y 15 años. A juzgar por la facilidad y abundancia de brotes de cepa y de raíz que da la planta de que nos ocupamos, su longevidad debe de ser bastante larga.

Propiedades y aplicaciones.—La madera de avellano es blanquizca, tirando á color de carne pálido, elástica, flexible y ligera; por sus escasas dimensiones y no resistir los cambios higrométricos del ambiente, no se le aplica en grandes construcciones. Las ramas y brotes se emplean en Tarragona, según el expresado Sr. Jordana, en duelas y pipería, y en Santander para cuévanos, cestas, arquillos y construcción de tabiques. También se emplean los brotes para mangos ó astiles, aros, rodrigones, etc. La densidad de la madera seca es 0,70.

Como combustible, el avellano es de mediana calidad; sus ramas se queman en los hornos de cal, yeso, etc.

El carbón se usa en la fabricación de la pólvora. Según Werneck, se obtiene el 34,1 por 100 en peso de carbón.

De la corteza de un árbol joven ha encontrado el ya citado Sr. Castel que tenía, en cifras redondas, 7 por 100, en peso, de tanino. Mathien ha encontrado el 2,7 por 100.

El fruto, conocido con el nombre de avellana, es, como se sabe, comestible, y constituye un ramo de producción y comercio muy importante en la provincia de Tarragona, en donde, según el Sr. D. Antonio Magriñá, persona muy perita en este ramo, llegan á cosecharse al año unos 80.000 sacos de avellana que, al precio de 30 pesetas, importan casi 10 millones de reales, que pagan casi en totalidad los ingleses. Las principales clases ó variedades de fruto son, según el mismo señor, *negret*, *culplá*, *grifall*, *morell*, *piñolench grosal*; la primera es la más apreciada por tener la cáscara delgada y ser el fruto de mejor calidad que el de las restantes variedades. La almendra contiene bastante sustancia amilácea y un aceite craso y dulce.

Según Gewiner, la hoja sirve de buen alimento á las ovejas.

Sanssure ha encontrado, según dice el Sr. Jordana, que la hoja da 6 á 7 por 100 de ceniza, 6 por 100 la corteza, y 5 por 1.000 las ramas.

No nos ocuparemos, por ser asunto que rechaza la ciencia, de algunos *secretos y virtudes extraordinarias* atribuidas por los antiguos al avellano, y que hemos leído en algunos autores de aquellos tiempos. Hacemos esta advertencia para que se acojan con la debida circunspección ciertas propiedades que pudieran atribuirse, como resabios de tiempos lejanos, á la precitada planta.

Si bien tiene el avellano más importancia por lo que toca al ramo agrícola que al forestal, sin embargo, como es una especie no muy exigente, considerada forestalmente respecto al suelo, pues se da en terrenos bastante pobres y al mismo tiempo se propaga fácilmente por los brotes de raíz, puede ser de utilidad para cubrir de vegetación algunos terrenos yermos; además, el fruto puede ser útil á los moradores de las montañas.

XV.—ULMUS CAMPESTRIS, SMITH.

Nombres vulgares.—*Olmo, álamo negro, negrillo* (Extremadura, Castillas, Aragón, etc.).—*Om* (Cataluña).—*Llameda, Llamera* (Asturias).—*Llamagueiro* (Galicia).

Habitación en España.—Se halla en las provincias antes citadas y en otras varias, pero generalmente cultivado en plantaciones de adorno y en algunas vegas.

Localidad.—El clima que más conviene á esta planta es el templado; la exposición al N. y E. en sitios bajos, y O. y S. en los altos. Por lo que respecta al terreno, es de notar que en los que son muy pobres, y sobre todo secos, adquiere esta especie el aspecto de un arbusto, con hojas pequeñas, y que apenas ó casi nunca, según Mathieu, florece; en los suelos algo húmedos se desarrolla con gran rapidez, pero la calidad de la madera así como la de la hoja, como alimento ésta del ganado, desmerecen en extremo.

Floración y fructificación.—Las flores aparecen al principio de primavera, mucho antes que las hojas; la maduración del fruto (que son sámaras ovales y poco más ó menos del tamaño de media ó una peseta) tiene lugar á últimos de primavera, y enseguida se desprende del árbol, viéndose ya plantas nuevas á las tres ó cuatro semanas, alcanzando en el mismo año hasta unos 2 decímetros de altura (1). El fruto de las plantas jóvenes tiene la semilla vana, y de las mayores sólo el 25 ó 30 por 100 es bueno. Un kilogramo contiene, según Mathieu, de 130.000 á 150.000 frutos.

Plantas nuevas.—Son bastante robustas, pero como las raíces son muy someras y la planta se desarrolla bastante en el verano del mismo año que tiene lugar la diseminación, conviene resguardarla, durante dicha época, de los calores.

Copa.—Las hojas son oval-acuminadas, desiguales en la base y ásperas al tacto; existen en gran abundancia y dan una sombra muy intensa.

Raíces.—El olmo suele tener la raíz central muy poco desarrollada, pero tiene numerosas y robustas raíces laterales, tan someras que aparecen en la superficie del suelo. La cepa constituye, según Mathieu, del 15 al 20 por 100 del volumen total leñoso. Si el suelo es profundo y no muy compacto, algunas de sus raíces toman una dirección oblicua y distan bastante de la superficie. Esta planta da abundantes brotes de raíz.

(1) En el Escorial hemos visto aparecer las flores, varios años, en la primera quincena de Marzo.

Crecimiento y longevidad.—Este árbol crece con bastante rapidez, sobre todo en los climas templados, y alcanza grandes dimensiones. En San Lorenzo del Escorial hay algunos olmos notables por su magnitud. El 2 de Octubre de 1880 medimos dos, en el sitio conocido por Los Alamillos, cuyas dimensiones eran: circunferencia á la altura del pecho, 3,95 metros; altura del tronco, unos 3 m.; altura total, unos 14 m.; el otro tiene respectivamente 4,98, 4 y 14 m.; el perímetro de los extremos de cada tronco, tendrá por lo menos un metro más que sus respectivas circunferencias ya indicadas. Estos dos árboles gozan, al parecer, de buena vida, atendida la edad, que quizás no baje de dos siglos; sin embargo, es de creer que los troncos están algo ahuecados. El primero de dichos árboles es el más cercano al puente que une “La Compañía” con la “Galería de convalecientes;” el otro está al lado del primero.

Propiedades y aplicaciones.—La madera es dura, elástica y muy tenaz; su duración, particularmente en sitios húmedos (p. ej., bodegas, cuevas, pozos, galerías de minas, etc.), es igual á la del roble; su densidad oscila entre 0,6 y 0,7; tiene gran aplicación en carretería, ebanistería y en artillería para cureñas, y sobre todo para construir piezas que deban experimentar grandes rozamientos.

La leña, completamente desecada, no es mala, si bien no es de las mejores. El carbón es regular.

La riqueza en tanino es, según las experiencias del ya citado Sr. Castel, verificadas en árboles de 20 á 30 años, la que sigue:

Corteza externa y media del tronco	1,91	por 100.
Idem interna ídem íd... .. .	7,34	—
Hojas.. .. .	6,63	—
Corteza de raíz.. .. .	8,97	— (1)

Las hojas, tanto verdes como secas, son muy nutritivas, y las comen con avidez el ganado vacuno y lanar. Según M. Mathieu, 100 partes en peso de hoja representan 135 de *luzerne* (especies del género *Medicago*, p. ej., alfalfa, etc.).

(1) Memoria sobre el tanino, premiada con el *accésit* por la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, escrita por el Sr. D. Carlos Castel, 1879.

La ceniza del olmo contiene gran cantidad de carbonato de potasa.

Existe en España, pero mucho más escasa que la anterior, otra especie espontánea del género *Ulmus*, y es el *U. montana*, Smith, que se halla en la región N de la Península. Las hojas de este olmo son mayores que las del precedente, y su ramificación no es tan regular como la de éste; suele crecer en terrenos pobres; su madera es muy inferior á la del primero, por lo que tiene escasa aplicación en carretería.

Como variedades notables del olmo, siquiera por lo comunes en los paseos y parques, podemos citar la corchosa (*U. Suberosa*, Ehrh.) por aparecer en las ramas algunas láminas ó prominencias tabulares corchosas, y el *U. pumila*, Willd., olmo de bola á cuya copa por medio de la poda se le da en los jardines mil caprichosas formas.

XVI.—FRAXINUS EXCELSIOR, L., Y F OXYPHYLLA, BIEB.

Nombres vulgares.—*Fresno* (Pirineos, Santander, Burgos, etcétera).—*Frágino* (Aragón).—*Freija* (Cat.) al primero; y *Fresno* (Andalucía, Extremadura, Castilla, etc.) al segundo.

Habitación.—El fresno no forma en España extensos montes, y sólo se le encuentra, de ordinario, en sitios frescos ó húmedos: cerca de los arroyos, á orillas de los ríos y en las vegas. El *F. excelsior* es común en Cataluña y en las provincias Vascongadas, Santander, Asturias, Galicia y León; y el *F. oxyphylla* en ambas Castillas, Extremadura y Andalucía.

Localidad.—El clima que prefiere esta especie es el templado, y no le conviene la exposición al Mediodía; en altitud no sube tanto como el haya. Ya hemos dicho hace poco que esta planta necesita, para desarrollarse con lozanía, un terreno fresco, y añadiremos que conviene sea suelto y sustancioso; en los secos y sueltos crece también, pero con lentitud, y no alcanza grandes dimensiones, siendo la madera de peor calidad que en los sustanciosos y frescos.

Floración y fructificación.—La floración es polígama; las flores aparecen, de ordinario, á últimos de invierno ó principio

de primavera y mucho antes que las hojas (1). Los frutos maduran en otoño y aun durante el invierno; á veces, sin embargo, quedan algunos en el árbol hasta la primavera inmediata.

Si bien, según la autoridad respetable de varios autores alemanes y franceses, la semilla de fresno no germina hasta el año, año y medio, y á veces dos años de introducida en el suelo, creemos que en climas no muy fríos y si hay alguna humedad en el terreno, puede germinar á los pocos meses, pues habiendo sembrado nosotros por Diciembre de 1878 algunos frutos de fresno recolectados en este mes de los piés que hay en «La Herrería» (Escorial), empezaron á nacer al cabo de tres meses, y por Junio de 1879 tenían de 5 á 7 centímetros de altura; la siembra se hizo en unas macetas. Entre otras varias experiencias hechas igualmente por nosotros en el Escorial, podemos citar la de haber sembrado fresno (*F. oxyphylla*, Bieb.) del monte La Herrería el 17 de Marzo de 1882, recolectado en una planta de unos 20 años, del 13 al 16 del mismo mes, y empezaron á nacer las plantitas el 8 de Mayo inmediato.

Plantas nuevas.—Son bastante robustas, y sólo necesitan algo de abrigo en los dos ó tres primeros años.

Copa.—Ésta no da mucha sombra, excepto cuando se beneficia la planta por desmoche, pues entonces es bastante intensa.

Raíces.—Hay la raíz central y alguna que otra que tiende á profundizar, pero la mayoría de las raíces suelen ser laterales y someras, extendiéndose á veces hasta 6 y 7 metros del pie de la planta, perjudicando con esto á las plantas contiguas. El volumen del sistema radical equivale del 14 al 15 por 100 de la masa total leñosa de la planta.

Crecimiento y longevidad.—El crecimiento del fresno es bastante rápido, adquiere grandes dimensiones y vive más de dos siglos.

Propiedades y aplicaciones.—La madera es blanca ó blanco-rosada, elástica y tenaz; se emplea en carpintería, ebanistería y sobre todo en carretería para hacer lanzas y varas de carruajes, y también para cajas de fusil; se alabea poco y apenas

(1) Algunos años hemos visto los fresnos (*F. oxyphylla*) del monte «La Herrería» (Escorial) en flor. á últimos de Enero y primeros días de Febrero.

le ataca la carcoma: no resiste las alternativas de la humedad y sequía, por lo que no suele emplearse en construcción, á no ser en el agua ó en obras interiores. La densidad de la madera seca del *F. excelsior* suele oscilar entre 0,6 y 0,8, y la del *F. oxyphylla* entre 0,8 y 0,9.

La leña y carbón son muy buenos; su potencia calorífica vale casi como la del haya.

No tiene aplicación en nuestro país la corteza del fresno para la tenería; la riqueza tanínica de aquélla oscila entre 4 y 5 por 100 de su peso.

Las hojas, tanto verdes como desecadas, pueden servir de buen alimento al ganado. Parece que el zumo de las hojas machacadas, bebido, así como la aplicación de aquéllas en la parte dañada, sirve de antídoto contra la mordedura de animales venenosos.

Las cenizas contienen gran cantidad de potasa del comercio.

A veces se encuentra en algunos jardines la especie *F. ornus*, L., muy abundante en Calabria y Sicilia, que se distingue por sus numerosas flores blancas en la extremidad de las ramillas, y notable porque de ella se obtiene el maná, sustancia, como es sabido, de gran aplicación en medicina.

XVII. — ARCES.

Las especies que hasta ahora, que sepamos, se han encontrado espontáneas en España son:

Acer pseudo-platanus, Linn.—*Arce*.—*Blada* (Cat.).

Ac. platanoides, Linn.—*Aciron* (Arag.).

Ac. opulifolium, Vill.—*Aciron* (Arag.).

Ac. granatense, Boiss.—*Asar*, *Ácere* (Sierra Nevada).

Ac. monspessulanum, Linn.—*Acirón* (Arag.).—*Escanio* (Burgos).—*Arce*, *Ácere*, *Ázar*, *Arce silvestre*, *Arce de Montpellier* (And., Extr., Cast.).—*Uró* (Cat.)

Ac. campestre, Linn.—*Moscón*, *Quejig-arce*, *Azcarro* (Provincias Vascongadas).—*Uró* ó *Euró*, *Arrugat* (Cat.).

En el presente bosquejo de monografía selvícola de los arces, nos referiremos principalmente á los dos primeros de la precedente lista.

Los arces no forman monte, sino algunos rodales, y de ordinario están salpicados en montes de amentáceas.

Habitación en España.—El *Ac. pseudo-platanus* se halla en varias provincias del Norte; el *Ac. platanoides* escasea bastante: lo hay cerca de Benasque (Pir. arag.), y en el Valle de Arán (Pir. cat.). Las restantes especies, salvo el *Ac. granatense*, que sólo lo cita la Comisión de la Flora forestal española como existente en algunos sitios de Sierra Nevada, se encuentran diversamente repartidas por varias provincias de España.

Localidad.—Respecto al clima y exposición, exige condiciones análogas á las del fresno; sin embargo, resiste mejor que éste los climas fríos: sube en altitud casi tanto como el haya. Por lo que toca al suelo, prefiere á cualesquiera otros los sueltos, frescos y algo profundos.

Floración y fructificación.—La floración es hermafroditá. Las flores aparecen por primavera. Los frutos son sámaras, por lo general dobles, con una ala muy prolongada (de 2 á 3 centímetros); maduran en el otoño y suelen caer á principios de invierno (1).

Plantas nuevas.—Son robustas, si bien en climas algo extremados necesitan abrigo los dos primeros años.

Copa.—Es bastante tupida.

Raíces.—Tiene raíces que profundizan y otras laterales. Esta especie da brotes de cepa, pero pierde pronto la facultad de darlos robustos.

Crecimiento y longevidad.—El *Ac. pseudo-platanus* y el *Ac. platanoides* crecen con rapidez y adquieren á los 70 ú 80 años de 25 á 30 metros de altura; el *Ac. campestre* suele presentarse del tamaño de un arbolillo, y el *Ac. monspessulanum* tiene el crecimiento lento y el aspecto de un arbusto. Los arces viven hasta 150 ó 200 años y quizá más.

Propiedades y aplicaciones.—La madera de arce se pudre pronto al exterior, por lo cual no tiene aplicación en construcción civil, pero en cambio la tiene, y mucho, en ebanistería, carpintería y tornería, por ser susceptible de buen pulimento y estar hermosamente veteada, ser tenaz y no alabearse ni

(1) A veces, como hemos observado en varios arces *pseudo-platanus* del Escorial, se encuentran algunos frutos con sámaras triples y cuádruples.

atacarle la carcoma. La densidad de la madera puede decirse que está comprendida entre 0,6 y 0,8.

A causa de ser muy buscado el arce para las aplicaciones indicadas, se usa poco como combustible, el cual es bastante bueno.

La corteza tiene muy poco tanino, por lo que no tiene aplicación, á lo menos que sepamos, en tenería.

Las hojas pueden servir de alimento al ganado.

De las cenizas puede obtenerse carbonato de potasa.

La savia de los arces, principalmente las del *pseudo-platanus* y *platanoides*, tiene bastante azúcar; sin embargo, no sabemos que en nuestro país se explote esta industria. En los Estados Unidos es objeto de una industria muy productiva la extracción de la savia del *Acer saccharinum*, Wang, *Arce saccharino*, y del *Negundo acéroides*, Moench, *Arce regundo*, de la que obtienen gran cantidad de azúcar. También se aprovecha en el Canadá, con igual objeto, el *Acer rubrum*, L. (1).

El *Ac. monspesulanum* es una especie que se da en los terrenos más pobres, por lo que puede servir, aunque no para esto sólo, para cubrir de vegetación ciertos terrenos, al tratar de la repoblación de montañas.

XVIII.—BETULA ALBA, L. (B. VERRUCOSA, EHRH, ET PUBESCENS, EHRH.)

Nombres vulgares.—*Abedul.*—*Albar* (Pirineo aragonés).—*Biezo* (Logroño).—*Bidno*, *Bidueiro*, *Bédolo*, *Bido*, *Bidro* (Galicia).—*Bedoll*, *Bedot*, *Bedut*, *Bes* (Cat.).—*Aliso blanco* (Paular de Segovia, según Quer.).

Habitación en España.—En varios lugares del Pirineo y en las montañas cántabro-astúricas; alguno que otro ejemplar, según dice el Sr. D. Máximo Laguna, en la Serranía de Cuenca y en los montes de Toledo; siempre la forma *verrucosa*. La existencia del *B. pubescens* en España es, según dicho señor, muy dudosa.

(1) Véase, para más pormenores, el notable artículo escrito por nuestro amigo y compañero, Sr. D. José Jordana y Morera, con el epígrafe de *Aprovechamiento del azúcar de Arce en los Estados Unidos*, inserto en el número de 1.º de Marzo de 1880 de la *Revista de Montes*.

Localidad.—Es la especie leñosa forestal que se desarrolla á mayor altitud; por lo que al Mediodía sólo se encuentra á grandes altitudes. En los Pirineos existen abedules, según M. Mathieu, hasta la altitud de cerca 2.000 metros, y según Sachs, en el San Gotardo, hasta 1.225. El suelo que prefiere esta especie es el ligero, fresco y algo sustancioso. La forma *pubescens* se da bien en los sitios pantanosos, en los que no medra ni suele encontrarse el *B. verrucosa*, Ehrh.

Floración y fructificación.—La floración es monoica, y en amentos cilíndricos para ambos sexos. Los frutos son sámaras acompañadas de escamitas (brácteas), y reunidos formando como á manera de una piñita elipsoidal del tamaño, poco más ó menos, de una avellana regular. Los amentos femeninos aparecen con las hojas. Los frutitos caen con las escamas á últimos del verano, pero á veces se retarda la diseminación hasta el otoño; como aquéllos son muy ligeros y con una alita, se esparcen á gran distancia. Aislado, da el abedul semilla fecunda á los 10 años, y á los 20 en rodal. En un kilogramo de escamas (con fruto) hay, según M. Mathieu, 788.000 escamitas y 1.978.000 frutos. El abedul suele fructificar con abundancia todos los años. Según A. Frochot, sólo una quinta parte de la semilla suele ser buena.

Plantas nuevas.—Son muy robustas y no necesitan abrigo.

Copa.—Es muy clara, y no á causa de tener poca hoja, sino porque las tiene colgantes; por lo que se deseca en extremo el suelo, en rodales que sólo están formados por esta especie.

Raíces.—Las raíces son muy someras y con abundante cabellera.

Las cepas suelen dar escasos brotes, y éstos salen por lo general de debajo tierra y de yemas *proventicias*.

Crecimiento y longevidad.—Su crecimiento es rápido, pero no suele adquirir gran altura: 20 á 25 metros, por lo general, á lo más. Su vida no suele pasar de 90 á 100 años.

Propiedades y aplicaciones.—La madera es muy elástica, y tiene aplicación en carretería, carpintería, ebanistería, torneería y para traviesas de ferrocarriles, pero no en construcción civil, porque no resiste las variaciones atmosféricas de humedad y temperatura; también se hacen con dicha madera platos

y otros utensilios domésticos. La densidad de la madera oscila entre 0,6 y 0,7

La leña es buena, da una llama muy brillante y arde bien.

El carbón es tan bueno como el de haya.

En la corteza de los abedules, y refiriéndonos principalmente á los jóvenes (de 5 á 20 años), distinguiremos tres partes: 1.ª, capa corchosa; 2.ª, parenquima verde, y 3.ª, líber. Analizada por el Sr. Castel la corteza interna (líber y parenquima) de algunos abedules españoles, ha hallado que contenían de 7,5 á 10 por 100 de tanino. En la zona corchosa está contenido el *aceite ó esencia de abedul*, el cual, además de ser un preservador excelente, comunica á los cueros el grato olor que caracteriza á las llamadas pieles de Rusia. La capa corchosa contiene muy poco tanino, sobre 1,5 por 100. A causa de su gran incorruptibilidad é impermeabilidad, debida á la resina denominada *betulina*, parece que se usa en ocasiones la corteza blanca del abedul, para revestir la parte de la estacas que se introduce en el suelo; se hacen con ella suelas tan buenas ó mejores contra la humedad y el frío como las de corcho, y es también muy apreciable para revestir cajas para guardar rapé. Parece ser que los habitantes de Kamtchatka comen la corteza cortada en pequeños trozos y mezclados con huevos de pescado.

De las ramillas se hacen escobas.

Con la savia del abedul, se prepara en Suecia un jarabe, que puede reemplazar al azúcar en muchos usos domésticos. La savia contiene, según Mathieu, 8,7 por 1.000, en peso, de azúcar.

De las hojas se extrae una materia colorante usada en la pintura.

XIX. — ALNUS GLUTINOSA, GÆRTN.

Sinonimia. — *Betula alnus*, α , *glutinosa*, Linn.

Nombres vulgares. — *Aliso.* — *Vinagrera* (Logroño). — *Vern* (Cat.). — *Ameneiro* (Galicia).

Habitación en España. — Cataluña, Provincias Vascongadas, Logroño, Avila, Cádiz y otras provincias, y casi siempre se

encuentra á orillas de los arroyos y ríos, ó sitios donde haya agua que pueda dar bastante humedad á las raíces.

Localidad.—Tanto por lo que dice relación con el clima como con la exposición, es el aliso una de las especies menos exigentes; se encuentra en variedad de climas y exposiciones. Respecto á la altitud que alcanza, es también muy variable, adquiriendo el aspecto de un arbusto á grandes altitudes, sobre 1.000 y más metros. El terreno húmedo es el que más conviene á esta especie. El *A. incana*, D. C.; cuya existencia en nuestros montes es por lo menos muy dudosa, se encuentra á grande altura en los Alpes y en terrenos algo frescos, si bien resiste los que son bastante pobres, mientras sean sueltos.

Floración y fructificación.—La floración es amentácea, y suelen aparecer las flores, antes que las hojas, á últimos del invierno ó principios de primavera. Los frutos son parecidos á los del abedul, pero las escamitas son leñosas y persistentes. Caen las samaritas, por de contado ya maduras, á últimos de otoño y á veces por la primavera. Á los 20 años da el aliso semilla fecunda. Según Mathieu, sólo el 30 ó 40 por 100 de las sámaras de aliso extraídas de las piñitas por el calor artificial, son buenas, mientras que si se recogen de las que se desprenden de la planta, lo son el 60 y aun el 70 por 100. Un kilogramo contiene, según el mismo señor, 1.270.000 samaritas.

Plantas nuevas.—Son bastante robustas, pero les causan algunos daños las heladas tardías.

Copa.—Las hojas son casi redondas, algo viscosas y dan poca sombra; sin embargo, esta circunstancia, que es un gran inconveniente, por lo general, tratándose de terrenos acuosos, no lo es cuando el aliso crece en suelos cubiertos de agua.

Raíces.—Por lo general son someras. El *A. glutinosa* da brotes de cepas, pero no de raíz; en cambio, su congénere, el *incana*, da abundantes y robustos brotes de raíz: á veces echa brotes de esta clase á la distancia, según Mathieu, de 30 metros del tronco.

Crecimiento y longevidad.—El crecimiento del aliso es bastante rápido; alcanza á los 50 años de 20 á 25 metros de altura por uno de circunferencia, según hemos tenido ocasión de comprobar en algunos ejemplares de esta especie que crecen á orillas de un torrente conocido por "Rech de las Fonts," junto al

cerro "Montigalá" (Montnegre.—Gerona). Vive en buen estado hasta 80 y aun 90 años.

Propiedades y aplicaciones.—La madera de aliso no resiste los cambios atmosféricos de humedad y sequía, por lo que no se usa en construcciones exteriores; pero en el agua se endurece y conserva tanto como el roble. Sirve también para muebles, porque se trabaja con facilidad y toma buen pulimento, fabricación de zuecos y otros usos. Recién cortada la madera es blanca, pero enseguida adquiere un color rojo anaranjado. La del *A. incana* es menos quebradiza que la de su congénere; más dura y más tenaz que la de éste, y tiene las mismas aplicaciones. La densidad de la madera desecada oscila próximamente entre 0,5 y 0,6. La contracción de la misma por la desecación varía del 10 al 30 por 100, según que se corte en invierno ó en verano.

Desecado el aliso, arde con buena llama, por lo que se usa ventajosamente para calentar las habitaciones, en los hornos de pan cocer y en las fábricas de cristal.

El carbón que da dicha planta es ligero y se extingue pronto; de aquí que no sirva para los altos hornos, pero sí para forjar el hierro y para la fabricación de la pólvora.

La corteza de la expresada especie contiene del 14 al 17 por 100 de tanino, y sin embargo, apenas se le usa en las curtidurías. Los tintoreros y sombrereros la emplean, con el sulfato de hierro, para teñir de negro.

El ganado lanar no come las hojas de aliso; el vacuno á veces las come.

De las cenizas se puede también obtener, en bastante cantidad, el carbonato de potasa.

XX. — CELTIS AUSTRALIS, LINN.

Nombres vulgares.—*Almez.*—*Alatonero, Latonero* (Huesca). *Lladoné* (Cat.).

Habitación en España.—Se encuentra espontáneo en Andalucía, Extremadura, Castellón, Huesca y Cataluña.

Localidad.—El clima que más conviene á esta especie es el cálido ó templado en todas exposiciones y en montañas de altitud media. El suelo que prefiere es el ligero y algo sustan-

cioso, si bien se le ve á veces en algunos suelos pedregosos y secos.

Floración y fructificación.—Las flores son hermafroditas, pero por aborto pueden presentarse unisexuales algunas, y salen con las hojas entrada ya la primavera. El fruto, llamado *almecina*, es una drupa verde al principio, después rojiza ó amarillenta, y por fin negruzca, del tamaño de un guisante, grande y comestible cuando maduro; está en sazón y disemina la planta, de ordinario, por la primavera. La fructificación es algo irregular, pasando á veces dos años sin dar fruto. La planta da fruto desde muy joven.

Plantas nuevas.—Conviene preservarlas del frío hasta los tres ó cuatro años.

Copa.—Las hojas son aovado-oblongas, ásperas por encima, vellosas por debajo y desiguales en la base; dan poca sombra.

Raíces.—Son profundas y también someras en terrenos de poco fondo. La planta brota bien de cepa y de raíz.

Crecimiento y longevidad.—Adquiere el almez grandes dimensiones; su crecimiento es rápido, y vive algunos siglos. Existe en Torroella de Montgrí (provincia de Gerona) y sitio conocido por «Era del Lladoné,» un almez cuyas dimensiones aproximadas son: circunferencia en la parte superior del tronco, 2,95 metros; altura del tronco, 4 m.; altura del árbol, 25 m. La edad es de unos 300 años; su copa es bastante redonda, tupida y frondosa; el tronco está bantante hueco.

Propiedades y aplicaciones.—La madera es sumamente flexible y tenaz, fabricándose con ella timones, baquetas de fusil, bastones, y tiene grande aplicación en carretería, escultura, tornería, para la fabricación de instrumentos de cuerda, etcétera; pero su principal aplicación, por lo menos en España, y sobre todo en las provincias de Huesca, Zaragoza, Valencia y Castellón, es para fabricar bieldos y horcas para remover las gavillas y la paja, constituyendo este aprovechamiento en monte bajo pingües ganancias; p. ej., en el valle de Cofrentes (Valencia), donde, según algunos, produce esta industria unos 24.000 duros anuales (1). El color de la madera es ama-

(1) Véase la notable *Memoria sobre los productos de la agricultura española reunidos en la Exposición general de 1857*, pág. 436.

rillo, algo verdoso. La contracción de volumen por la desecación es, según Mathieu, de 18 por 100 del volumen primitivo. Su densidad oscila, poco más ó menos, entre 0,7 y 0,8.

Tanto la leña como el carbón son de buena calidad.

Esta planta no tiene importancia en la industria de los curtidos. De la corteza, así como de las raíces, se obtiene un tinte amarillo.

El ganado lanar y cabrío comen bien las hojas del almez.

XXI.—*TILIA GRANDIFOLIA*, EHRH.

Sinonimia.—*T. europæa*, var. β . Linn.—*T. platyphylla*, Scop.

Nombres vulgares.—*Tilo*.—*Teja*, *Tillera* (Aragón, Pirineos).—*Tell* ó *Tey*, *Tellera* (Cat.).—*Tillol* (Valencia).

Habitación en España.—Se encuentra espontánea esta especie en los Pirineos aragonés y navarro, en Cataluña, Provincias Vascongadas y en algunas provincias del centro de la Península. Más bien que formando rodales, existe esta especie salpicada. Existe también en algunos montes de España, aunque mucho menos abundante que la anterior, la especie *T. intermedia*, D. C.; la hay en el monte Irisasi (Guipúzcoa).

Localidad.—Por lo que toca al clima y á la exposición, es poco exigente esta especie, si bien parece desarrollarse mejor en los climas templados que en los fríos, y por lo referente á la altitud no suele pasar la del roble. El terreno que más le conviene es el suelto, profundo y fresco.

Floración y fructificación.—Las flores son hermafroditas; aparecen á últimos de primavera ó principios del verano; están unidas por un pedúnculo á una bráctea común membranosa; los frutos globosos uniloculares, á manera de nuez ó caja, con cuatro ó cinco costillas y del tamaño poco más ó menos de un guisante; maduran por el otoño y diseminan, por lo general, durante el invierno. Cada fruto da una ó dos semillas. A los 25 años da ya el tilo semilla fecunda. El tilo brota muy bien de cepa.

Plantas nuevas.—Conviene preservar algún tanto estas plantas de los calores fuertes, hasta los tres ó cuatro años, según las localidades.

Copa.—Las hojas son cordiformes, bastante parecidas á las del avellano, pero sin pelos rojizos, y dan mucha sombra.

Raíces.—La raíz central profundiza hasta cerca de dos metros, y las raíces laterales se extienden á gran distancia, pero profundizan también bastante; á veces echan brotes.

Crecimiento y longevidad.—El tilo crece con bastante rapidez, y á los 130 años puede tener unos 30 metros de altura por 3 ó 4 de circunferencia á la altura del pecho (1,30 metros, poco más ó menos); á esta edad suele ahuecarse el tronco, pero, sin embargo, continúa desarrollándose la planta, sobre todo en grueso, con gran lozanía. Se citan tilos que tenían 12, 13 y hasta 15 metros de circunferencia; siendo notable el de Neustadt, de 10 metros de circunferencia, y cuya copa, según hemos oído decir, está sostenida por 115 columnas de piedra. Son notables en España los tilos de los jardines y paseos de Aranjuez, los que hay en la finca de recreo, sita en el término del Escorial, conocido por El Castañar, conservados cuidadosamente por su dueño el Sr. D. Ramón Sanchíz. La longevidad del tilo es de muchos siglos.

Propiedades y aplicaciones.—La madera es blanca, de grano fino, homogénea y blanda, fácil de trabajar en todos sentidos y apenas se carcoma; se la usa en ebanistería, escultura y para hacer juguetes; en construcciones exteriores se usa poco ó nada el tilo. La densidad de la madera desecada oscila entre 0,4 y 0,5.

La leña y carbón valen poco; son análogos á los de los árboles de ribera.

La corteza del tilo contiene poco tanino (al parecer de 2 á 3 por 100), por lo cual no tiene, por lo menos en España, aplicación en la industria de los curtidos.

La corteza de esta especie tiene mucho líber, y es fibrosa, tenaz y de gran duración; quitado el ritidoma y cortada en tiras de 3 á 4 centímetros de ancho, y después de macerada por algunos meses en agua, se fabrican con ella, sobre todo en Rusia, cuerdas, esteras, cestas, sombreros, babuchas y otros objetos. Para este aprovechamiento, los tilos mejores son los que tienen de 10 á 18 años, según las localidades.

La infusión de sólo flores de tilo (sin las brácteas, pues éstas no tienen ninguna de las propiedades de la flor) ó aroma-

tizadas con una hoja de naranjo, es un remedio antiespasmódico, calmante y sudorífico.

Los frutos contienen una almendrita con aceite graso no secante, y que algunos creían poder sustituir al cacao.

La savia del tilo contiene bastante azúcar cristalizable; por la fermentación de la savia se obtiene un licor alcohólico de sabor agradable.

La hoja sirve de alimento al ganado lanar.

El tilo es más bien que árbol de monte, árbol de adorno; para este objeto es excelente, porque da mucha sombra y se trasplanta fácilmente, resistiendo bien la poda; tiene el inconveniente de perder pronto la hoja.

El *T. intermedia* tiene propiedades y usos análogos al *T. grandifolia*.

XXII.—ROBINIA PSEUDO-ACACIA, LINN.

Sinonimia.—*Aeschynomene pseudo-acacia*, Roxb.—*Pseudo-acacia odorata*, Maench.—*Pseudo-acacia vulgaris*, Tourn.

Nombres vulgares.—*Acacia de dos púas*, *Acacia de flor*, *Falsa acacia*.

Habitación en España.—Este árbol es oriundo de la América Septentrional, y en nuestro país se encuentra tan sólo cultivado en jardines y paseos; sin embargo, es una especie bastante connaturalizada, y que, por las buenas condiciones de su madera, quizás fuese conveniente introducirla, como especie subordinada, en algunos montes y, sobre todo, utilizarla para la fijación de las dunas:

Localidad.—El clima más apropiado á esta especie es el templado, y conviene cultivarla en sitios abrigados de los aires fuertes, porque, sobre todo las ramas, es muy quebradiza; sin embargo, haremos notar que hemos visto resistir impunemente varios piés vientos muy fuertes, lo cual nos induce á creer que en espesura resistiría quizás bastante viento. La exposición que prefiere esta especie es la del Sur, si bien varían algo, como es sabido, con el clima. La acacia de flor prospera en los terrenos ligeros y sustanciosos.

Floración y fructificación.—Las flores son hermafroditas, blancas y de un olor muy agradable; aparecen á últimos de

primavera. El fruto, que es una legumbre, tiene de 8 centímetros á un decímetro de largo, por un centímetro poco más ó menos de ancho; madura por Octubre, pero la diseminación no suele tener lugar, por lo menos en su totalidad, hasta la primavera siguiente, como lo hemos observado por varios años en el Escorial (Madrid). La acacia de dos púas fructifica con abundancia todos los años, y de muy joven da semilla fecunda. Según M. Mathieu, entran por kilogramo de 52 á 56.000 semillas.

Plantas nuevas.—Resisten el calor, pero no los fríos, por lo que necesitan algún abrigo contra éstos en los primeros años.

Copa.—Las hojas son compuestas y sus foliolos tienen próximamente de 4 á 6 centímetros de largo por unos 2 á 3 de ancho; dan muy poca sombra. Las estípulas semi-espinosas, generalmente en número de dos, tienen de 1 á 3 centímetros de largo.

Raíces.—Se desarrolla una raíz maestra, que pronto es reemplazada por robustas raíces laterales, provista de abundantísimas raíces ó cabellera, la cual suele obstruir con frecuencia las cañerías de conducción de aguas. Esta planta da muy buenos brotes de cepa y de raíz; es, pues, bajo el aspecto de la reproducción, una especie excelente para monte bajo.

Crecimiento y longevidad.—El crecimiento, en una localidad apropiada á la planta, es muy rápido; alcanza el máximum, creciendo aislada, de 30 á 40 años, y un poco antes si crece en rodal. Puede alcanzar de 25 ó 30 metros de altura por un metro, poco más ó menos, de diámetro en el pie. Su longevidad parece no ser mucho mayor de un siglo. Hará como cosa de 28 á 30 años (1) que se cortaron, todavía en muy buen estado de vegetación, en la huerta de Pou (Torroella de Montgrí, Gerona), dos piés de acacia de flor que tenían unos 23 á 24 metros de altura total, 10 la del tronco y sobre 6 decímetros de diámetro á la altura del pecho, y de unos 34 años de edad. Las expresadas acacias procedían de Perpiñán (Francia). Damos estos datos por lo que puedan ilustrar el punto, hoy oscuro, de la época en que se introdujo en España esta especie. Según

(1) Allá para 1860.

M. Mathieu, la acacia blanca fué cultivada por primera vez en Francia el año 1601, por J. Robin (1). Según otros autores, entre ellos Ferdinand Hoefler (2) y nuestro apreciable amigo y compañero Sr. D Ramón Jordana (3), esta planta fué introducida en Francia por Vespasiano Robin, hijo de Juan Robin (según dice el Sr. Jordana), que plantó un ejemplar procedente del Canadá en el Jardín de Plantas de París el año 1635. De lo dicho parece resultar que tampoco se sabe, á ciencia cierta, la fecha de la introducción de la expresada especie en nuestra vecina nación.

Propiedades y usos —La madera de la expresada especie es lustrosa y amarillenta, dura, resistente, homogénea y de larga duración; resiste tanto ó mejor que el roble las alternativas de humedad y sequía, empleándose, con resultado excelente, tanto al aire libre, en grandes construcciones como en el agua; tiene aplicación también para tutores, y para cabillas y cabillones (clavijas que usan en sustitución de algunos clavos) en los buques. Si bien las ramas se desgajan fácilmente, no es, sin embargo, quebradiza la madera. La densidad de la madera desecada oscila próximamente entre 0,7 y 0,8.

La acacia blanca es un buen combustible, sobre todo para la calefacción en hogares abiertos.

La corteza y las raíces dan un jugo azucarado, pero estas últimas contienen además una sustancia tóxica.

El ganado come las hojas verdes, y secas sirven para forraje de invierno.

Las flores se emplean en medicina como antiespasmódicas y emolientes.

La acacia de flor se ha cultivado, con buen éxito, en una gran extensión en los departamentos de las Landas y de la Gironde, y en varios viñedos del Mediodía de Francia. Debiera, por consiguiente, en atención á las numerosas aplicaciones de aquella, ensayarse su propagación en las dunas del litoral.

Como variedades más comunes de dicha planta, podemos citar la *R. P. Inermis*, Hort, vulgarmente acacia de bola; y la *R. P. Pyramidalis*, Hort, acacia piramidal. La primera tiene la

(1) *Flor. For.*, par M. Auguste Mathieu; 2.^o edition, pág. 87.

(2) *Le Monde des Bois*, etc., 1868, pág. 189.

(3) *Rev. For. Econ. y Agr.*, t. IV, pág. 77.

copa casi esférica, carece de espinas, es muy frondosa y se propaga por ingerto; se emplea como árbol de adorno; la segunda, cuya copa es de forma piramidal, se ve también en algunos paseos.

Suele encontrarse en algunos jardines, y si mal no recordamos la hemos visto en el Jardín Botánico de Madrid, la *R. hispida*, Linn., vulgarmente *acacia rosa*, arbolillo ó arbusto provisto de pelos rojizos y de flores de color de rosa.

Se ha propagado bastante la *acacia de tres púas*: *Gleditschia triacanthos*, L.; árbol de la América septentrional, con verdaderas y fuertes espinas, lo cual dificulta en extremo la poda y cualquiera otra operación en que hay que aproximarse á las ramas. Los foliolos tienen de 1 $\frac{1}{2}$ á 3 centímetros de largo por 5 á 10 milímetros de ancho, y las legumbres tienen de 1 $\frac{1}{2}$ á 4 decímetros de largo, por 2 á 5 centímetros de ancho. El ganado asnal come con avidez el fruto cuando está maduro. Hemos visto empleada esta especie formando setos á orillas de los caminos, con grave daño, por las robustas espinas, de las personas y animales; por lo cual, y no siendo de las especies que da más sombra, creemos debiera desterrarse en absoluto esta especie de los sitios públicos, aun cuando para alcanzarlo fuese necesaria la acción del Gobierno.

XXIII.—PLATANUS VULGARIS, SPACH.

Nombre vulgar.—Plátano.

Habitación en España.—Se encuentra cultivado en varias provincias, y muy especialmente en el litoral del Mediterráneo, adornando los paseos. Son notables por su tamaño y frondosidad los plátanos que hay en los jardines y paseos de Aranjuez.

Localidad.—El clima que más conviene á esta especie es el templado y, al parecer, exige para desarrollarse bien, ambiente húmedo y terreno fresco, ligero y algo sustancioso. Se da bastante bien en terrenos húmedos y aun algo acuosos.

Floración.—La floración es monoica; las flores se presentan en amentos globosos y colgantes; los frutos son aquenios; maduran por el otoño, que sigue á la aparición de las flores, y se desprenden pronto de la planta. El plátano da pronto y todos

los años semilla fecunda y abundante, pero si la planta es muy joven, de 30 años para abajo, suele ser vana. En las mejores condiciones no suele pasar de un 30 por 100 la cantidad de semilla buena.

Plantas nuevas.—Necesitan poco abrigo.

Copa.—Las hojas son grandes, palmati-lobadas; los peciolos se ensanchan en su base en forma de un pericladio, ocultando cada uno parte ó toda la yema. La copa es muy frondosa.

Raíces.—Son robustas, numerosas y laterales. Esta especie brota muy bien tanto de cepa como de raíz.

Crecimiento y longevidad.—El crecimiento de la especie que consideramos es sumamente rápido y alcanza grandes dimensiones. En el verano de 1866 medimos uno en el Jardín del Príncipe (Aranjuez), cuya circunferencia, á la altura del pecho, era de unos 5 metros, y la planta estaba, al parecer, muy sana. Según M. Mathieu, á veces presenta el plátano un crecimiento de 3 á 4 centímetros de grueso. Como piés de gran crecimiento, pueden citarse los plátanos del paseo principal del parque de Gerona, conocido con el nombre de *Dehesa*, en el que había por Enero de 1879 algunos piés que medían 1,85 metros de circunferencia á la altura del pecho y unos 20 metros de altura total; su edad poco más ó menos unos 30 años. Se cita un plátano en América, que tenía 33 metros de altura por 16 íd. de circunferencia á 1,30 íd. del suelo. En la huerta de Pou, sita en Torroella de Montgrí (Gerona), se cortó, allá por 1860, un plátano, bajo cuya copa habíamos estado, cuando niños, repetidas veces, y que tenía al cortarse unos 4 metros de circunferencia á la altura del pecho, la altura del tronco era de unos 6 metros, y de 20 la total; su edad unos 34 años, según datos que nos suministró nuestro amigo D. Pedro Créixell, á quien agradecemos infinito tal atención. La mencionada planta procedía de Perpiñán (Francia).

Respecto á su longevidad, parece ser mayor de dos siglos.

Propiedades y aplicaciones.—La madera es elástica, de grano fino, fibra derecha y susceptible de buen pulimento; se usa y tiene gran aplicación en carpintería y ebanistería. En construcción civil tiene escasa aplicación, pues resiste poco las alternativas de la humedad y sequía; por el contrario, parece da

muy buen resultado empleado bajo tierra, y aun, según algunos, en el agua; se emplea también para carretes de hilo.

La densidad de la madera oscila entre 0,6 y 0,8.

La leña y el carbón son tan buenos como los de haya.

La corteza es lisa, gris, con manchas á veces algo rojizas verdosas, y se desprende anualmente en placas irregulares. La corteza del plátano contiene de 4 á 5 por 100 de tanino.

Spach ha reunido en la especie *P vulgaris* las dos de Linné, *P occidentalis*, vulgarmente *Plátano común*, y el *P. orientalis*, plátano.

El primero tiene las hojas con lóbulos triangulares anchos y senos poco profundos: rara vez llegan á la mitad del limbo; el pericladio cubre tan sólo una parte de la yema. El segundo tiene las hojas con lóbulos estrechos lanceolados, separados por senos que siempre pasan de la mitad del limbo; el pericladio forma como un casquete esférico que oculta toda la yema.

El plátano común es originario de la América del Norte; se cultivan dos variedades de este último, el *P. acerifolia* Willd, y el *P. cuneata*, Willd. El *P. orientalis* procede de Levante.

Si bien no forma el plátano monte en nuestro país, sin embargo, hemos dado á conocer esta especie porque puede ser muy recomendable introducirla, principalmente en terrenos húmedos y mal sanos, y donde no se dan bien otras especies. Además, es buena especie para varias plantaciones lineales.

XXIV.—CHOPOS.

Con este epígrafe trataremos especialmente del *Populus tremula*, Linn., por ser, como dice M. Mathieu, la especie verdaderamente forestal; sin embargo, daremos también algunas noticias relativas á las demás especies congéneres que existen en la Península.

El *P. tremula*, vulgarmente *Temblón*, *Chopo temblón*, *Alamo temblón*.—*Trémol*, *Tremolín*, *Trémul* (Pirineo aragonés en Cataluña), se extiende desde el Valle del Paular hasta los Pirineos; escaso en el N. O. Forma pequeños rodales, presentándose también aislado.

El *P. nigra*, Linn., vulgarmente *Chopo*, *Alamo*, *Poll*.—*F*

llanch, *Copla*, *Xop* (en Cataluña, según Costa).—*Arba poll* (Gerona).—*Clupus* (Valle de Arán). Se presenta generalmente aislado, espontáneo ó cultivado por toda España.

El *P. alba*, Linn., vulgarmente *Alamo*, *Alamo blanco*, *Chopo*, *Chopo blanco*.—*Arbre blanch* (Cataluña); vive en sitios húmedos y es más abundante en el Mediodía que en las restantes provincias de la Península.

El *P. canescens*, Smith; *P. hybrida*, Bieb., vulgarmente *Alamo*, *Chopo*; es muy escaso en España. Dice de él el Sr. Don Máximo Laguna, en su folleto *Coníferas y Amentáceas españolas*, pág. 33: "Raro; sólo lo conozco de La Higuerá (cerca de Puertollano) y de las orillas del Ebro (cerca de Calahorra)." Algunos creen que esta especie es híbrida del *P. alba* y del *P. tremula*.

El *P. pyramidalis*, Roz; *P. dilatata*, Ait; *P. fastigiata*, Desf; *P. nigra*, var. *pyramidalis*, Spach, vulgarmente *Chopo lombardo*, *Chopo piramidal*, se encuentra cultivado en paseos y caminos, y es, según algunos, originario de Oriente. Hoy día se conocen ya piés de esta especie con flores unisexuales femeninas. Wesmael asegura haber hallado espontáneo este árbol en el Himalaya, con individuos masculinos y femeninos.

El *P. monilifera*, Ait; *P. canadensis*, M.; *P. Virginiana*, Desf, vulgarmente *Chopo carolino*, *Chopo del Canadá*, *Alamo de Virginia*, se encuentra en jardines y paseos, y sobre todo formando bosquetes.

Localidad.—El clima que más conviene al *P. tremula* parece ser el templado; en los fríos se presenta como un arbolillo ó arbusto. Se desarrolla bien en los terrenos ligeros, frescos, un poco sustanciosos y algo profundos; en los compactos no alcanza gran altura. El *P. nigra* puede vivir con lozanía en terrenos pantanosos. El *P. fastigiata* resiste bastante bien los terrenos y ambiente secos.

Floración y fructificación.—La floración es dioica; aparecen los amentos, que son cilíndricos y colgantes, mucho antes que las hojas, por Marzo. Los frutos son capsulitas que encierran las semillas; éstas están provistas de unos pelos sedosos que forman una borra blanca, llamados en catalán *estroncasanch*, nombre que quizás pudiera traducirse por *restañasangre*; pues la idea que encierra es de *restañar* este líquido cuando se

aplica á una herida aquella sustancia. La planta disemina principios del verano, y á veces algo antes; suele esparcirse la semilla á algunas leguas de distancia de la planta madre. De 20 á 25 años da este árbol semilla fecunda.

Plantas nuevas.—Son muy robustas, y no necesitan ningún abrigo.

Copa.—Las hojas del chopo temblón son casi redondas, sinuado-dentadas en el margen, con el picíolo largo, delgado aplanado perpendicularmente al limbo, por lo cual las hojas se mueven casi siempre; dan muy poca sombra.

Raíces.—Son laterales y dan abundantes brotes, por lo que se reproduce principalmente esta especie en los montes. Se observa en las raíces del chopo temblón que hay algunas partes donde después de apeada la planta, continúa por algunos más la fuerza vital, aunque al parecer en estado que podríamos llamar latente, las cuales en condiciones favorables desarrollan brotes.

Crecimiento y longevidad.—El crecimiento es muy rápido pudiendo alcanzar á los 50 años unos 24 ó 25 metros de altura y un metro, poco más ó menos, de circunferencia en la base del tronco. A los 60 ó 70 años suele descomponerse el interior del tronco. El chopo carolino se desarrolla con mucha mayor rapidez, y adquiere dimensiones mayores que el temblón en terrenos húmedos.

Propiedades y aplicaciones.—La madera de los chopos es blanda y de poca consistencia y duración, por lo que se la emplea poco en construcción civil; se utiliza en carpintería para hacer cajones y muebles de poco valor. La madera del álamo blanco es ligera, elástica, homogénea, de grano fino y no se resquebraja al desecarse, por cuyas buenas cualidades se usa en carpintería, ebanistería, carretería, muebles, cofres, armazones de los coches, etc. Según algunos, puede aplicarse ventajosamente el *P. nigra* en construcciones hidráulicas. La madera del *P. pyramidalis* es la menos apreciada de los chopos, por ser muy fofa y difícil de trabajar. La densidad de la madera del chopo, desecada, oscila próximamente entre 0,4 y 0,5.

La leña se usa para calentar los hornos de pan cocer, porque se enciende fácilmente y da buena llama. El carbón es ligero y se emplea en la fabricación de pólvora.

La corteza del chopo blanco, negro y carolino contiene próximamente del 2 al 4 por 100 de tanino.

Las hojas verdes y secas sirven de forraje al ganado caballar, vacuno, lanar y cabrío.

La corteza del *P. nigra* se usa en Rusia para preparar el tafílete; y los habitantes de Kamtchatka la emplean, según Ferdinand Hofer, en la fabricación del pan (1). La palabra *populus* con que los romanos designaron á los chopos, hace referencia, según unos, á la movilidad de sus hojas, que, como el pueblo, están en continuo movimiento, y según otros, quiere decir el árbol del pueblo, porque en la antigua Roma los chopos adornaban las plazas públicas.

XXV.—SAUCES.

Al tratar en esta sección de los sauces, nos referiremos, de una manera general, á los más comunes de la Península y que se indican á continuación.

Salix cinerea, L., vulgarmente *Sauce*, *Bardoguera*.—*Gatell* (Cataluña, según Costa).—*Saula* (Gerona).—Muy extendido en España, quizás sea el que ocupa mayor área en este país; se encuentra á orilla de las corrientes y en general en sitios húmedos.

S. incana, Schrank, vulgarmente *Sargatillo*, *Sarga*, *Salciña*.—*Sarga* (Cataluña, según C.).—Muy extendida también en la Península y en sitios análogos á los que prefiere el *S. cinerea*, pero es más abundante en las provincias del N. y del E. que en las del Mediodía y Poniente. Se presenta como un arbusto ó arbolillo de 7 metros de altura.

S. alba, L., vulgarmente *Sauce*, *Sauce blanco*, *Salce*, *Salguera*.—*Salser*, *Saula* (Cataluña).—Es frecuente en las provincias del Centro y Mediodía, y más bien cultivado que espontáneo. Puede alcanzar unos 25 metros de altura por un metro de circunferencia.

S. Caprea, L., vulgarmente *Sauce*, *Sauce cabruno*.—*Salgueiro* (Galicia).—Se encuentra en las provincias del N. de la Península, y sube hasta 1.500 metros de altitud, desarrollán-

(1) *Le Monde des Bois*, etc., pág. 171.

dose á veces en sitios muy secos. Puede alcanzar de 10 á 12 metros de altura por uno de circunferencia.

S. triandra, L.; *S. amigdalina*, L., vulgarmente *Sarga*, *Sargatilla borda ó negra* (Rioja).—*Salsa* (Cataluña).—Extendido por toda España en sitios húmedos y orillas de las corrientes.

Dice el Sr. D. Máximo Laguna en su ya mencionado folleto *Con. y Ament. esp.*, á propósito de esta especie: “Los dos nombres linneanos corresponden á las dos *formas* de esta especie: f.^a concolor, *S. triandra*, L.; f.^a discolor, *S. amigdalina*, L.”

S. fragilis, Linn., vulgarmente *Sauce*, *Mimbrera*, *Bardaguera blanca*.—Las ramillas se rompen fácilmente por su punto de inserción. Se desarrolla en condiciones análogas al *S. alba* y se extiende casi por los mismos lugares.

S. purpurea, L.; *S. monandra*, Hoffen.; *S. helix*, L.; vulgarmente *Sarga*, *Sargatillo*, *Sargatilla fina*.—*Sarga* (Cataluña, según Colm.).—Sus brotes son largos, delgados y generalmente rojizos. Se presenta como arbusto de unos 3 metros de altura á lo más. Se cultiva generalmente para confeccionar objetos de cestería.

S. viminalis, L.; vulgarmente *Mimbrera*, *Mimbre*.—*Vimeguera*, *Vimetera* (Cataluña, según Costa).—Se encuentra cultivado en Cataluña, Aragón, Galicia, etc.; pero su existencia como espontáneo ó silvestre en España es dudosa.

Las demás especies congéneres, pero en general de menos importancia que las expresadas, cuya existencia en España está plenamente comprobada, son: *S. pentandra*, L.; *S. pedicellata*, Daf.; *S. oleaefolia*, Vill.; *S. aurita*, L.; *S. repens*, L.; *S. Rossmassleri*, Wk.; *S. pyrenaica*, Gossan; *S. retusa*, L.; *S. herbacea*, L.; *S. reticulata*, L. (1).

Localidad.—Por lo general se desarrollan los sauces en terrenos frescos y húmedos, en casi todas las exposiciones y á diferente altitud según la especie.

Floración y fructificación.—Los sauces son diosios y las

(1) Dice el Sr. D. M. Laguna en la página 36 de su folleto *Con. y Ament. esp.*: “Como muy raros, ó mejor dicho, como muy dudosos para la flora española, se citan por algunos autores los siguientes sauces: *S. undulata*, Ehrh.; *S. Seringeana*, Gaud.; *S. nigricans*, Sm.; *S. hastata*, L.; *S. phyllicæfolia*, L.; *S. glauca*, L.; *S. cæsia*, Vill.; *S. arbuscula*, L.; *S. Myrsimites*, L.

flores aparecen de mediados de primavera á principios del verano. Las del *S. caprea* aparecen antes que las hojas; las del *S. alba* al mismo tiempo que éstas. Los frutitos maduran pronto y duran de Mayo á Junio; son cápsulas análogas á las de los chopos, cuyas semillas son transportadas por el viento á gran distancia. El sauce da pronto fruto y en abundancia todos los años.

Plantas nuevas.—Son muy robustas.

Copa.—Da poca sombra.

Raíces.—Son lateras, y por lo común bastante someras. Dan abundantes brotes de raíz.

Crecimiento y longevidad.—Respecto al crecimiento, ya se ha indicado lo bastante al principio. Por lo que respecta á la longevidad conviene saber que á los 50 ó 60 años el tronco de los sauces se ahueca, si bien vive la planta algunos más años.

Propiedades y aplicaciones.—La madera de sauce es blanda, fofa y de poca duración; por lo que, y atendiendo á las reducidas dimensiones de los troncos, tiene escasa aplicación en construcción civil; se usa más comúnmente para tablazón de embalaje, para construir ciertos muebles, y alguna vez en escultura: p. ej., el *S. alba*; el aprovechamiento más importante es quizás en cestería. La densidad de la madera desecada oscila entre 0,4 y 0,6.

La leña y carbón de sauce valen poco; la primera suele emplearse para calentar los hornos de pan cocer, porque da mucha llama. El carbón se usa en la fabricación de la pólvora de cañón.

No sabemos que en nuestro país se utilice la corteza de sauce en la industria de los curtidos, pero sí se emplea para dicho objeto en Rusia, Francia, Suecia y en otras naciones.

De los ensayos hechos por nuestro compañero el Sr. Castel en cortezas de árboles jóvenes, ha obtenido los siguientes datos: *S. cinerea*, 16,53 por 100 de tanino; *S. purpurea*, 6,23 ídem; *S. caprea*, 11,55.

El ganado lanar come bien las hojas. El *S. caprea* es de las especies, pertenecientes á este género, que proporciona más cantidad de forraje. Esta especie se da muy bien en terrenos secos, circunstancia que, unida á la anterior, conviene tener

presente cuando se trate de repoblar ciertas vertientes muy secas.

De las cenizas del sauce puede obtenerse gran cantidad de pectasa del comercio.

CAPÍTULO IV

Coníferas.

I.—ABIES PECTINATA, D. C.

Sinonimia.—*Pinus Picea*, L.—*P. Abies*, Dur.—*Abies alba*, Miller.—*Ab. vulgaris*, Poiret.—*Ab. taxifolia*, Desf.—*Picea pectinata*, Loud.

Nombres vulgares.—*Abet, abete, abeto, pinabete.*—*Bet, pibet, pi-abet, pinabete* (Cat.).—*Sebó* (en Vilaller, según Costa).—*Abetunas* (los árboles jóvenes en Hecho, Ansó, etc.).

Habitación en España.—Se halla espontáneo en los Pirineos de Navarra, Aragón y Cataluña; siendo quizás los rodales del Monseny los más meridionales de esta especie en España.

Localidad.—Resiste climas bastante fríos; prefiere las exposiciones frescas al N., al E. y al N. E.; apetece las umbrías; al parecer los límites extremos de altitud en la Península son 700 y 2.000 metros; los suelos que más le convienen son los que contienen cierta cantidad de mantillo, algo profundos y frescos.

Floración y fructificación.—La floración es monoica, y las flores aparecen comúnmente de Abril á Mayo. Las piñas son erectas, y sus escamas menores en longitud que las brácteas; caen cuando aquéllas están maduras, que suele ser por Octubre del mismo año, desprendiéndose simultáneamente los piñones, cuya longitud es de un centímetro poco más ó menos, provistos de un ala uniforme y doble largo que el piñón.

El pinabete suele dar fruto casi todos los años y con frecuencia en abundancia. A los 60 años suele dar ya bastante semilla fecunda.

Plantas nuevas.—Son muy sensibles tanto á las heladas como á la acción directa de los rayos solares, por lo que nece-

sitan mucho abrigo por lo menos hasta los 4 ó 6 años, y según la localidad, hasta los 10. Algunos atribuyen la poca robustez de esta planta en sus primeros años á la presencia y organización especial de sus hojas cotiledonares, generalmente doble largas que las ordinarias y con las cuales están alternadas.

Copa.—Las hojas, aunque esparcidas, se presentan como dísticas (menos en la guía); tienen por lo general de 15 á 20 milímetros de largo, y persisten á veces hasta 8 años en el árbol, dando bastante sombra.

Raíces.—Desarrolla el pinabete una raíz central, que profundiza, en ocasiones, hasta 1,5 metros y de la cual parten varias raíces secundarias ó laterales que tienden á profundizar.

A veces se ingertan por aproximación una ó varias raíces de un pinabete, cuyo tronco se cortó, con una ó más de las de otro, dando lugar á que aumente en diámetro la parte de tronco (tocón) que del primero quedó en el monte, hasta terminar la superficie del corte por un casquete esférico.

Crecimiento y longevidad.—Hasta los 10 años el crecimiento es muy lento, pero después, si recibe paulatinamente la conveniente luz, se desarrolla con gran rapidez y alcanza hasta unos 40 metros de altura por 7 ú 8 de circunferencia en la base. Su longevidad parece ser de tres ó cuatro siglos por lo menos.

Propiedades y aplicaciones.—La madera es blanca, compacta, elástica, ligera y muy poco resinosa (1). La madera del pino es más resistente y de mayor duración que la de la especie objeto de las presentes líneas, y sin embargo, suele ser por lo general más solicitada esta última en construcciones de edificios, por sus grandes dimensiones y tener los troncos limpios. Se usa también el pinabete en obras hechas bajo tierra y en el agua; por ser más tenaz y elástica que la del pino suele preferírsela para la construcción de puentes. Tiene gran aplicación también en obras de carpintería, cedacería, para instrumentos músicos, para cubería destinada á objetos secos y en otras industrias de menor importancia que las indicadas. La madera de esta especie (y en general de las coníferas) es tanto mejor

(1) Se había creído hasta hace pocos años, que no existían canales resiníferos en la madera del pinabete, pero se ha visto que sí existen, pero no con la abundancia que en los pinos y otros abetos.

cuanto más estrechos son los crecimientos, y su grano más fino y más apretado.

La densidad de la madera seca oscila entre 0,3 y 0,4.

La leña y carbón valen poco.

La cantidad de tanino que contiene la corteza de esta especie es, poco más ó menos, de 3,7 á 4,7 por 100 de su peso.

En los puntos de unión de los canales resiníferos de la corteza, se forman una especie de glándulas huecas que se llenan de trementina; las paredes, distendidas por la acumulación de este jugo, se rompen pronto, apareciendo una laguna bastante grande, se levanta la epidermis y forma un pequeño tumor ó ampolla, que basta apretarla con la uña para romperla y dar salida al líquido incoloro y viscoso que contiene. La trementina, de olor de limón, que se obtiene de esta especie se conoce en el comercio con el nombre de trementina de Strasburgo, de Alsacia y de Venecia. El procedimiento para la resinación de esta planta es muy sencillo; se reduce á abrir la ampolla con un instrumento de hoja de lata en forma de cuernecito ó trompetita, terminado en pico por un extremo y recoger en el mismo aparatito la trementina que fluye de aquélla. Esta operación no causa daño alguno al árbol. De este producto se obtiene colofania, un aceite esencial y otros productos.

De las cenizas del pinabeto se obtiene gran cantidad de carbonato de potasa. En los Vosgos ha adquirido gran desarrollo esta industria.

II. — ABIES PINSAPO, BOISS (1).

Sinonimia.—*Pinus pinsapo*, Endl.—*Picea pinsapo*, Loud.

Nombres vulgares.—*Pinsapo*.—*Pino* (Grazalema).

Habitación en España.—A propósito de esto, dice el Sr. Laguna: «El pinsapo se encuentra espontáneo en nuestro país en la sierra de Tolox ó de las Nieves y en Sierra Bermeja (sierra de Estepona), en la provincia de Málaga, y en la sierra del Pinar (sierra de Grazalema), en la provincia de Cádiz; todas

(1) La mayor parte de lo contenido en la descripción silvícola de esta especie, lo extractamos de la monografía relativa á la misma, publicada por el Sr. D. Máximo Laguna en el número de la *Revista de Montes* de 15 de Septiembre de 1880.

tres forman parte del grupo orográfico designado comúnmente con el nombre de *Serranía de Ronda*.”

Localidad.—A juzgar por los sitios en que se halla el pinsapo en España, y por los ensayos que de su cultivo, aunque en muy corta escala, se han hecho en otros lugares de Europa, parece preferir esta especie el clima templado al frío, si bien no se da mal en éste, como hemos tenido ocasión de ver en los cultivados en el Escorial (Madrid), y se comprueba también porque existen pinsapos en la Serranía de Ronda, en sitios donde persiste la nieve cuatro ó cinco meses al año.

En cuanto á la exposición, parece conveniente, en la Península por lo menos, la del N. y N. O.; los mayores rodales de pinsapos se encuentran en caliza dolomítica, y algunos sobre *serpentina*. Los límites de su altitud, en la región expresada de esta especie en España, son 1.000 y 1.800 metros.

Floración y fructificación.—Por lo que respecta á este punto, es análogo á lo dicho al tratar del *A. pectinata*, con la sola diferencia de que las piñas son, al parecer, algo mayores que las de éste, pero las brácteas del pinsapo están encerradas entre las escamas de la piña y son más cortas que ellas.

Plantas nuevas.—El pinsapo es mucho menos delicado que el pinabete, y puede, por consecuencia, pasarse con poco abrigo, á no ser en climas muy extremados.

Copa.—Las hojas están esparcidas; son rígidas, cortas (7 á 12 milímetros), y en general tetrágono-circulares; persisten ocho, diez y, á veces, más años. La copa de los pinsapos da bastante sombra.

Raíces.—El sistema radical es análogo al de la especie precedente. La raíz central del pinsapo suele tener al año, en terreno suficientemente profundo, de 2 $\frac{1}{2}$ á 3 decímetros de largo.

Crecimiento y longevidad.—Aunque tiene el pinsapo bastante analogía, por lo que á esto se refiere, con el *A. pectinata*, parece que alcanza menor desarrollo y no vive tanto como éste.

Propiedades y aplicaciones.—La madera de pinsapo es bastante resinosa y se puede aplicar á la construcción de edificios, para traviesas de ferrocarril, en carpintería y en otras industrias.

La leña no vale gran cosa, y el carbón es muy ligero.

El tanino contenido en las cortezas de árboles de ochenta á cien años es poco más ó menos de un 6 por 100 del peso de la materia seca.

No tenemos noticia de que se haya resinado esta especie.

Dice el Sr. Laguna en su ya expresada monografía relativa á esta especie: "En estado silvestre sólo se ha encontrado hasta ahora el pinsapo en algunas montañas de las provincias de Málaga y Cádiz, y de la de Constantina, en la Argelia francesa."

En Argelia se encuentra la variedad *baborensis*.

Puede decirse que casi todos los pinsapos que adornan los parques y jardines de otras naciones, proceden de semillas de los pinsapares españoles, cuyos últimos están en muy mal estado por efecto principalmente del pastoreo, que impide obtener buen repoblado. Siquiera por el buen parecer, ya que la naturaleza nos concedió el privilegio de ostentar en nuestro suelo tan apreciada planta, debiera intentar el Gobierno la restauración de los pinsapares de Ronda, para que pudieran servir de tipo en no lejano tiempo á los restantes montes públicos de la Península.

III.—ABIES EXCELSA, D. C.

Sinonimia.—*Pinus Abies*, L.—*P Picea*, Dur. non L.—*Abies Picea*, Miller.

Nombres vulgares.—*Abeto rojo*, *Abejo falso* ó *falso Abeto*.

Habitación en España.—Según las investigaciones de varios botánicos, y entre ellos el Jefe de la Comisión de la *Flora Forestal española*, el abeto rojo no forma rodales en nuestros montes; y aun en ejemplares aislados es dudosa su existencia como espontáneo en España. Sin embargo de no haber monte en nuestro país de esta especie, hemos creído conveniente apuntar un bosquejo de la misma, ya porque no encontraríamos desacertado utilizarla en algunos trabajos de repoblación de montañas, ya también porque aplicándose á dicha especie forestal determinados métodos de cortas, su estudio nos servirá para aplicar análogos procedimientos á otras especies cuando se presenten parecidas circunstancias.

Localidad.—El abeto rojo sube á mayor altitud que el pí-nabete y resiste mejor el frío; en algunos sitios de los Alpes se le encuentra hasta á 2.000 metros; las exposiciones en que se desarrolla preferentemente son las del N. y E. Parece convenirle, según A. Frochot, una atmósfera húmeda y fría, si bien, según Schacht, le dañan las nieblas procedentes del mar, y prefiere los terrenos del interior á los inmediatos á aquél; no rechaza los terrenos turbosos. Se da bien en terrenos de poco fondo con tal que tengan algo de mantillo.

Floración y fructificación.—La floración es monoica, y las flores aparecen comúnmente de Abril á Mayo. Las piñas, cuya longitud es de 10 á 15 centímetros, son colgantes con escamas no caedizas, pues tan sólo se abren para dar paso á los piñones, que están provistos de una alita, cuyo largo es dos ó tres veces mayor que el de éstos. El fruto madura á últimos de otoño del mismo año que tiene lugar la floración, y disemina la planta enseguida, si el calor es suficiente para hacer abrir las escamas, ó en otro caso se verifica por la primavera inmediata. Según M. A. Mathieu, entran por kilogramo 124.000 piñones, siendo frescos y sin ala.

El abeto rojo es fértil, y da semilla abundante de 60 ó 70 años. Según A. Parade, da semilla cada dos años, pero no debe ser en la mayoría de los montes de Francia, cuando asegura M. A. Mathieu que en algunas localidades la fructificación no es abundante sino cada dos, seis, y aun ocho años.

Plantas nuevas.—Crecen más y son mucho más robustas que los pinabetes; según A. Frochot, pueden pasarse sin abrigo desde los tres años. Sus hojas cotiledonares caen, según dicho señor, al final del año en que se verifica la germinación de la semilla. En la exposición S. y en climas cálidos necesita un poco de abrigo.

Copa.—Las hojas son rígidas, algo más cortas y estrechas que las del pinabete; persisten de tres á cinco años, y según algunos, hasta siete. La copa es bastante frondosa.

Raíces.—La central está muy poco desarrollada y de ordinario ha desaparecido á una edad muy temprana; las raíces son laterales y someras, por lo cual no resiste esta planta los vientos fuertes.

Crecimiento y longevidad.—El crecimiento es algo lento, y

no suele adquirir tanto diámetro como el pinabete; la longevidad de ambos es próximamente la misma.

Propiedades y aplicaciones.—La madera del abeto rojo es análoga á la del pinabete, pero algo más blanca y de grano más fino; tiene canales resiníferos, y muchos la prefieren á la de su congénere como madera de raja; tiene grande y especial uso para la construcción de cajas armónicas de pianos y otros instrumentos de música.

La densidad de la madera seca es 0,3.

La leña y carbón valen poco, si bien son algo mejores que las de su congénere ya expresado. La cantidad de tanino de la corteza varía, según algunos autores, de 3 al 5 por 100. En algunos países del N. la corteza tiene aplicación en tenería, prefiriendo la de árboles de 60 á 80 años.

Según M. Mathieu, el liber tierno y no lignificado, carnoso y azucarado, sirve de alimento á algunos habitantes del Norte (1).

El abeto rojo se resina abriendo entalladuras hasta las primeras capas del leño, y una vez solidificado en la misma planta, con' el contacto del aire, el jugo resinoso, se recoge con un raspador. Del producto así obtenido se saca colofania, aguarrás, negro de humo y pez de Borgoña, llamada también pez blanca y pez amarilla. Esta operación debilita á los árboles y acorta sus dimensiones, si ya, como afirma Parade, no hace desmerecer también la calidad de la madera.

IV.—PINUS SYLVESTRIS, LINN.

Sinonimia.—*P. rubra*, Mill.

Nombres vulgares.—*Pino silvestre.* —*Pino albar* (Soria y Cuenca).—*Pino blanquillo*, *Pino Valsain* (Sierra de Guadarrama).—*Pino royo* (Pirineo aragonés).—*Pi rojal*, *Pi blancal*, *Pi roig*, *Pi blanch* (Cataluña).—*Pi bord* (Vich, según Costa).

Habitación en España.—Ocupa dilatadas superficies en los Pirineos, Castilla (siendo muy notable el pinar de Valsain), Guadalajara y Cuenca. Se halla en montes y rodales de menos importancia en las provincias de Lugo, Álava, Tarragona.

(1) *Flor. For.*, par M. Aug. Mathieu, 2.º ed., 1860, pág. 372.

Valencia y en algunas más. En Sierra Nevada, cerca del *Cor-tijo de la Cartejuela*, y en otros sitios del *Cerro de Trevenque*, hay unos pequeños rodales que forman, según el Sr. Laguna, el límite S. O. de la extensa área de esta especie.

Localidad.—Prefiere los climas templados, pero se da bastante bien en los fríos, como lo dicen claramente los extensos montes de Rusia y Suecia. En nuestro país parece que esta especie se desarrolla mejor en las exposiciones del N. y NO. que en las restantes. En los Pirineos sube el pino silvestre hasta unos 1.500 metros de altitud. Parece preferir esta planta los terrenos silíceos, frescos y algo profundos; no suele desarrollarse bien en los muy húmedos, ni en los gredosos, ni en los calizos.

Floración y fructificación.—La floración es monoica. Aparecen las flores de Mayo á Junio; los amentos masculinos son blanco-amarillentos, y los femeninos de color rojo violeta. Á fines de Septiembre tiene la piña ó cono la magnitud de una avellana y es de color verde claro. Á últimos de Noviembre del año inmediato, suele estar ya madura la piña, que se conoce por su color pardo-agrisado ó verdoso, no lustrosa; pero la diseminación tiene lugar de ordinario por la primavera siguiente, á no ser que ésta sea muy lluviosa y fresca, en cuyo caso se verifica por el verano; de modo que el fruto necesita unos 18 meses para madurar y no se verifica la diseminación hasta los dos años, poco más ó menos, de haber aparecido las flores. Las piñas abiertas y secas suelen permanecer aún uno ó dos años sobre el árbol. Las semillas (llamadas piñones en los pinos) de esta especie, son ligeras y están provistas de un ala, por lo que al abrirse las piñas, con el calor, pueden ser transportadas por el viento á gran distancia. Criado en espesura, fructifica ya con abundancia esta especie á los 40 años, y á los 25 ó 30 cuando crece aislada. Cada tres ó cuatro años se presenta uno muy abundante en fruto, y son raros aquellos en que se pierde del todo la semilla.

Plantas nuevas.—Son muy robustas y en general pueden desarrollarse sin abrigo.

Copa.—Las hojas son rígidas, cortas (de 3 á 6 centímetros), de color verde azulado, persistentes á lo más tres años; por todo lo cual la copa da escasa sombra.

Raíces.—En terrenos que lo permiten hay una raíz ma-
tra que llega hasta un metro, y á veces más, de profundidad
varias raíces laterales que tienden á profundizar; por el cont-
rio, en suelos de poco fondo casi desaparece la raíz central.
aparecen numerosas raíces laterales algo someras; esta últi-
disposición del sistema radical suele perjudicar al desarro-
de la planta. El pino Valsaín, así como las coníferas en ger-
ral, no dan brotes de cepa ni de raíz (1).

Crecimiento y longevidad.—El pino Valsaín es un árbol
primera magnitud y puede adquirir unos 40 metros de alti-
por 4 y aun 5 de circunferencia en la base. Nuestro malogra-
compañero Sr. D. Andrés Antón Villacampa decía á este proy-
sito lo siguiente: "En la Exposición española de 1857 se vió
disco que medía 5^m,80 de circunferencia, y una troza cuya
tura llegaba á 3^m,40, con un diámetro medio de 0^m,83. Am-
ejemplares procedían de los montes de Valsaín y Riofrío, pe-
tenecientes al Real Patrimonio" (2). Este pino vive algu-
siglos, y según dice dicho señor, se han visto ejemplares de 5
y 600 años (3).

Propiedades y aplicaciones.—La madera es de un col-
blanco, á veces algo rojizo, resistente, elástica y de gran d-
ración, por lo que se la emplea en la construcción de edifici-
Su especial y ventajosa aplicación donde crecen con lentit-
los pinos, es para arboladura de los buques. La madera de l-
coníferas es tanto más resistente, elástica y de mayor duraci-
cuanto más iguales y de menos grosor sean los crecimientos
por lo cual en igualdad de condiciones darán mejores pir-
para arboladura los terrenos pobres y de clima algo frío. l-
variedad *rubra*; *P. vigensis* (Desf.), conocida con los nomb-
de pino de Rusia y pino de Riga, tiene grande aplicaci-
para arboladura.

(1) Parece haberse observado, según A. Parade, tanto en Francia como
en Alemania, que algunos piés muy jóvenes de *P. sylvestris*, casi destruí-
por el fuego, han dado al poco tiempo brotes de cepa. También dan brotes
P. Taeda, L. (pino de Cuba), pino tea ó pino de incienso, y el *P. rigida* (pi-
rígido); pero el primer caso por excepcional y raro, y los segundos por ó-
después brotes no muy robustos, no tienen importancia por lo que toca al c-
tivo de esta planta.

(2) *Rev. For. Econ. y Agr.*, t. I, pág. 421.

(3) *Idem*, pág. 422.

Se usa, además, el pino albar como madera de taller, para traviesas de ferrocarriles, impregnándolo á veces de sulfato de cobre para postes telegráficos, etc.

La densidad de la madera seca oscilax entre 0,5 y 0,6.

La leña de pino Valsain da mucho calor, pero se pasa pronto. El carbón es bastante bueno y puede emplearse en los altos hornos.

La corteza de un árbol joven contiene, según F Jesser, un 5 por 100, poco más ó menos, de tanino, y la de un árbol viejo el 13,18 por 100 (Berzelius).

El pino silvestre presenta numerosos canales resiníferos longitudinales en el leño, extrayéndose por la resinación un producto conocido con los nombres de bálsamo de Carpatia y bálsamo de Hungría. A veces la resina se acumula en gran cantidad en varias partes del tronco, dando á la madera cierta traslucidez y un color amarillento; la madera de esta clase se usa en pequeños trozos, llamados *teas*, para alumbrar las habitaciones, en ciertos pueblos pobres de la sierra. El aprovechamiento fraudulento de las *teas* es causa de grandes perjuicios en algunos montes públicos, porque para sacar unas cuantas *teas* del pie del tronco se destruyen pinos, á veces muy corpulentos y en buen estado de vegetación.

Esta planta da gran cantidad de *brea*, que se obtiene por medio de la carbonización de la leña, sobre todo de los tocones.

Sus hojas pueden darse como *ramón* al ganado.

Con el nombre de Waldwolle (lana de los bosques) se aprovecha en Alemania, la sustancia filamentosa obtenida de las hojas de este pino, para rellenar colchones y fabricar con ellas diversas prendas de vestir, más higiénicas, según dicen, que las de algodón.

Recordamos haber leído en una Memoria manuscrita del Ingeniero de Montes D. José María Tarrats, que algunos pastores del Pirineo (Lérida) destrozan los mejores pinos jóvenes, para sacar anillos de su corteza y hacer collares para con ellos adornar al ganado.

V.—PINUS MONTANA, DUROI.

Sinonimia.—*P. uncinata*, Ramond.

Nombre vulgar.—*Pino negro* (Pirineo aragonés).—*Pi n* (Pirineo catalán).

Habitación en España.—Forma rodales y se encuentra también aislado en los Pirineos catalán y aragonés.

Localidad.—Esta planta es propia de los climas frío forma en nuestra patria el límite de la vegetación arbórea siendo sus exposiciones más favorables las del N. y E. En Pirineos vive entre 1.500 y 2.500 metros.

En algunos picos del Pirineo y en el Jura se halla la variedad del pino negro, conocido con los nombres de *P. pumila* Hænk.; *P. Mughus*, Scop., cuyo tallo se presenta ramoso desde la base, apenas llega á tener 2 metros de altura, y cuyas ramas son casi rastreras y sumamente tortuosas.

Dicha especie vive en toda clase de terrenos, aun cuando aparentemente no tenga tierra vegetal, pues se le ve en sitios en los que aparece tan sólo la roca.

Floración y fructificación.—Análogo á lo dicho al tratar *P. sylvestris*, excepto por lo que toca á ciertos caracteres de las piñas. Éstas tienen de 3 á 5 centímetros y son de color amarillo, parduscas y lustrosas, escamas con apófisis revueltas, algunas veces se presentan solitarias y otras verticiladas (3 al principio están derechas, y en la maduración con frecuencia péndulas).

Plantas nuevas.—Muy robustas y resisten mejor la cubierta que las del pino silvestre.

Copa.—Hojas cortas, robustas y de color verde oscuro, aplicadas á las ramas; la corteza es pardo-oscuro y la copa cónico-piramidal; da una sombra muy intensa.

Raíces.—La raíz maestra está muy poco desarrollada; así las laterales, que son muy robustas y sujetan perfectamente la planta al terreno, aun en suelos peñascosos.

Crecimiento y longevidad.—Su crecimiento es lento y suele alcanzar más de 25 metros de altura. A los 100 años suele tener 1,2 ó 1,4 metros de circunferencia á la altura del pecho. Su longevidad es de dos siglos por lo menos.

Propiedades y aplicaciones.—La madera, bastante parecida á la de la especie precedente, es blanca en la albura y rojizo-clara en el duramen, muy resistente, homogénea, de grano fino y sirve para construcción de edificios, y también la utilizan en los Alpes para elaborar algunos objetos caseros; se han hecho experiencias para utilizarla en arboladura, pero hasta ahora, que sepamos, no está suficientemente estudiado este punto para emitir opinión decisiva.

La densidad de la madera seca oscila entre 0,45 y 0,6.

La leña, principalmente seca, y el carbón son bastante apreciables.

No hemos encontrado datos relativos á la cantidad de tannino que da la corteza de esta planta, si bien es posible, dado que crece muchas veces el pino negro en terrenos iguales ó muy parecidos, que sea igual poco más ó menos á la que da el pino silvestre.

Este pino tiene en la corteza abundantes *vacuolas* resiníferas. El leño está impregnado de trementina sumamente fluida, la cual, cortada la madera, pierde por desecación gran cantidad de aguarrás, quedando muy poca resina en el tejido leñoso. Se obtiene con los productos resinosos de esta especie el *bálsamo de los Carpatos*.

VI.—PINUS LARICIO, POIR.

Sinonimia.—*P. clusiana*, Rojas Clemente.—*P. hispanica*, Cook.

Nombre vulgar.—*Pino salgareño* (Jaén).—*Pino pudio y ampudio* (Sierra de Guadarrama, Soria).—*Pino cascalbo* (Ávila).—*Pino gargalla* (Lérida).—*Pi sarrut* (Tarragona, La Espluga).—*Pino nasarro ó nazarón* (Pirineo aragonés).—*Pinasa* (en Cardona, según Costa).

Habitación en España.—Según el Sr. D. Máximo Laguna, se extiende desde los Pirineos hasta la parte N. E. de la provincia de Granada, hallándose los montes más importantes de esta especie en la Serranía de Cuenca y en las sierras de Cazorla y de Segura (1).

(1) *Conif. y Ament. esp.*, pág. 29.

Localidad.—Si bien los mejores rodales de esta especie se hallan, en nuestro país, entre 900 y 1.500 metros de altitud, sube la misma hasta los 1.800 metros. Parece que prefiere, en España por lo menos, los terrenos calizos á los de otra clase de rocas. Dicha planta se desarrolla, mientras le sean favorables las otras condiciones, casi lo mismo en una que otra exposición.

Floración y fructificación.—El pino laricio florece en la Península á principios ó á mediados de primavera, maduran los frutos unos 18 meses después de la floración, y diseminan en la próxima primavera. Las piñas solitarias ó verticiladas (2-3 y aovado-globosas suelen ser del tamaño, poco más ó menos de las del pino silvestre, y de color pardo-rojizo ó amarillo-rojizo, ó como dicen algunos, de color de barro cocido.

Plantas nuevas.—Son tan robustas, por lo menos, como la del *P. sylvestris*.

Copa.—Las hojas son fuertes, de unos 10 á 14 centímetros de largo, y persisten de tres á seis años. La copa da poca sombra.

Raíces.—La raíz maestra se desarrolla poco; pero en cambio hay numerosas raíces laterales, someras, y á veces bastante largas, que se adhieren con fuerza á las rocas.

Crecimiento y longevidad.—El crecimiento es bastante rápido; puede adquirir hasta unos 45 metros de altura, y vivir esta especie algunos siglos.

Propiedades y aplicaciones.—La madera tiene mucha albura; el duramen varía del rojo-rosado al rojo-pardo; aquélla es muy resinosa, dura y de grano fino, y sirve para construcción y otros usos. En nuestra nación es muy apreciada la que procede de la Serranía de Cuenca y sierras de Cazorla, Segura y Huéscar, y poco, ó mucho menos, la que procede de Guadarrama, Soria y Segovia.

En Francia se ha ensayado aplicarla á la arboladura, pero no ha tenido buen éxito.

La densidad de la madera seca, 0,6.

Por lo que toca á la leña y productos resinosos, puede decirse que es análoga al *P. sylvestris*.

VII.—PINUS AUSTRIACA, Höss.

Sinonimia.—*Pinus laricio austriaco*, Endl.—*P nigricans*, Link.

Nombre vulgar.—*Pino de Austria*.

Habitación en España.—No se halla espontánea esta especie en España.

Localidad.—Se desarrolla bien en los climas fríos y á todas las exposiciones; se le ve en Austria hasta una altitud de 1.300 á 1.400 metros. Es una especie sumamente frugal que se da bien en terrenos silíceos, y sobre todo calizos ó dolomíticos, muy pobres. No le convienen los terrenos arcillosos y húmedos.

Floración y fructificación.—Esta especie suele dar semilla fecunda, según M. Mathieu, á los 30 años, y da fruto abundante, generalmente, cada dos ó tres años. En lo demás es análoga al *P. Laricio*.

Plantas nuevas.—Son en extremo robustas; no necesitan abrigo; sin embargo, resisten por mucho tiempo la sombra.

Copa.—Las hojas, verde-oscuras, duran en la planta de 5 á 6 años, y proporcionan al suelo gran cantidad de mantillo. La copa da mucha sombra.

Raíces.—A los pocos años suele atrofiarse, ó casi desaparecer, la raíz maestra; pero se desarrollan numerosas raíces laterales robustas, que, introduciéndose entre las grietas de las rocas, sujetan fuertemente la planta al suelo.

Crecimiento y longevidad.—El crecimiento es muy rápido, y puede vivir la planta dos y tres siglos.

Propiedades y aplicaciones.—Su madera es excelente, lo mismo para obras exteriores que para las obras hidráulicas.

La densidad de la madera seca de este pino es, según T. Hartig, 0,572.

Da también muy buena leña y un carbón casi tan bueno, según algunos, como el del haya.

Se obtiene de dicha planta gran cantidad de trementina. Se calcula que un pie de esta especie, cuyo diámetro sea de 3 decímetros, da, por término medio, 4 kilogramos de trementina al año. Según algunos, la madera de los árboles resinados es de muy buena calidad.

La abundancia de la hoja y la facilidad con que ésta se descompone, proporciona un abono muy apreciado para los terrenos agrícolas, que lo utilizan en ciertas localidades donde abunda dicha planta.

Esta especie, que la hemos visto usada en la repoblación de la cuenca del Torrente Bourget, Barcelonnette (Bajos Alpes) en la visita que hicimos á este sitio por el verano de 1881, es sumamente buena para la repoblación de terrenos pedregosos y muy pobres, y á la vez sus productos son de reconocida utilidad, como acabamos de ver. Por consiguiente, pudiera ser que fuera muy conveniente su introducción en algunas localidades de la Península, cuyo terreno se resiste, por ser muy pobre de tierra vegetal, al cultivo de otras plantas de sus alrededores.

VIII. — PINUS HALEPENSIS, MILL.

Sinonimia.—*P. maritima*, Lamb.—*P. pithynsa*, Strangw.—*P. hierosolimitana*, Duh.—*P. halepensis*, Brot.

Nombre vulgar.—*Pino carrasco.*—*Pi blanc*, *Pi bord* (Cat.) *Pi garriguenc* (Monte de la Espluga).

Habitación en España.—Abunda en la mayoría de las provincias de la región mediterránea. Dice el Sr. D. Máximo Laguna, al hablar de esta especie y con referencia al punto donde que tratamos: “Es la especie, entre los pinos, dominante en Murcia, Alicante y la parte baja de Valencia, y quizá la única espontánea en Almería y las Baleares” (1).

Localidad.—Se halla con frecuencia este pino en terrenos calizos muy pobres, y principalmente en los de la costa mediterránea, no subiendo, por lo general, á altitudes superiores á 1.000 metros; hállase en todas las exposiciones y es poco exigente respecto á la humedad del suelo.

Floración y fructificación.—Florece dicha especie á principios de primavera, y madura sus frutos al fin del segundo verano; disemina á los dos años de la floración ó poco después piñas revueltas sobre un grueso pedúnculo, aovado ú oblongo-cónicas, rojizo-parduscas ó de un color como de canela; esca

(1) *Flor. For. Esp.*, parte primera (1875), pág. 86.

mas con sus apófisis muchas veces planas y con el ombligo mocho aplanado, y agrisado ó cenizoso en las piñas viejas; su largo varía de 6 á 12 centímetros.

Por lo que hemos podido observar en los pinares de la costa de la provincia de Gerona, comprendida entre La Escala y San Feliú de Guixols, nos inclinamos á creer que, en dicha región por lo menos, esta especie da semilla fecunda á los 25 ó 30 años, y quizás antes de dicha edad.

Plantas nuevas.—Robustas en la expresada zona, y no su- biendo á una altitud mayor de 1.000 metros.

Copa.—Las hojas son muy delgadas, de un verde claro, y si bien en general germinadas, se encuentran á veces en los pinos muy jóvenes reunidas, según M. Mathieu, 3, 4 y aun 5 en una vaina. La duración de las hojas apenas excede de dos años. La copa da muy poca sombra.

Raíces.—Si el terreno tiene poco fondo, no por eso deja el sistema radical de acomodarse á esta circunstancia; entonces las raíces pueden ser muy someras, y á veces se ven en sitios en los que dificilmente aparece al exterior la tierra vegetal. Si el terreno tiene fondo, profundizan bastante algunas raíces.

Crecimiento y longevidad.—El crecimiento es rápido, y vive esta especie, probablemente, algunos siglos.

Propiedades y aplicaciones.—Se usa la madera en construc- ción y para obras de taller, y más bien tiene aplicación en este caso que en grandes construcciones.

La densidad de la madera seca oscila entre 0,5 y 0,6. Con- tiene de 6 á 10 por 100 de tanino en la corteza.

Este pino se resina en Provenza, pero no sabemos que exista dicho aprovechamiento en España. Empezando á resinar esta especie cuando tienen las plantas de 20 á 30 centímetros de diámetro, pueden dar, según M. Mathieu, por espacio de 15 á 20 años, de 6 á 7 kilogramos de trementina al año.

En la costa de Bagur y Palafrugell (Gerona) utilizan este pino para leña, en la pesca de la sardina, cortando muchos piés antes de los 30 años. Al método de pesca á que se alude, se llama en la localidad *chavega*.

IX.—PINUS PINASTER, SOL.

Sinonimia.—*P. maritima*, Lam.

Nombre vulgar.—*Pino rodeno* (Cuenca, Guadalajara, Valencia).—*P. rodezno* (Jaén).—*Pino bravo* (Galicia).—*P. rubi* (Avila, etc.)—*Pino negral* (Segovia).—*Pi meli* (Cataluña).

Habitación en España.—Se le encuentra formando extensos montes en la sierra de Guadarrama y en la de Gredos, en la que se le denomina *Pino negral*; en las provincias de Segovia, Cuenca, Jaén, Granada y Málaga; es común en Galicia, si bien según opinión del Sr. D. Máximo Laguna, no es allí probablemente espontáneo. Dicha especie es poco común en Cataluña. Nosotros la hemos visto, como salpicada, en algunos pinares de las inmediaciones de Palafrugell y Bagur (Gerona), mezclada en los del último con el *P. halepensis*, Mill. También hay algunos ejemplares en los arenales del manso ó caserío *Mas Noya*, propiedad del Sr. D. Alberto de Quintana, sitios entre Torroella de Montgrí y el pueblo de Pals (Gerona); y hay un rodalio de dicha especie en las inmediaciones de la Escala, junto al caserío *Torre Farrana*, propiedad éste del Excmo. Sr. Marqués de Robert. En todas dichas localidades catalanas, es probable que proceda esta especie de siembra ó plantación (1).

Localidad.—Prefiere un clima algo más cálido que el pino silvestre, y no vive mal en algunos terrenos de clima algo frío. No parece tener esta planta determinada preferencia por ninguna exposición, si las demás condiciones del clima y terreno le son favorables. En la sierra de Guadarrama sube este pino hasta 1.500 metros, y en Sierra Bermeja (Málaga) hasta 1.400 metros. El pino rodeno vive en un suelo de mediana calidad, con tal que sea algo profundo; se da muy bien en las arenas finas y puramente cuarzosas de las dunas. Parece, según Mathieu, que no se da bien dicha planta en los terrenos calizos.

Floración y fructificación.—La maduración de los frutos y su diseminación son análogos á lo dicho al tratar del pino sil

(1) Véase nuestro artículo «Bosquejo forestal de los alrededores de Bagur (Gerona),» inserto en la *Revista de Montes* del 1.º de Abril de 1880.

vestre. Las piñas maduras están revueltas, sentadas ó casi sentadas, aovado ó cónico-oblongas, y el ombligo de las escamas es comprimido, recto, casi punzante. Los piñones tienen su ala tres ó cuatro veces más larga que el piñón. La fructificación es muy precoz; muchas veces da fruto de 12 á 15 años, si bien las primeras semillas suelen ser vanas, y conviene no recoger fruto para siembras hasta que tenga la planta de 30 á 40 años.

Plantas nuevas.—Son muy robustas; sólo exigen un poco de abrigo en los arenales de clima cálido.

Copa.—Las hojas son muy gruesas y largas, á veces alcanzan hasta 27 centímetros de largo y más de 2 milímetros de ancho. La copa da, á pesar de esto, poca sombra.

Raíces.—Dicha planta tiene una raíz central y varias laterales, de cuyas últimas salen otras que tienden á profundizar. Dicha circunstancia hace que se destine, con gran ventaja, esta especie á la repoblación de las dunas.

Crecimiento y longevidad.—El crecimiento es rápido, y alcanza hasta unos 30 metros de altura por 4 ó 5 de circunferencia á un metro del suelo. Se cree pueda vivir bien unos dos siglos.

Propiedades y aplicaciones.—La madera es blanquecina y muy resinosa. Se usa en construcción y como madera de taller; pero para el primer objeto no es tan apreciada como la del pino silvestre.

Según el ya citado y eminente forestal M. A. Mathieu, los pinos resinados tienen una albura de mejor calidad que la de los piés que no han sufrido dicha operación; los árboles tienen mayor densidad, son más resinosos, y, por consecuencia, más resistentes, de mayor duración y mayor potencia calorífica. Esto se explica: 1.º, porque á consecuencia de la resinación los crecimientos son lentos, lo cual contribuye á que haya mayor cantidad de madera de otoño con relación á la de primavera, en cuya última no existen, como es sabido, canales resiníferos longitudinales; 2.º, porque se origina una afluencia de trementina de dentro á afuera, cuyo resultado es impregnar la albura de una gran cantidad de resina.

La densidad de la madera seca oscila, próximamente, entre 0,4 y 0,6.

Sin perjuicio de volvernos á ocupar más adelante de la presente especie, conviene dar aquí, sin embargo, una sucinta idea de la resinación, teniendo presente la Real orden de 17 de Febrero de 1883 y el notable libro del malogrado Ingeniero Sr. D. Ramón de Xérica, intitulado *La teoría y la práctica de la resinación*, publicado en 1868. Llámase *trementina común*, según el Sr. Xérica, al producto resinoso líquido que fluye de las entalladuras practicadas en los troncos de los pinos. Hoy día se entiende por *trementina* todo producto vegetal flúido ó líquido compuesto solamente de *esencia* y de *resina*, y especialmente el que se obtiene de los pinos. La *trementina*, al exterior de los troncos, se concreta, en parte, al contacto del oxígeno, y forma costras secas frágiles y amarillentas, que es la *resina*. A la *esencia de trementina* se la conoce más comúnmente con el nombre de *aguarrás*, cuya fórmula, según Liebig, es $C^{20} H^{32}$. En contacto del aire, el *aguarrás* se resinifica poco á poco, se vuelve viscoso y se transforma en *resina*. El residuo de la destilación de la *trementina* se llama *colofania*, *pez griega* ó *brea seca*.

Según la Real orden antes citada, no puede resinarse en los montes públicos ningún pino que no tenga á lo menos 25 centímetros de diámetro á un metro del suelo, cuya dimensión suelen alcanzarla estas plantas, por lo menos en algunos pinares de la provincia de Segovia, según tuvimos ocasión de ver cuando visitamos en 1871 algunos de aquéllos, de 15 á 20 años.

La resinación, propiamente dicha, suele empezar por Marzo y termina á últimos de Septiembre. La primera labor que se hace es el *descortezamiento*; el cual consiste en descortezar las partes del tronco donde se han de practicar las *entalladuras*. Se llama *entalladura* la incisión rectangular que se practica anualmente en el tronco de los pinos, para extraer las materias resinosas que contienen, y *cara* el conjunto de las entalladuras (1).

Las dimensiones de las entalladuras, con arreglo á la Real orden ya citada, deben ser como sigue :

(1) *La teor. y la prác. de la resin.*, por D. Ramón de Xérica, pág. 296.

	Metros.
1. ^{er} año.. .. .	0,50
2. ^o ídem..... .. .	0,60
3. ^{er} ídem... .. .	0,60
4. ^o ídem	0,80
5. ^o ídem..... .. .	0,90

Total de cinco años, ó sea la cara, 3,40. La anchura máxima de la base inferior de la cara será 12 centímetros y en la superior 11.

La profundidad máxima de la cara será de 0,015 metros.

Se conocen dos sistemas de resinación, fundados, principalmente, en el modo de recolectar la *miera*, ó sea la trementina mezclada con resina, virutas ó astillitas procedentes de las labores dadas á los troncos, hojas secas, agua, etc., y se llaman antiguo y moderno ó de M. Hugues.

En el sistema antiguo se recoge el jugo resinoso en un hoyo practicado en una raíz gruesa, en un trozo de rama, y más comúnmente en el suelo, al lado del mismo cuello de la raíz; y por el sistema de M. Hugues se recoge el producto en unos recipientes de barro colocados, por medio de un clavo cada uno, en el tronco y á la conveniente altura, dirigiendo la trementina á los recipientes por medio de un pedacito rectangular de zinc, provisto de algunos dientes en uno de sus lados mayores para clavarlos al tronco. Este último sistema, como se comprende, es mucho mejor que el anterior, pues se obtiene mayor y mejor calidad de productos.

La resinación, tal como hemos indicado, se llama *á vida*; pero cuando se desea obtener mayor cantidad de miera, se abren varias entalladuras á la vez en diferentes caras, y á esto se llama resinación *á muerte* ó *á pino perdido*, porque en pocos años muere el pino ó no se puede obtener de él ya más resina. Recogida la miera en barricas, se transporta á las fábricas (resineras), y allí, por medio de procedimientos especiales, se obtienen diferentes productos.

Los troncos de los árboles resinados suelen ser tortuosos y acanalados.

La leña y carbón valen poco.

En algunas provincias se emplea la corteza como curtiembre.

Las hojas (*pinaza*) se dan á veces al ganado, que las come bien. En otros sitios se da el piñón á las aves de corral, que también lo comen.

X.—PINUS PINEA, LINN.

Sinonimia.—*P sativa*, Quer.—*P domestica*, Mathiol.—*P umbraculifera*, Tournef.

Nombre vulgar.—*Pino piñonero* (Castilla).—*Pino doncel* (Cuenca).—*Pino de la tierra* y *Pino real* (Andalucía).—*Pino albar* (en algunas localidades del centro de Castilla).—*Pi vé* y *Pi de lley* (Cat.).—*Pino vero* (Valencia).—*Pino manso* (Galicia).—*Pino de Italia* (?).

Habitación en España.—Forma extensos montes en Andalucía, principalmente en la provincia de Huelva, y en ambas Castillas; siendo notables por el gran consumo de piñones que de ellos se hace, los pinares de los partidos de Olmedo, Peñafiel, Valladolid y otros en la provincia de su nombre, y los de Cuéllar y Coca en la de Segovia. Le hay también, aunque en menor abundancia, en Cataluña, Extremadura, Galicia y en otras provincias. Es difícil saber en qué sitios es dicho pino espontáneo, pues en general procede de siembra ó de plantíos. Endlicher lo cree oriundo de la isla de Creta.

Localidad.—Si bien vive esta especie en climas algo fríos, sin embargo, parece preferir los templados y aun cálidos á los primeros. Se desarrolla bien en los llanos y valles, y sobre todo en la costa y á orillas de los ríos, en terrenos ligeros y profundos. Se da muy bien en las dunas del litoral y sube hasta 1.000 metros.

Floración y fructificación.—Las flores aparecen por primavera, y maduran las piñas durante el tercer año de su vida, y la diseminación se verifica en la primavera del cuarto. De modo que los piñones necesitan unos 30 meses para madurar, y la diseminación tiene lugar poco más ó menos á los 36 meses de la floración. Los piñones tienen la cáscara generalmente dura, sin ala ó con ala muy corta, y la almendra es comestible. El *P. pinea*, var. *frigilis*, tiene los piñones de cáscara blanda, pues cede y se abre fácilmente al apretarla entre los dedos. A

dicha variedad, que ya sólo se encuentra en ejemplares aislados, se le llama *pino uñal* ó *pino de piñón blando*.

Plantas nuevas.—Son escasos los repoblados naturales de esta especie, por lo cual no está bien estudiado este punto; sin embargo, por el examen que hemos tenido ocasión de hacer de algunos pinares, y por las noticias adquiridas, creemos que dicha especie, siéndole favorable las condiciones de la localidad, no es delicada, si bien en climas cálidos la conviene cierto abrigo los dos ó tres primeros años.

Copa.—La copa es redondeada en los árboles jóvenes y aparasolada en los viejos. Las hojas suelen ser algo menos largas y gruesas que las del pino rodeno. La copa da bastante sombra.

Raíces.—El sistema radical es robusto y muy abundante. Las raíces tienden á profundizar, pero las hay también algo someras y que se extienden mucho. Entre varias raíces muy desarrolladas medimos una de 10 metros de largo, en un rodalito de la duna inmediata á la huerta de Rexach, sita en el término de Torroella de Montgrí (Gerona).

Crecimiento y longevidad.—Puede alcanzar esta especie la altura de 30 metros por 4 á 5 metros de circunferencia. Por el verano de 1879 medimos un pie de esta planta, conocida en la localidad con el nombre de *Pi gros de la Fonollera*, por estar en la finca de este nombre (Fonollera), propiedad del Sr. D. Joaquín de Carles, en el término municipal arriba indicado de la provincia de Gerona. Dicho pino tiene, según la medición que de él hicimos, 3 metros de circunferencia á la altura del pecho, y de altura total unos 10,5 metros; la copa tiene unos 14 metros de diámetro y su edad quizás pase de dos siglos (1).

Propiedades y aplicaciones.—La madera es blanca, resistente, elástica y no tan resinosa como la del pino rodeno; se emplea en construcciones civiles y como madera de taller, y algo en construcción naval, principalmente para embarcaciones pequeñas. Parece que en Turquía se emplea á veces este pino para arboladura de los buques.

La densidad de la madera oscila entre 0,40 y 0,56.

(1) Véase para más pormenores la descripción hecha de esta planta en la *Crónica* del número de la *Revista de Montes* del 1.º de Diciembre de 1879.

La leña arde bien, pero se pasa pronto y chisporrotea bastante. En algunos pinares de Castilla la Vieja se practica en estos pinos una especie de poda que se llama *olivación* y cuyos productos suelen destinarse para leña. Dicha operación obedece á la idea de obtener mayores rendimientos del fruto tratando la planta como un frutal.

Las piñas dan un carbón muy bueno y que se usa principalmente para quemarlo en los braseros.

La corteza tiene sobre un 20 por 100 en peso de la materia completamente desecada.

El piñón es objeto de gran comercio en algunas localidades de Castilla, de modo que puede considerarse dicho producto en algunos pinares como primario. En el pueblo de Portillo (Valladolid) debe existir todavía una máquina, la cual "desde Septiembre de 1867 á Julio de 1868 cascó 300 fanegas diarias, dando 170 arrobas de piñón cascado y otro tanto de cáscara; ésta se empleó como combustible de la caldera" (1).

XI.—PINUS CEMBRA, LINN.

Nombre vulgar.—*Pino cembra.*

Habitación en España.—No se halla espontáneo en España.

Localidad.—En las elevadas regiones de los Alpes franceses (2.000 y 2.500 metros y hasta 3.000), donde se halla con abundancia; parece serle bastante indiferente la exposición. El terreno que más conviene á esta especie es el sustancioso profundo y fresco; es la especie forestal que sube á mayor altura en Europa.

Floración y fructificación.—La floración, fructificación y diseminación se verifican, poco más ó menos, en las épocas y espacios de tiempo indicados para el *pino de Valsain*.

Las piñas aovado-obtusas, erectas ó casi erectas, sentadas son algo mayores que las del expresado pino; las escamas son casi caedizas y los piñones tienen una cáscara algo dura y s

(1) *Flor. For. Españ.*, part. prim. (1875), páginas 55 y 56.

Para más pormenores sobre el pino piñonero consulten la excelente monografía de nuestro compañero D. Felipe Romero Gilsanz, *El pino piñonero en la provincia de Valladolid*, 1886.

almendra es comestible. Las marmotas, las ardillas y otros animales comen con avidez la almendra del piñón.

Hasta los 60 años no da esta planta semilla fecunda y abundante, y la buena cosecha se presenta cada cuatro ó cinco años.

Plantas nuevas.— En las regiones elevadas de los Alpes estas plantas son robustas, pero criadas en regiones cálidas y expuestas á las heladas tardías son delicadas, por lo cual debe elegirse para su cultivo los sitios resguardados del calor intenso.

Copa.—Da mucha sombra. Cada vaina tiene cinco hojas y la longitud de éstas es de 6 á 12 centímetros, y son algo gruesas.

Raíces.—De 15 á 20 años se atrofia la raíz central y la planta continúa desarrollando fuertes y numerosas raíces laterales; el sistema radical es comúnmente robusto.

Crecimiento y longevidad.—Su crecimiento es muy lento, aun en los sitios bajos, y puede alcanzar de 3 á 4 metros de circunferencia por 15 á 20 de altura. La longevidad de esta especie es quizás, según A. Mathieu, de siete á ocho siglos.

Propiedades y aplicaciones.—La madera de esta especie es blanca, homogénea, de grano fino; se usa poco en construcción, pero mucho en carpintería, escultura y en la confección de juguetes en el Tirol. Se usa también en tablas para cubrir las casas rústicas ó chozas en varios sitios de los Alpes y en otras regiones análogas.

La densidad de la madera seca es próximamente 0,45.

Ya hemos dicho antes que la almendra es comestible; sólo añadiremos que es muy nutritiva.

Si bien da este pino bastante trementina, sin embargo, por lo general no se resina.

XII.—PINUS STROBUS, LINN.

Sinonimia.—*P. Virginiana*, Plukn. —*Larix Canadensis*, Tourn.

Nombre vulgar.—*Pino del Lord Weymouth ó Pino blanco del Canadá.*

Habitación en España.—No existe espontánea en España

dicha especie, la cual es oriunda de la América del Norte y Asia Occidental. Forma extensos montes desde el Canadá Estado de Virginia. Según dice nuestro estimado amigo é el trado compañero el Sr. D. José Jordana y Morera, dicha planta es la especie que da la mayor parte de la madera que se vende en los Estados del Norte de los Estados Unidos (1). A principios del último siglo fué introducido el pino del Lord en Inglaterra, procedente de los Estados Unidos y del Canadá, por Lord Weymouth.

Localidad.—Al parecer se desarrolla bien en climas algo fríos y en terrenos algo húmedos, sustanciosos y profundos muy particularmente á orillas de las corrientes de agua. En su patria vive aún en terrenos turbosos.

Floración y fructificación.—Suelen aparecer las flores á principios de primavera, y madura y disemina la piña por el otoño del segundo año, esto es, á los 16 ó 18 meses de la floración. La piña, colgante desde el segundo año, es casi cilíndrica, unos 11 á 14 centímetros de largo y unos 25 milímetros de diámetro. Los piñones son alados, así es que el viento los espanta á gran distancia de la planta. Ésta, criada en rodal, da en los 50 años semilla fecunda y abundante. La piña se abre con muy poco calor.

Plantas nuevas.—En los primeros años necesitan en las posiciones cálidas, un poco de abrigo. Al parecer puede asimilarse el temperamento de esta planta, según los Sres. Lorenz y Parode, al del abeto rojo (*Abies excelsa*, D. C.).

Copa.—La copa es piramidal, y si bien las hojas son muy largas (6 á 8 centímetros), no es de los pinos que da más sombra. Aquéllas están reunidas de cinco en cinco, son delgadas y sólo duran en el árbol dos años.

Raíces.—Tiene una raíz central y fuertes raíces laterales.

Crecimiento y longevidad.—Crece este pino con mucha rapidez, un metro á veces por año. Se han visto ejemplares de 100 años de edad, que tenían 22 metros de altura y 63 centímetros de diámetro. En América se han visto algunos piñales de mediana de 50 á 60 metros de altura y 1,66 metros de diámetro.

(1) *La Agricultura y los Montes de los Estados Unidos*, por D. José Jordana y Morera (1880), pág. 369.

en la base. La longevidad es probablemente de dos siglos por lo menos.

Propiedades y aplicaciones —La madera es blanca, ligera, se alabea, no dura mucho tiempo, y es muy poco resinosa; pesa mucho menos que la del pino silvestre. Los pocos canales resiníferos que contiene son muy anchos y llenos de trementina, compuesta casi en su totalidad de aguarrás. Parece que en América tiene grande aplicación esta especie á todo género de construcciones, y aun en arboladura, por lo cual conviene examinar piés viejos criados en nuestro continente, y ver si ha habido alguna exageración al encomiar en los Estados Unidos las buenas condiciones de la madera de pino del Lord.

Como combustible, no debe valer mucho esta especie.

Cuando joven presenta la corteza, que es lisa, algunos pequeños depósitos de trementina, que fluye á la menor presión que se haga con el dedo.

No sabemos que en Europa se haya resinado este pino, pero parece que en el N. de los Estados Unidos se le resina.

XIII.—LARIX EUROPÆA, D. C.

Sinonimia.—*Pinus larix*, Linn.

Nombre vulgar.—*Alerce*.

Habitación en España.—No existe espontánea en España dicha especie.

Localidad.—Formando extensos montes, no se encuentra en Francia sino en los Alpes de Provenza, del Delfinado y de Saboya. Exige para desarrollarse bien, clima frío, seco y cielo despejado, y una altitud comprendida entre 1.000 y 1.200 metros, subiendo hasta 2.500 metros. Le conviene un terreno fresco. A juzgar por los montes de alerce que vimos en el trayecto é inmediaciones de Seyne á le Lauzet, y de este pueblo á Barcelonnette (Bajos Alpes), se desarrolla mucho mejor en las exposiciones del N. y E. que en la del S. y O.

Floración y fructificación.—El alerce florece á últimos de primavera ó á principios de verano. Las piñas tienen de 3 á 4 centímetros de largo, de color gris rojizo cuando maduras. Están en sazón por el otoño del año de la floración, y diseminan

enseguída ó á la primavera inmediata. Las piñas persisten algunos años en la planta después de la diseminación; pero conocen en que tienen un color pardo negro. Esta planta pronto semilla. Para recoger los piñones basta varear la planta cuando aquéllos están maduros, y se recogen los piñones en lienzos colocados debajo de las copas.

Plantas nuevas.—Son muy robustas, principalmente desde la edad de tres á cuatro años, en que empiezan á crecer con gran rapidez. Según el ilustrado forestal M. P. Demontzey hay alerces de cinco á seis años que presentan un crecimiento anual ó brote de un metro (1).

Copa.—Las hojas son caedizas, de 2 á 3 centímetros largo, solitarias ó fasciculadas. La copa da poca sombra. Es una conífera que da, según H. Hartig, más abono al suelo.

Raíces.—Tiene raíces algo oblicuas que profundizan bastante, y de las cuales salen algunas raíces laterales.

El alerce tiene la facultad de dar brotes cuando se cortan algunas ramas, y si la planta es tan joven que su consistencia sea herbácea, puede ser despuntada por el ganado ó segarse, después continúa desarrollándose bien la planta. Véase la obra poco ha citada de M. P. Demontzey, páginas 167 y 168.

Crecimiento y longevidad.—Desde la edad de cuatro á cinco años su crecimiento es muy rápido. Hay piés que alcanzan unos 40 metros de altura y unos 5 metros de circunferencia en la base.

Propiedades y aplicaciones.—La madera tiene muchos canales resiníferos, es dura y de gran aplicación, tanto en construcciones al exterior y bajo el agua, como en carpintería, ebanistería y tonelería; no se abre ni la atacan los insectos.

La densidad de la madera seca oscila entre 0,5 y 0,7.

La leña de alerce arde mal, y por mucho tiempo se creyó entre los antiguos, que la madera de alerce era casi incombustible. A propósito de esto, parece, según Ferdinand Hoefler, que decía Vitruvio: «No sólo le respeta la caries y la *polilla* (? sino que echada al fuego no se enciende mejor que una piedra» (2).

(1) *Trait. Prat. de Reb. et du. Gaz. d. Mont.*, 2.^e edition, 1882, pág. 16

(2) *Le Mon. de Bois*, etc., 1866, pág. 104.

Algunos dicen que el carbón de alerce es mejor que el del pino y del abeto rojo.

En Suiza se resina esta planta, obteniendo la trementina llamada de Venecia. Para ello practican con una barrena, y del lado del Sur, agujeros de unos 3 centímetros de diámetro, hasta alcanzar el duramen, y por éstos fluye, por el verano, la trementina. En el Tirol meridional suelen tapar los agujeros por el verano y recogen por el otoño la trementina depositada en ellos.

La madera de los alerces que se resinan por el primer método, suele ser de mala calidad.

Las hojas del alerce excretan una sustancia resinosa, que se usa como purgante, llamada "Maná de Briançon."

La corteza de los piés jóvenes puede servir para curtir pieles.

LIBRO SEGUNDO

CAPÍTULO PRIMERO

Definiciones de algunas voces técnicas.

Algunos definen el *monte* diciendo que es un terreno poblado de árboles. Para otros significa: *El terreno cubierto de plantas leñosas silvestres ó asilvestradas, las primeras debidas á la naturaleza y las segundas desarrolladas artificialmente y abandonadas después.*

Parece ser que el Sr. D. Agustín Pascual definía la palabra monte diciendo, que era toda extensión de tierra cubierta de árboles, arbustos ó matas y destinada por la Naturaleza ó por el hombre á la producción de maderas y leñas.

El Sr. D. Lucas Olazábal dice que monte es todo terreno de considerable extensión cubierto de plantas espontáneas ó de arbolado artificial, logrado con el fin directo de obtener madera ó leña ó de contener los dañosos efectos de la denudación (1).

Muchas otras definiciones se han dado de la palabra monte, pero entendemos que la última da una idea bastante exacta del objeto definido.

La palabra francesa *bois* tiene dos significados que los latinos distinguían con las palabras *sylva* y *lignum*. Se comprende en la primera denominación (*sylva*) una determinada extensión de tierra cubierta de árboles para maderas ó leñas. Cuando

(1) *Ordenación y valoración de Montes*, por D. Lucas de Olazábal, Ingeniero de Montes. Madrid, 1883; pág. 7.

un monte (*bois*) tiene grande extensión se le denomina *forêt*; cuando su extensión es de 100 á 200 hectáreas se le denomina *bois*, y si ésta es menor se le denomina *boçqueteau*, *bosquet*, *bouquet de bois* ó *garenne* (1).

Cuando se expresa con la palabra alemana *Wald* (monte) una gran superficie cubierta de plantas de cultivo forestal, entonces la palabra *Forst* (monte) tiene una significación más limitada, pues se comprenden bajo esta denominación, sólo aquellos montes sujetos, como decía el Sr. D. Agustín Pascual, á *plan y regla*.

Monte puro es el que está formado por una sola especie leñosa beneficiable; y *monte mezclado* el que sustenta dos ó más especies leñosas aprovechables.

Mata de árboles es un grupo de árboles que se distingue de los demás por cualquiera circunstancia, pero que está como aislado y separado del resto del monte.

Dehesa. Monte destinado al pasto.

Marjal es el terreno bajo y casi siempre cubierto de agua. Está caracterizado por ofrecer malos pastos y árboles de ribera.

Rodal es toda parte del monte que se distingue de las demás que la rodean por una notable circunstancia. Precisando más la definición, podemos decir con Cotta que rodal es toda parte del monte que se distingue de las demás que la rodean, por uno ó varios de los caracteres siguientes: *especie*, *edad* y *calidad*. Si atendemos á la gran irregularidad que presentan los montes en España, encontramos que no bastan, en la mayoría de los casos, tales caracteres para determinar los rodales, por lo cual conviene atender además al *coeficiente de espesura* y aun á veces al *volumen*.

El Sr. Olazábal define así y con sencillez el rodal: "Es toda parte del monte que se diferencia de sus contiguas por la especie que forma su vuelo, por la edad de ésta, por su calidad y por su estado."

En la última definición, la palabra estado se toma como sinónimo de espesura.

(1) *Traité général des Eaux et Forêts chasses et pêches*, par M. Baudrillart.

Llamaremos *rodal homogéneo* al que se compone de una sola especie de plantas aprovechables, y *heterogéneo* al que tiene dos ó más especies. Llámase *rodal regular* al que se compone de plantas que pertenecen á una misma clase de edad, é *irregular* al que se compone de plantas de diversas *edades*. Se denomina *rodal coetáneo ó isócrono* aquel cuyos árboles tienen todos un mismo número de años, p. ej., 35, 60, etc. En este caso se dice de los árboles que forman el rodal, que son coetáneos ó isócronos.

Monte ó rodal espeso, pues á ambos puede aplicarse este calificativo y otros que iremos indicando, es aquel cuyas plantas están muy próximas, de modo que las ramas se entrelazan. *Monte ó rodal claro* se dice del que tiene pocas plantas. *Raso* es una extensión de terreno de unas seis áreas á lo más, despojado de árboles; cuando esta superficie pasa de seis áreas se denomina *calvero*, y si éste es de mucha extensión se llama también *erial*. Esta última denominación se aplica también á la tierra sin cultivar ni labrar.

Llámase *maleza* los arbustos, matas y plantas secas que sólo sirven para lumbre.

Bajo el nombre de *localidad* se comprenden las condiciones de suelo y clima de un determinado lugar. A veces se indica con aquella palabra el mismo lugar ó sitio.

Según que las especies necesiten un suelo más ó menos sustancioso para su desarrollo, se dividen en *exigentes* (fresnos, arces, hayas, castaños, nogales, etc.) y *sobrias ó frugales* (abedules, chopos, alcornoques, etc.).

Tocón es la parte del tronco que queda unido á la raíz después de apeado el árbol.

Cepa es el conjunto del tocón y las raíces. A veces sólo se comprende con tal palabra el tocón con el nudo vital ó cuello de la raíz.

Se llama *raigal* al pie ó parte inferior del tronco de un árbol.

Se denomina *tetón* al pedazo de rama que, después de cortada ésta, queda unido al tronco ó á otra rama.

Brotos son los apéndices foliáceos que nacen de la cepa. Los brotes de raíz pueden ser de dos clases, conocidos por *hijuelos*, *sierpes*, *cierzas* ó *renuevos de raíz* los unos, y con los nombres de

barbados, cerrojos ó muletillas los otros. Los primeros distan del raigal, y echando raicillos viven al poco tiempo, ó pueden vivir, independientes de la planta madre. Los segundos no pueden vivir independientes de la planta en cuyas raíces se han desarrollado, aludiendo su nombre á la forma que presentan.

CAPÍTULO II

Métodos de beneficio.

Dicen algunos que *Método de beneficio* es el modo de obtener el repoblado de un monte. Otros toman como base para la definición, la clase de productos, ya maderables, ya leñosos, que se obtienen. Nosotros lo definiremos diciendo, que es el tratamiento que se da al monte, según se obtenga como producto principal, maderas ó leñas, ó ambas materias á la vez. Estas tres circunstancias dan lugar á otras tantas divisiones del *método de beneficio*, ó á tres clases de montes: *Monte alto*, *Monte bajo* y *Monte medio*; del primero se obtienen principalmente productos maderables, y de ordinario se repuebla por semilla, p. ej., los pinares; del segundo se obtienen leñas y se reproduce comúnmente por yema, ó sea por división, p. ej., los montes de rebollo destinados al carboneo; y del último se sacan maderas y leñas respectivamente de la parte del monte alto y del bajo que lo constituye.

Las denominaciones de alto y bajo, aplicadas al monte, se refieren, ó mejor derivan su origen de la magnitud de las plantas, y de aquí que no admitamos la división de los métodos de beneficio por el modo de verificarse la reproducción. Un retamar puede muy bien reproducirse por semilla, é indudablemente pugnaría con el sentido ordinario ó vulgar de la denominación de alto, si lo calificáramos de monte alto, y á nadie por el contrario le extrañaría al denominarle monte bajo, porque las plantas no suelen adquirir mayor altura de 2,5 á 3 metros.

Dice el eminente forestal Jorge Luis Hartig, en su *Lehrbuch für Förster*, etc. (1), que *Monte alto* es todo método de be-

(1) T. II, 10.^a edición, págs. 20, 32 y 34, año 1681.

neficio en que todos los árboles del monte se aprovechan sólo una vez; después de cada aprovechamiento, otras plantas leñosas ocupan el lugar de las que se han cortado. Monte bajo es todo método de beneficio en que se obtiene el repoblado de brote, por la corta de todas las plantas cuando tienen poca altura y tienen por objeto un aprovechamiento constante de las mismas. *Monte medio* es una mezcla de monte alto y monte bajo en una misma superficie, de modo que por encima de los rodales del monte bajo se desarrollan las diferentes clases de árboles del monte alto.

CAPÍTULO III

Reglas de localización y orientación de cortas.

1.^a *Cortar los árboles más viejos.*—Esta es la regla general, por ser ley de la Naturaleza que lo viejo debe ceder el puesto á lo joven; y en el caso de un monte, el árbol viejo ha alcanzado ya las condiciones que le hacen útil para las aplicaciones de la madera á la industria. Esta regla es la ley, y varias de las que siguen son excepciones á ella.

2.^a *Cortar los rodales de buen suelo, pero de escaso crecimiento.*—Sucede á veces que un rodal cuyo crecimiento anual, atendido el clima, debiera ser de 100 metros cúbicos por ejemplo, sólo crece 50, debido á estar los árboles muy separados, ó por ser reviejos, etc., y entonces conviene cortar otro cuyo crecimiento sea el normal, aun cuando las plantas tengan menos edad que aquél. Cortado el rodal y repoblado convenientemente, es de esperar crezca anualmente los 100 m.³ entrando en su estado normal de producción.

Téngase presente, tanto para este caso como en la explicación de las demás reglas, que para cortar un rodal debe haber alcanzado la época de la cortabilidad, de que trataremos más adelante, si bien esta regla sufre algunas excepciones en casos extraordinarios, p. ej., si ocurre un incendio, cuando se presenta una plaga de insectos ó por otra causa análoga, en que á veces se hace preciso cortar plantas muy jóvenes para no aumentar el mal con pérdida de crecimiento.

3. *Cortar los rodales de buen repoblado ó de abundante semilla.*—Si un rodal viejo no tiene semilla, y sí uno joven, pero que ambos hayan alcanzado la época de la cortabilidad, se cortará éste. Lo mismo se haría en el caso de que el rodal viejo no tuviese repoblado y sí el joven.

4.ª *Cortar los árboles cuyas copas puedan dar todavía brotes.*—Esta regla es para el monte bajo. Si al ir á cortar cepas viejas, de 40 años, p. ej., observamos que no nos darán abundantes y robustos brotes, y sí los obtendríamos aun de cepas más jóvenes, pero que se habían destinado para cortarlas algunos años después de aquéllas, cortaremos las jóvenes; pues de no hacerlo así, no obtendríamos brotes ó repoblado ni de unos ni de otros, porque cuando cortásemos las de menos edad, ya no darían brotes vigorosos. Más allá de los 30 años ya no suelen dar las especies de nuestros montes abundantes y robustos brotes.

5.ª *Las cortas se localizarán de manera que permitan el pastoreo.*—Se dispondrán las cortas de modo que para ir el ganado á los sitios donde deba pastar, pase por rodales viejos. En monte alto de roble y haya puede darse, como regla general, que las plantas están fuera del alcance del diente del ganado cuando tienen de 14 á 18 años, y si el monte fuera de pinos, de 9 á 12 años; en monte bajo de roble ó de haya, están libres las plantas del diente del ganado de 7 á 12 años. Dichas edades varían, como se comprende, según el vigor de la planta y la especie de ganado; por eso no es posible fijar un número de años exacto, y sólo se puede señalar un límite aproximado.

6. *Las cortas estarán convenientemente dispuestas para que la saca se haga con facilidad.*—Si fueran varios pueblos los que tuvieran que sacar las maderas ó leñas ú otros productos del monte, se procurará señalar los aprovechamientos en diferentes sitios, á fin de que tuviesen á la menor distancia cada uno el sitio señalado, y de este modo se les causarían menos molestias, y en general menores daños al monte.

7. *Las cortas se deben localizar unas á continuación de otras y darles la forma más regular posible.*—Si los árboles jóvenes están durante muchos años al lado de árboles viejos, son dañados por éstos, disminuyendo el crecimiento; pues les quitan principalmente la luz, de que tanto necesitan para la formación de la materia orgánica. El apeo, labra y saca de los árbo-

les también causa notables perjuicios al arbolado joven. El ganado que paca en rodales viejos ataca á los árboles jóvenes, y es necesario defenderlos por medio de cerramientos, lo que da lugar á un gasto de consideración si se quieren evitar tales daños. Además, si la corta está repartida por varios sitios en el monte, la vigilancia es más difícil. Estos inconvenientes serán tanto mayores, cuanto más repartida esté la corta ó cuanto más irregular sea, por ser mayor el perímetro.

Si las cortas se verifican unas á continuación de otras, el arbolado más viejo protege al joven, y forman así una á modo de escalera, ó gradas, de vegetación, que es favorable al buen desarrollo de la masa arbórea.

No siempre es fácil aplicar la primera parte de la regla, pero sí es posible muchas veces (y conviene poner especial interés en ello) aplicar la segunda.

8.ª *No se debe pasar al través de plantas jóvenes.*—En las vertientes conviene, si no se oponen razones que indicaremos, empezar las cortas por abajo, porque las masas arbóreas superiores defienden á las inferiores de la impetuosidad de los vientos, y facilitan con la diseminación el que se repueblen éstas; pero podrá suceder que haya necesidad de pasar por ellas los productos de los rodales superiores, y entonces se empiezan las cortas por arriba ó bien se establecen, si económicamente puede hacerse, caminos ordinarios de saca, caminos Schlit ó lanzaderos, según la mayor ó menor pendiente, procurando que cada rodal ó tramo, ó cada corta en general, tenga un camino á donde sacar los productos sin necesidad de pasar por otro.

9. *Las cortas á mata rasa se verifican por fajas alternas en beneficio del repoblado.*—En los climas crudos el repoblado necesita cierto abrigo, y en el caso de las cortas á mata rasa, como pasa, p. ej., con el abeto rojo, se lo prestan las fajas arboladas.

10. *No se cortarán en las cortas ordinarias, las especies destinadas para un determinado uso.*—Si en un pinar, p. ej., hubiera algunos robles destinados á la marina, no se cortarán sino cuando tuvieran las condiciones necesarias para tal uso.

11. *Cuando se verifican las cortas á mata rasa es preciso localizarlas de tal modo, que la diseminación natural se efectúe convenientemente; para lo cual se atiende al viento reinante en lu*

época de la diseminación, y se hacen las cortas en fajas perpendiculares á éste, y en sentido opuesto á su dirección.

12. *Se dará á las cortas una dirección tal, que se evite en lo posible el viento frío y calor.—Si esta regla fuese incompatible con la precedente, se estudiará detenidamente á cuál debe darse la preferencia, ó si es posible adoptar para las cortas una dirección intermedia ú otra próxima á ésta.*

El repoblado puede sufrir por causa de los vientos secos y fríos, y los árboles de raíces someras ó algo aislados pueden ser arrancados ó desgajados por los vientos fuertes. De aquí que conviene, en ocasiones, dejar á la entrada de los montes, por el lado donde soplan los vientos fuertes, una faja ó zona de defensa, cuya anchura varía de 60 á 100 metros, según la menor ó mayor fuerza del viento, y en cuya faja las cortas se hacen por entresaca. Si dicha zona arbolada no debiera resistir ó disminuir la intensidad del viento, y si sólo servir de abrigo contra un viento flojo pero frío ó seco, entonces la anchura podría ser algo menor. Tales abrigos suelen ser necesarios á orillas del mar, en los límites de las mesetas, en la parte superior de las vertientes muy elevadas y en los puertos.

CAPÍTULO IV

Cortabilidad.

Cortabilidad es un estado del árbol ó del rodal, y es aquel en que la planta ó plantas han adquirido el punto de sazón ó madurez que deben tener para ser cortadas.

El agricultor conoce con más exactitud que el forestal cuándo los productos están en sazón, y además tiene perfectamente deslindado la renta del capital, pues constituyen aquélla los frutos que obtiene, y éste lo forma la tierra, y á veces la misma con algunos árboles frutales (no incluimos aquí los aperos de labor y demás que en buen régimen administrativo forman parte del capital, porque esto puede ser común con el tratamiento de los montes, y no viene al caso considerarlo ahora); por manera que es mucho más difícil para el forestal obtener, en razón y cantidad, la renta de sus predios.

Cortabilidad natural.—Se dice que el rodal la posee desde que empieza á dar semilla fecunda y abundante hasta que cesa de darla en iguales condiciones.

Cortabilidad absoluta, económica ó técnica.—Se dice que está en ella el rodal cuando ha llegado á su máximo crecimiento medio anual.

Si se divide el volumen leñoso, ó lo que se llama comúnmente vuelo de un rodal, por el número de años del mismo, se obtiene un cociente que es el crecimiento medio anual. Si se hace esta operación desde que el rodal tiene un año hasta aquel en que se puede considerar el último de la vida, se ve que habrá una edad en la cual el crecimiento medio anual será mayor que todos los demás.

Cortabilidad industrial ó mercantil.—Se dice del estado en que los árboles, ó el rodal, han adquirido las condiciones necesarias para ser aplicados á determinados usos.

Cortabilidad física.—Algunos admiten esta clase de cortabilidad que, según ellos, es el momento en que mueren de viejos los árboles. A veces se aplica á ciertos árboles de paseo ó á otros que, por especiales motivos, no se cortan hasta que mueren.

CAPÍTULO V

Turno.

Llamaremos turno al número de años necesarios para el aprovechamiento y renovación de un monte.

El fijar el turno es objeto de la ordenación de Montes, por lo cual no entraremos en pormenores sobre esta materia; así como, por igual motivo, hemos tratado también brevemente de la cortabilidad, la cual, una vez determinada, viene luego la determinación de aquél.

En monte alto suele tomarse para el turno un número de años múltiplo de 20, y para el monte bajo un múltiplo de 5.

Para monte alto suelen agruparse las edades de los árboles en clases; y la *primera clase de edad* comprende todos los árboles que tienen de 20 años para abajo; los de la segunda clase

de edad, los de 21 á 40; los de la tercera, de 41 á 60, y así sucesivamente.

Vamos á indicar someramente, siguiendo el orden establecido por el eminente forestal Enrique Cotta, varios de los puntos que influyen en el número de años que se deben dar al turno.

1. *Posibilidad de obtener un buen repoblado.*—La edad en que se cortan las plantas en monte alto, debe ser tal que den semilla fecunda y abundante; y en monte bajo, que den abundantes y robustos brotes de cepa ó de raíz.

2. *Obtención del mayor producto en especie.*—Para ello se aplica al monte la cortabilidad absoluta.

3. *Valor intrínseco de la madera.*—Se sabe que con la edad varía la potencia calorífica de la madera, la elasticidad, la dureza, etc.; pues bien, hay que atender también á estas propiedades en la fijación del turno.

4. *Precio de la madera según sus dimensiones.*—Como varía tanto el precio del metro cúbico, según sea el árbol joven ó viejo, debe calcularse qué turno es preferible según el precio de la distinta clase de madera que se obtenga con uno ú otro, lo que da diferente renta anual. Sabido ó averiguadas las rentas anuales en dinero para cada turno, se aplicaría á cada una la fórmula correspondiente al descuento de las rentas temporales anuales (la cual puede verse en los tratados de Valoración de Montes); y hecho este cálculo, se sabría qué turno, por lo que toca sólo á la renta, es más ventajoso (1). Si la renta en dinero (líquida se entiende) es para el turno más alto igual ó mayor que la correspondiente al menor turno, desde luego se reconoce, sin necesidad de aplicar dicha fórmula, la ventaja á favor del mayor turno.

5. *Obtención de árboles para un uso determinado.*—Según el uso á que deban destinarse los árboles, así variará la edad á que deben cortarse.

6. *Ventaja en percibir más pronto la renta.*—Si se tratara de pasar de un turno de 60 á otro de 100, habría que calcular á cuánto ascenderían las rentas y sus intereses que dejaríamos

(1) *Orden. y Valor. de Montes*, por D. Lucas de Olazábal.
Compen. de Valor. de Mont., por el Dr. D. Gustavo Heyer, trad. por Don Francisco de P. Arrillaga, Ing. de Mont. Madrid, 1872.

de percibir durante 40 años. No basta saber que en el turno de 100 años la renta es mayor, para decidírnos á adoptar este turno sin percibir renta alguna en 40 años. No entramos á describir el modo cómo se haría la conversión, pues no es éste el objeto; sólo exponemos una de las maneras que podría adoptarse y hacer ver, á la ligera, cómo influiría en el turno.

7.^a *Gastos y peligros referentes al repoblado.*—Si el turno es más corto, los gastos de corta y repoblación, para un mismo monte, son menores, por ser menor la superficie en que se realizan, y menores los daños, por ser menor la superficie, en el repoblado.

8.^a *Productos secundarios.*—El turno influye en la cantidad y calidad de los frutos, y, sobre todo, en el pastoreo. Si un monte tiene la servidumbre de pastos, y el ganado puede entrar en los rodales desde que los árboles tienen, p. ej., 12 años, conviene al dueño del monte que el turno sea corto, porque así habrá menor superficie poblada de árboles de 12 años para arriba.

9.^a *Derecho de los particulares á los productos de los montes ó servidumbre.*—Esto influye en el turno que conviene adoptar, y ya hemos puesto un ejemplo en la condición precedente. Si un particular tiene derecho, p. ej., á las leñas, cuyo grueso no exceda de cierta dimensión, no le será indiferente al dueño del monte el adoptar cualquier turno.

10. *Influencia del turno en la mejora ó empobrecimiento del suelo.*—Esto tiene importancia y no escasa, de lo cual trataremos más adelante. Si los árboles padres son muy viejos y están muy espaciados, puede desecarse en gran manera el suelo y empobrecerse en muchos sitios, á causa de levantar el viento la hojarasca de unos sitios y reunirla en otros.

CAPÍTULO VI

Extensión de las cortas.

Como se ha visto, el turno indica el número de años necesarios para cortar todo el monte á que se aplica, y sirva de pauta para encajar, digámoslo así, en cada uno de sus años ó de sus períodos, la parte que de aquél debe cortarse.

La parte del monte que debe cortarse anualmente, ó sea corta anual, se establece *por cabida* ó *por volumen*. En el primer caso, no se corta anualmente la misma cantidad de productos leñosos; por consecuencia, se falta al principio de carácter de la renta igual y constante; y en el segundo, si se cortara anualmente la misma cantidad de productos leñosos (cortando á mata rasa se entiende), las diferencias en las superficies anuales de corta serían muy grandes: lo cual en uno y otro caso daría lugar á varios inconvenientes. Para el modo bajo, la posibilidad por cabida ó sea el dividir la superficie en tantas partes como años tiene el turno y cortar cada año una de éstas, está admitido y se sigue este método generalmente porque la desigualdad en la renta no es grande ni de tanta importancia.

Para evitar, en gran parte, los inconvenientes de establecer las cortas por cabida y por volumen tal como hemos indicado lo que se hace, y aquí no hacemos sino dar un ligero bosquejo pues este punto se trata y es del dominio de la Ordenación de Montes, es dividir el turno de monte alto en períodos de años, p. ej., y asignar ó destinar, á cada uno, la parte de monte ó tramo que debe aprovecharse; siendo una de las condiciones capitales, que al terminar el período, se halle aquel tramo con buen repoblado. En los 20 años, pues, deben verificarse en el respectivo tramo ó superficie periódica (que también se llama), cortas de repoblación y dejarlo bien repoblado.

CAPÍTULO VII

Métodos de cortas.

Al hablar del punto á que se refiere el epígrafe, lo hemos siguiendo lo que se dice al tratar de esta materia en el tomo IV del *Diccionario de Agricultura práctica y Económica rural*, de los Sres. Collantes y Alfaro, introduciendo algunas modificaciones, si bien de poca importancia.

Se llama *corta integral* la operación de cortar á hecho todas las plantas de un monte, cuando llegan á la madurez. Se llama

corta sucesiva la operación de cortar cada año una parte de las plantas de un rodal, y tiene por objeto el reemplazo del período natural de las cortas por su anualidad.

Las cortas tienen por objeto la repoblación del monte; para esto se derriba todos los años un cierto número de plantas. El sitio donde se hace esta operación suele llevar el nombre de corta algunos años después del derribo y repoblado; así se dice, corta de un año, de dos, de tres, por rodal de una, de dos, de tres verduras, á proporción de las veces ó años que ha echado hoja.

Los métodos de cortas son dos: *de cortas continuas* y *de cortas discontinuas*. Las primeras se verifican con relación á la superficie, y proporcionan productos de dimensiones bastante iguales entre sí, porque proceden de rodales regulares. Las cortas discontinuas se localizan por piés de árboles, huroneando, salpicando ó escarabajando el monte; los productos no son generalmente uniformes, porque suelen cortarse plantas de muy diversas edades, y si son de igual edad, han vivido en condiciones bastante diferentes.

Cortas continuas.—Las cortas continuas se dividen en cortas de repoblación y cortas de conservación. Las cortas de repoblación tienen por objeto obtener un repoblado completo y vigoroso. Las cortas de conservación tienden á favorecer el crecimiento del rodal, sacando las plantas perjudiciales á su vegetación: se llaman vulgarmente *claras* ó *entresacas* (1). Se llaman *productos principales* los procedentes de las cortas de repoblación, é *intermedios* los que se logran por las de conservación.

A) *Cortas de repoblación* (2).—Los métodos de cortas de repoblación se reducen: 1.º, á clareos sucesivos; 2.º, á hecho con árboles padres; 3.º, á hecho por fajas alternas; 4.º, á hecho por fajas concéntricas; 5.º, á hecho simplemente ó á mata rasa.

1.º *A clareos sucesivos*.—Este método tiene por objeto criar un rodal nuevo con el auxilio de una parte del viejo; el procedimiento consiste: en cortar una parte del rodal, á dejar otra para la diseminación y á exponer gradualmente las plantas

(1) Algunos las llaman cortas de mejora, si bien incluyendo en éstas las limpias, de cuyas últimas se tratará más adelante.

(2) Algunos las llaman cortas de reproducción.

nuevas á la influencia de los agentes atmosféricos, por el clivaje sucesivo de las viejas. Este método se compone de cuatro operaciones, que, por sus respectivos objetos, reciben los nombres siguientes: corta preparatoria, corta diseminatoria, corta aclaradora y corta final.

Corta preparatoria.—Esta operación tiene por objeto: 1.º, cubrir el presupuesto de la renta, cuando no se puede hacer por la corta diseminatoria por no haber llegado el rodal á su madurez, ó para esperar la semilla; 2.º, favorecer la fructificación de los rodales; 3.º, disminuir algo la cantidad de productos, de modo que se pueda dar grande extensión á la corta diseminatoria. Se diferencia la corta preparatoria de las claras ó entresacas (cortas de conservación), en que aquéllas se hacen en rodales ya maduros (ó sea en aquellos cuyos árboles dan mucha semilla fecunda y abundante), y destinados en breve término, 10 ó 12 años á lo más, al repoblado. Por lo que toca á la madurez ó menor intermitencia en la fructificación, se dividen las parcelas forestales en dos grupos: *cadañegas*, las que todos los años dan fruto, y *veceras*, las que en un año dan mucho y en otro poco ó ninguno.

Corta diseminatoria.—Esta tiene por objeto: 1.º, preparar el suelo para que las semillas encuentren en él, las circunstancias favorables á su germinación; 2.º, lograr que se verifique la seminación con abundancia é igualdad; 3.º, proporcionar á las plantas cubierto, sombra y abrigo. Llámense *brinzales* las plantas que proceden inmediatamente de semilla y no de esquejes, desde que tienen 20 años, poco más ó menos, se les llama *boles de pie*. Para que aproveche á la semilla la labor, conviene que se dé dentro del año que precede ó del que sigue inmediatamente á la diseminación; cuanto más tiempo transcurra desde que se remueve el suelo hasta la diseminación, menor será el beneficio que reciba de aquélla la semilla. La labor se da por sí, con las operaciones de la corta y saca, y si esto no es suficiente, concediendo libre entrada al ganado de cerda, ó moviendo el suelo con la rastra.

Por lo general, los buenos diseminados se hallan debajo de árboles viejos, ó sea en los que la copa está muy elevada. Si las copas fueran muy tupidas y bajas (á menos de 6 metros, por ejemplo, del suelo, hablando en general), y por añadidura

matorral fuera espeso, pudiera suceder que las semillas no germinaran por falta de calor.

Tampoco prosperarían las plantitas si tuvieran exceso de abrigo, ó sea demasiada sombra.

Se logra la diseminación con abundancia é igualdad, eligiendo para árboles padres los más fructíferos, y dejándolos distribuidos con uniformidad.

Según la mayor ó menor distancia á que se dejen los árboles padres después de la corta diseminatoria, se llama ésta *espaciada* ó *asombrada*. En la corta espaciada, ó intensa, las copas (en la periferia) distan entre sí de 2 á 6 metros, y en la corta asombrada, ó ligera, las copas deben llegar á tocarse al mecerlas el viento. Las condiciones de suelo, clima y especie indicarán cómo debe ser la corta. La corta asombrada, la más frecuente, es necesaria cuando la semilla es pesada, p. ej., el roble, el castaño, etc.; cuando las plantas nuevas necesitan abrigo, p. ej., el haya, pinabete, etc.; cuando el suelo está expuesto á desecarse ó á cubrirse de hierbas; en las lindes de los montes y en los sitios muy azotados por los vientos. En los casos contrarios á los antedichos, que son los menos, se hará la corta espaciada. Conviene que la corta diseminatoria esté terminada en el momento de la diseminación y antes de la defoliación, si es posible; pero esto debe graduarse según la especie y la localidad.

Se llama *cubierta* la proyección horizontal de las ramas; la acción de la cubierta sobre los brinzales es constante y puede perjudicar á la nutrición; la sombra ejerce su acción sobre los brinzales, pero depende de las diversas posiciones del sol durante el día; es útil por la influencia del lumínico. Ambas constituyen, en su mayor parte, el abrigo. Éste se gradúa por medio del número, formas y espaciamiento de los árboles padres. Alguna vez, si bien no es frecuente, se da el nombre de cubierta á las copas de los árboles cuando están muy próximas.

Si la corta diseminatoria se hace antes de la diseminación, se dejan árboles muy sanos para que den buena semilla. Conviene que los árboles padres sean limpios de ramas hasta una altura tal, que ninguna rama esté del suelo á una altura menor de unos cuatro ó cinco metros. Los árboles están generalmente

sanos: si las copas se presentan frondosas, el tronco está cubierto de líquenes y ensancha la base de este último. Cuanto más elevadas están las copas, más fácilmente penetra la luz y el calor, y mayor cantidad de lluvia cae en el suelo, por lo que entonces suele ser menor el grosor, en sentido de la vertical, de las copas. Debe desaparecer, muchas veces, con la corta definitiva, gran parte del matorral, que no sólo pudiera proporcionar un excesivo abrigo, sino que también, en algunos casos, pudiera evitar, si no la germinación de las semillas, á lo menos el arraigarse de las plantitas; y en otros, hacer que no estando enterrada la semilla, se pudriera ó helara durante el invierno. Algunas plantas no podrían desarrollarse entre matas ó arbustos.

Corta aclaradora. — Cuando los brinzales han adquirido cierta robustez, y necesitan más cantidad de luz y de aire, para su buen desarrollo, deben cortarse algunos árboles padres, el número y veces en que deben cortarse depende del temperamento más ó menos delicado de las plantitas, y de la mayor ó menor resistencia á los vientos que ofrecen los piés protectores ó árboles viejos. No conviene hacer la corta hasta tanto que el repoblado cubra, por completo, el suelo. Si la especie es delicada, p. ej., el haya, es necesario esperar algunos años á fin de obtener dicho favorable estado; mas si es robusta, p. ej., el álamo, es posible, pudiera suceder que las plantitas perecieran ó retardaran notablemente el crecimiento, por exceso de abrigo, si se aguardara para hacer la corta el repoblado completo. En este último caso se hace la corta, con tal de que al tener unos 10 ó 12 años las plantitas, puedan las copas formar una bóveda que cubra por completo el suelo.

Allí donde haya pocos brinzales ó estén éstos poco desarrollados, se cortarán pocos árboles padres; conviene evitar la desecación del suelo, así como la invasión de las malas hierbas, y proporcionar á aquéllos el abrigo conveniente por el tiempo que lo necesitan.

Para las especies de temperamento delicado se hacen varias cortas aclaradoras, al objeto de exponer paulatinamente las plantas á la influencia de los agentes atmosféricos.

Por regla general, oscila la edad de los brinzales que permanecen hasta la corta aclaradora, entre 1 y 6 años, y de ordinario

cortan la mitad de los árboles padres reservados en la corta diseminatoria.

Conviene evitar que los brinzales experimenten daños en la corta, labra y saca de los productos, y al efecto se procura hacer caer los árboles hacia el sitio que menos daño pueden causarse á sí mismos en la caída y á las plantas nuevas; se aclaran ó se cortan las ramas antes de apearse el árbol; se desenrama pronto y se sacan á la mayor brevedad los productos.

Corta final.— Cuando los brinzales cubren, por completo, con las ramas el suelo, es por lo general indicio de que pueden ya vivir sin el abrigo ó protección de los árboles padres, y es llegado el momento de proceder á la corta final, cuyos objetos son: 1.º, cortar los árboles padres que se habían dejado en la corta aclaradora; y 2.º, completar el repoblado.

Se completa el repoblado por medio de la semilla ó fruto que dan los árboles reservados, ó bien reponiendo las marras (sitios donde no hay repoblado ó éste está perdido) por medio de plantación.

Los árboles reservados sirven para dar belleza al monte, obtener maderas de grandes dimensiones y completar el repoblado por medio de la diseminación.

2.º *A hecho con árboles padres.*—Consiste el método en dejar algunos árboles, en la corta diseminatoria, para la diseminación, los que se cortan todos de una vez á los 3 ó 4 años de verificada ésta. Es el método de á clareos sucesivos, con la modificación de estar suprimida la corta aclaradora. Dicho método sólo es aplicable á las especies que necesitan poco abrigo.

3.º *A hecho por fajas alternas.*—Se suele dividir el rodal en fajas rectangulares, y se cortan alternativamente cada una de ellas.

4.º *A hecho por fajas concéntricas.*—Se trazan círculos concéntricos y se cortan los árboles comprendidos entre las circunferencias. Algunos llaman á este método, *esperillos*. Otros entienden por la expresión *corta por esperillos*, el cortar acá y acullá algunos árboles contiguos ó matas de árboles, de modo que aparece luego el monte con varias plazoletas rasas.

Al tratar de las cortas del abeto rojo, nos ocuparemos del método *á hecho dejando matas de árboles*.

5.º *A hecho simplemente ó á mata rasa.*—Se corta todo el

rodal, dejando el suelo completamente despoblado. Este r todo sólo puede aplicarse á las especies que no necesi abrigo, y causa notables daños en los terrenos de gran p diente y en los secos y áridos, siendo por lo general muy c tosos los gastos á que da lugar el repoblado artificial.

Hé aquí en resumen los

MÉTODOS DE CORTAS

			1.º A clareos sucesivos	{ Corta preparatoria. Idem diseminatoria. Idem aclaradora. Idem final.
Cortas continuas.	{ De repoblación	{ 2.º A hecho con árboles padres. 3.º A hecho por fajas alternas. 4.º A hecho por fajas concéntricas. 5.º A hecho simplemente ó á mata rase		
			{ De conserva- ción	{ Claras ó entresacas.
Cortas discontinuas.	{ Se localizan por piés de árboles huroncando, escarabajos ó salpicando el monte. Los productos no son gen- mente uniformes.			

LIMPIAS Y CLARAS

Limpias.— A medida que recibe más luz el repoblado, las cortas aclaradora y final, toman incremento los arbu y árboles de ribera ó de madera blanda (álamos, chopos, ces, alisos, etc.), y los brotes de algunas cepas, los que pod ahogar los brinzales de la especie principal por exces abrigo, siendo necesario cortar tanto los arbustos y árb como los brotes de cepa, á cuya operación se da el nombr *limpia*. Diremos, en consecuencia, que se entiende por *limp* la corta ó extracción de plantas diferentes de la especie p cipal, y los brotes de las cepas viejas, con objeto de favor el crecimiento de aquélla en la primera clase de edad.

Como la *limpia* debe hacerse en cuanto dichas plantas cesorias dañan á los brinzales, se empiezan á veces dur las cortas de repoblación. No se debe dejar el suelo al de bierto, ó sea sin arbolado, en ningún sitio, aun cuando esto fuese preciso dejar algunos piés diferentes de la esj

principal. Debajo de los árboles de ribera se presentarán más tarde brinzales de aquélla, á los que se procurará criar en buen estado.

Las limpias se repiten cuantas veces sean necesarias, pues sin ellas no podrían vivir los brinzales.

Si algunos de los árboles de ribera, que se han dejado provisionalmente para completar la cubierta, dominaran á los árboles de la especie principal, se les corta toda ó gran parte de la copa, á fin de que no perjudiquen á éstos y continúen sirviéndoles al propio tiempo de apoyo, pues como suelen crecer bastante delgados, se romperían con el viento ó el peso de la nieve ó escarcha si no tuvieran tal resguardo.

Claras.—Así como en las limpias se cortan piés diferentes de la especie principal, en las claras los árboles que se cortan son de la misma especie y edad que los destinados á continuar viviendo. Si el monte es un robledal, se cortan en las claras robles; si un pinar, se corta pino, etc. El objeto de la clara es favorecer el crecimiento de la especie principal con la corta de piés de la misma. Si se dejara el terreno cubierto por completo de plantas de un año, p. ej., sin hacer en él operación alguna, claro está que al tener las plantas cien años, muchas habrían desaparecido á causa de la incesante lucha que habría tenido lugar entre ellas. La Naturaleza habría hecho claras, pero con pérdida de crecimiento. El hombre debe evitar, en gran parte, esta lucha, quitando repetidas veces, y á su debido tiempo, algunos piés. Veamos cómo y de qué manera conviene hacer tan importante operación.

Los árboles que están aislados crecen poco en altura; de aquí la necesidad de favorecer su desarrollo en altura por algún tiempo hasta los 60 ú 80 años para los robles, hayas y algunas coníferas, lo cual se consigue haciendo que las copas se toquen, pero sin penetrarse, durante este período, que llamaremos de *crecimiento en altura*. Pasado éste, entra el que se llama período de *crecimiento en diámetro*, en el cual conviene que las copas se hallen á cierta distancia, variable principalmente con la especie.

Por la clase y número de plantas que se cortan en las claras, se dividen éstas en *ligeras*; *normales*, *regulares* ó *medianas*, y *fuertes*. En la clara *ligera* se cortan los árboles muertos, y

los dominados que no llegarían con vida á la próxima clase en la *normal*, *mediana* ó *regular* se cortan los que haya de esas clases, y además algunos más de los dominados; y en la *fuerte*, no sólo se sacan los que haya de las expresadas clases sino todos ó casi todos los árboles dominados, y aun de los dominantes los que son muy delgados y de copa estrecha ó raticada, y que suelen impedir el buen desarrollo de las copas de los árboles más frondosos.

En las claras debe tenerse muy presente, y como regla general, el precepto que sigue: ninguna porción de terreno debe quedar sin cubierta, ó lo que es lo mismo, después de la clase deben tocarse las copas, pero sin penetrarse. Deben dejarse hasta la corta diseminatoria los arbustos y matas por dar sombra y frescura al suelo.

Si se quedaran muy separados los árboles después de la clara, sobre todo en las primeras, se pasaría el crecimiento á aquéllos en altura; el peso de la nieve, la escarcha ó el derretimiento de la misma copa pudieran doblarlos ó romperlos, porque su diámetro es poco con relación á la altura; se desarrollarían ramas largas de los troncos que harían desmerecer la calidad y resistencia de la madera, aparte otros inconvenientes; el terreno se apelmazaría ó desecaría, y si fuese muy sustancioso se cubriría de hierbas y arbustos; y por último, el viento dispersaría las hojas secas, amontonándolas en determinados sitios y dejando el terreno al descubierto en otros, siendo en ambos casos impropio para desarrollarse las plantitas que debieran constituir el repoblado, si en la época de las cortas de repoblación continuase el suelo en tales ó parecidas condiciones.

¿Cuándo deben principiarse las claras? Tan pronto como se nota que existe empeñada lucha, que podemos llamar por existencia, entre las plantas del rodal, y suele indicarse un repoblado en que éstas se tocan, por secarse y caer las ramas más bajas, próximas al suelo, y por lo general acontece cuando tienen las plantas unos 20 años, esto es, cuando entran en la segunda clase de edad.

Bagneris, en su *Manual de Selvicultura*, distingue las primeras claras de las *claras periódicas*. Las primeras se verifican repitiéndolas con frecuencia y sin período fijo, en rodales de la segunda clase de edad, y las otras tienen lugar periódicamente.

mente, cada 5, 10 ó 15 años, en rodales ya más viejos. A mayor actividad en la vegetación corresponde mayor frecuencia en las claras. Durante el período de *crecimiento en altura* deben las claras, ser más frecuentes que en el correspondiente al desarrollo ó crecimiento de los árboles en diámetro.

En los límites del monte, en una faja comprendida entre 60 y 100 metros, se harán las claras constantemente ligeras, sacando tan sólo los árboles muertos ó que se están muriendo, y no se cortarán las ramas bajas de los árboles que estén en las lindes ó muy próximas á éstas; todo con objeto de resguardar gran parte del monte de los vientos que, entre otros efectos perjudiciales, producen el de quitar las hojas de determinados sitios, dejando el suelo expuesto á la desecación, facilitando así ser arrastrado por las aguas, si está en pendiente algo fuerte.

Por lo general, puede decirse que durante el período de crecimiento de los árboles en altura, salvo las primeras claras periódicas, las claras deben ser medianas para todas las especies, y deben continuar así, aun para el período de crecimiento en diámetro, para los pinos, en general, pinabete, haya y abeto rojo, cuya madera gana en calidad con la espesura, que origina crecimientos lentos. Como para el roble, las buenas cualidades de la madera se alcanzan con la rapidez del crecimiento, las claras serán fuertes en el período del crecimiento en diámetro.

Las claras son en extremo útiles: las maderas que obtenemos en las cortas de repoblación, ó sea los productos principales, son de buena calidad; los productos intermedios nos dan, en general, excelente madera de taller y algunas piezas para madera de construcción, cuyos últimos productos, los intermedios ó accesorios, se calculan, en volumen, en $\frac{1}{4}$ ó $\frac{1}{5}$ (según los alemanes) de los principales, ó $\frac{1}{2}$ según otros. Con las claras se cortan en la época conveniente, las especies en los montes mezclados, y se evita, en ocasiones, el desarrollo de los insectos, principalmente lignívoros, con la saca de los árboles dominados ó enfermos, á los que atacan con predilección.

Si altamente beneficiosas son las claras hechas de una manera conveniente, pueden causar graves daños si no las acompaña tal condición.

Podemos considerar las limpias como necesarias, pues si ellas morirían muchas plantitas; y las claras como muy convenientes para mejorar la calidad y obtener mayor cantidad de productos.

LIBRO TERCERO

CAPÍTULO PRIMERO

Idea sobre el tratamiento de un monte alto regular.

Supongamos un monte alto en estado normal, poblado de una especie que se aprovecha al turno de 100 años, y determinadas, por los procedimientos que da la Ordenación de Montes, las partes en que deben verificarse las cortas de repoblación, ó reproducción, en cada uno de los períodos iguales (de 20 años) del turno, á los que llamaremos *tramos* ó *superficies periódicas*. El estado siguiente nos indicará, en resumen, la naturaleza de las cortas que deben verificarse en los diferentes períodos y tramos (1).

El tramo A contiene árboles desde 81 á 100 años; el B desde 61 á 80; el C desde 41 á 60; el D desde 21 á 40, y el E desde 1 á 20.

PERÍODOS	CORTAS de repoblación.	CLARAS	LIMPIAS
I	A	B, C, D	E
II	B	C, D, E	A
III	C	D, E, A	B
IV	D	E, A, B	C
V	E	A, B, C	D

(1) Véase *Cours élémentaire de Culture des bois*, par M. Lorentz et A. Parade, quatrième édition, páginas 238 y siguientes.

Durante el primer período, según indica el cuadro precedente, tienen lugar las cortas de repoblación en A, las que pueden muy bien verificarse en este período de 20 años, y al propio tiempo se hacen claras en los tramos B, C y D, y limpias en E. A veces habrá necesidad de practicar alguna corta en E, hacia el fin del período; pero para no complicar el procedimiento, suponemos que sólo se hacen limpias.

Ahora bien: como cada año se debe sacar, en productos principales, la renta calculada por la Ordenación, dicho se es que dentro del mismo tramo pueden hacerse, en un mismo año, una corta diseminatoria en un sitio y final en otro; diseminatoria en una parte y aclaradora en otra; preparatoria en determinado lugar y aclaradora en otro, etc.; esto es, varias clases de operaciones comprendidas en las *áclareos sucesivos*.

Por lo general, los tramos son desiguales en extensión superficial, á fin de obtener igual renta periódica en especie; en tal caso, se constituyen por cabida inversamente proporcional á la productibilidad ó á la producción, según se quiera obtener, respectivamente, renta constante en el turno definitivo ó en el transitorio, llamado también este último *turno de ordenación*.

Por lo que toca á las cortas de conservación, como el objeto principal no es la obtención de productos, sino favorece el desarrollo, en las mejores condiciones, de los árboles que no de llegar á la última clase de edad, no se exige la igualdad de la renta de los productos que por aquéllas se obtienen, ó se toman los procedentes de las limpias y claras; sólo si es conveniente que, desde la tercera clase de edad inclusive en adelante, repitan por períodos de tiempo iguales, teniendo presente las reglas que dimos poco há al tratar de las claras en general.

Por lo común no se incluyen en la *posibilidad* los productos intermedios; y algunos dasónomos de nota, como Nanque, al formar el plan especial de aprovechamientos del período correspondiente, sólo indica que se harán claras en tal ó tal decenio y en tales ó cuales subtramos; pero si el plan especial fuera, p. ej., de solo un decenio, y aun mejor un quinquenio entonces pudiera, por lo menos en algunos casos, no ser difícil calcular el volumen que nos darían los productos intermedios.

CAPÍTULO II

Señalamiento.—Apeo.—Labra.—Apartado.—Saca.

Señalamiento.—Consiste esta operación en hacer en las plantas que deben cortarse ó quedar en pie, una señal con el martillo llamado *marco*. Con el hacha del marco, ó con otra, se quita un poco de corteza del tronco, á la altura del pecho de una persona de estatura regular, y otra poca, hasta descubrir en ambas *rascas* el liber, al pie del árbol, y se imprime en el centro de ellas el marco, dando un golpe seguro y algo fuerte. A la raspadura ó rasca superior se le suele llamar *mira*. Apeado el árbol, debe quedar siempre la señal inferior.

El señalamiento puede hacerse también por medio de otra señal, p. ej., con pintura.

Se da también el nombre de marco al conjunto de piezas de madera, ajustadas á ciertas dimensiones, empleadas en determinadas localidades.

Al hacer el señalamiento se verifica á veces el *marqueo*, ó sea se expresan, en un estado, las piezas de madera, con arreglo al marco, que se obtienen de cada uno de los árboles señalados para apearlos. La parte inmaderable se separa por *estéreos* y á veces por *cárceles*. El estéreo, como se sabe, es un metro cúbico de volumen aparente; esto es: si llenamos de leña ó de piedra un cajón, cuya capacidad sea de un metro cúbico, diremos que el volumen, aparente, de la expresada leña y piedra es, respectivamente, un estéreo. El volumen de la cárcel varía según las localidades (1).

Apeo.—El *derribo* ó *apeo* de los árboles se hace separando, por medio del hacha ó sierra, el tronco en dos partes, ó arrancando de cuajo, ó sea tronco y raíces á la vez, el árbol.

El uso del hacha es más expedito, pero se pierde mayor cantidad de madera que empleando la sierra. En los montes de

(1) Se recomienda el notable artículo «Aprovechamientos,» del cual tomamos algunos datos ó noticias, publicado por nuestro apreciable compañero el Sr. D. Francisco Manso en la *Revista de Montes*, tomo IV, páginas 1 y siguientes.

nuestro país está mucho más generalizada la primera que la gunda.

El hacha usada generalmente en la provincia de Segovia tiene dos *bocas*, de las que llaman *pala* á la más ancha, y *peto* la otra, y su peso es de 4 á 5 kilogramos. Se usa el *peto* para desbastar los nudos y cortar las partes más resistentes del bol ó de la madera. Divídense las hachas, por el tamaño en dos clases: *de hachero* y *de fabriquero*, destinadas las primeras para el apeo de árboles de grandes dimensiones, y para derribar arbolillos, arbustos ó cortar ramas pequeñas, las segundas.

Los cortes dados al árbol para el derribo pueden ser *á pico* y *á despálme* ó *en pico de florete*. El primero consiste en practicar cortes alrededor del árbol, y el segundo en dar dos cortes opuestos, más profundo aquél del lado donde debe caer el árbol.

Se cuidará de que al caer los árboles causen el menor daño posible á los de su alrededor y á sí mismos, siendo conveniente muchas veces, hacer que caiga el árbol en dirección de las lavas de nivel, á fin de facilitar la labra.

Labra.—Tiene esta operación por objeto dar á las maderas y leñas, la forma conveniente para su más ventajosa aplicación á los usos á que se destinan.

Derribado el árbol, se *desrama* ó *escandala* por medio del *peto* del hacha; y luego que se ha cortado el tronco en varias piezas, suelen *encamarse*, esto es, disponerlas horizontalmente, los diferentes trozos, ó el mismo tronco, si no se hubiese trozado.

Se llama *despojos* ó *raverón* al ramaje de un árbol separado del tronco.

La expresión *resudar los árboles*, se usa para indicar los árboles apeados que se dejan con corteza en el monte, para que vayan perdiendo el exceso de humedad que tienen.

Ilámase *mondón* al tronco descortezado.

Ilámase *labra á escuadra* ó *cuadrar una pieza*, cuando la madera se le da la forma de un paralelepípedo recto rectangular, p. ej., vigas, pares, maderos de piso, etc. La *media labra* consiste en dejar orilla en la madera, que se llama *gema*, la parte que hay en las esquinas sin labrar.

Alinear maderas es señalar, por medio generalmente de una cuerda impregnada en agua de almazarrón ó de humo de

una línea, para servir de guía al labrarlas ó aserrarlas, y á cuya señal se le llama *trazo*.

Llámase *rajar*, la operación de *hender al hilo*, en el monte, la madera por medio de una cuchilla y mazo, para duelas, aros, etc.

Apartado. — El apartado tiene por objeto separar los productos, según el uso ó destino que deban tener.

Se dan varias denominaciones á las maderas y leñas, según sus diferentes cualidades y dimensiones.

Maderas de construcción. — Son las que, como su nombre lo indica, se emplean en las construcciones de alguna importancia, y se pueden citar, entre aquéllas, el roble, el pino, el pinabete y el pinsapo.

Maderas blancas, blandas ó de ribera. — Son las que tienen la madera floja y suelen desarrollarse á orillas de los ríos y arroyos, tales como los sauces, chopos y álamos.

Maderas duras. — Las de boj, encina, serbal y otras.

Maderas muertas. — Las de los árboles en pie, pero que están ya muertos. También se suele dar igual denominación á dichos árboles cuando están cortados.

Maderas vivas ó verdes. — Recibe esta denominación la madera procedente de árboles, ó éstos mismos una vez cortados, que estaban con vida al cortarlos.

Madera correosa. — Es la que se dobla y trabaja bien. Si la madera no se dobla y salta al trabajarla, se dice que es *vidriosa*.

Madera anegaliza. — Es la que, por tener mayor densidad que el agua, se va al fondo cuando se echa en ella.

Madera repelosa. — Es la que tiene la hebra torcida, y es al mismo tiempo nudosa, por lo que se labra y cepilla más.

Madera brozna. — Es lo mismo que *madera tosca*.

Madera betisegada. — Es aquella cuyas hebras no son rectas.

Madera de sierra. — Es aquella que se beneficia en tablas.

Madera de hilo. — Ésta se labra con el hacha. Se conoce también con el nombre de madera escuadrada.

Madera de raja ó rajadiza. — Es la que permite hendirse al hilo para duelas, aros, palas, etc., p. ej., el haya, castaño y otras.

Madera enteriza. — Llámase así á la que no se ha aserrado ni rajado.

Madera en rollo.—Son aquellos troncos ó árboles que no han descortezado ni labrado.

Maderas tendidas.—Son los árboles ya cortados y tendidos por el suelo.

Piladas.—Son montones de madera beneficiadas, ó por beneficiar, y dispuesta según cierto orden.

Leña de cuerda.—Sirve para lumbres y tiene determinadas dimensiones.

Chapodo.—Pedazo rollizo de rama que tiene de 7 á 11 centímetros de diámetro. Si el pedazo de rama tiene menores dimensiones, se llama chapodillo.

Gavilla.—Hacecillo de ramillas cortas para lumbres cuales se llaman *chavasca*.

Raigal.—Pie ó parte inferior del tronco de un árbol.

Tetón.—Porción de rama que después de la poda queda unida al tronco (1).

Saca.—Para la saca de las maderas y leñas de las cortas deben tomarse las disposiciones convenientes, á fin de no perjudicar á las plantas que deben, más tarde, ser objeto de igual parecido aprovechamiento que las cortadas. Al efecto se procurará, en lo posible, que las leñas y maderijas se lleven por caminos ó carriles del monte á hombros ó á lomo de las cortas. En terrenos quebrados, ó sea en las montañas, frecuente de ordinario la saca la construcción de *caminos de trineos*, *Schlit*, *lanzaderos* y *cables aéreos*.

Los árboles apeados deben sacarse del monte lo más pronto posible, sobre todo en los montes bajos, ya que al poco tiempo de la corta aparece en éstos el brote, y en las cortas altas, desde el momento de la corta y final, por estar muchos de aquéllos encima de árboles de uno á seis ó siete años, que, si bien son plantas muy frías, no dejan de perjudicarlas, si por algunos días estuvieron en tal situación.

Téngase presente, además, que si bien al pasar por encima de los carruajes, doblan las plantitas que tienen de uno á cinco años, p. ej., esto causa ninguno ó muy poco daño á las arborescentes, que recobran pronto su primitiva posición; pero

(1) Hemos seguido en general al tratar del «Apartado,» lo expuesto en el tomo IV, páginas 505 y 506 del ya citado *Diccionario de Agricultura* de los Sres. Collantes y Alfaro.

grande el daño para las resinosas; y cuando las plantas son algo mayores y se rompen algunas al paso de los vehículos, basta cortarlas á flor de tierra si son de la primera clase; pero si fuesen coníferas puede considerarse como planta perdida, ó á lo menos queda deformado ya el vegetal, cuya guía ha desaparecido.

Las heridas hechas en los troncos con el transporte de los productos de la corta, se cicatrizan difícilmente en las coníferas, sobre todo si llegan á penetrar hasta la albura.

Se utilizan también para la saca de productos, pero ya en general fuera del monte, las vías fluviales, en las que el camino y el motor son gratuitos, no obstante que, en determinados sitios, son algo costosas las construcciones hechas para el paso de las piezas sueltas y de las almadías.

Para cuanto se refiera á transportes forestales, puede consultarse la excelente obra *Transportes forestales*, de G. R. Forster, traducida recientemente del alemán al castellano por nuestros estimados amigos y distinguidos compañeros D. Santiago y D. Domingo Olazábal (1).

CAPÍTULO III

Tratamiento de varias especies en monte alto.

I.—ROBLE (QUERCUS SESSILIFLORA, SALISB; Y Q. PEDUNCULATA, EHRH).

Obsérvase que van desapareciendo los montes puros de roble, debido en parte al poco abono y abrigo que las hojas dan al suelo, pues éstas á los pocos meses se han transformado en

(1) Para los transportes terrestres y aéreos puede consultarse *La prod. for.*, Mem. de la Exp. de Viena, por D. Francisco de Paula Arrillaga, 1875. páginas 208 á 818.

Para transportes fluviales, el artículo de D. Juan Navarro Reverter, *Transportes fluviales*, publicado en el tomo V, páginas 86 y siguientes de la *Rev. For. Eco. y Agr.*, y la citada Memoria del Sr. Arrillaga, páginas 164 y 165.

Para transportes terrestres puede verse el artículo, traducido del francés, de D. A. D. R., *Caminos forestales*, publicado en el tomo V de la *Rev. de Mont.*, páginas 567 y siguientes.

mantillo, desapareciendo, sea en forma líquida ó gaseosa los montes vírgenes los robles muertos se descomponían, porcionando abundante abono y abrigo al suelo, y de aquí gran lozanía de aquéllos.

Siguiendo á respetables autoridades, nos ocupamos en el mismo artículo, del tratamiento de los dos expresados robles por ser análogos los procedimientos selvícolas para su desarrollo; y conocidos éstos, fácil será al selvicultor saber las modificaciones que en ellos debe introducir, según la especie y la localidad.

Turno.—El turno que conviene á esta especie, si el terreno es sustancioso y profundo, es el de 140 á 160 años; pudiéndose alargar 20 años más, si, por no ser muy bueno el suelo, fuese el crecimiento algo lento. Si aquél tuviese muy poca productividad, quizás convendría adoptar el turno de 120 años. Al expresada edad, los árboles han adquirido las condiciones que exigen las construcciones, tanto para madera de armazón como de taller, y no son tan viejos los robles que puedan sufrir por esta causa, enfermedades propias de la vejez. Si se quieren obtener piezas de grandes dimensiones, ó maderas consistentes para la marina, se reservan algunos, que se dejan en la corta final, cuando tienen de 200 á 300 años.

Costas de repoblación.—Generalmente se deben quitar pocos árboles en la corta preparatoria, porque no suele haber exceso de espesura en los robledados.

La corta diseminatoria debe hacerse asombrada, ya para ser pesado el fruto, ya para evitar la desecación del suelo y el desarrollo de hierbas y arbustos si el suelo es sustancioso que daría lugar la mucha luz que pasa por las copas de los robles.

Conviene que las bellotas queden algo soterradas ó, al menos, que durante el invierno estén cubiertas por la hojarasca; al efecto, si estuviese el suelo muy apelmazado, ó cubierto con exceso de hierbas, matas ó arbustos, se debería cavarlo, cuando menos en determinados sitios y alrededor de los troncos para introducir ganado moreno, que al hozar, enterraría algunos frutos.

Pudiera suceder en algún caso, donde la frescura del suelo fuese excesiva, que las bellotas no pudieran germinar

falta de calor, en cuyo caso, y si no permitiera el estado del monte cortar algunos árboles en dicho sitio, se podrían cortando las ramas más bajas de los árboles destinados á ser cortados antes de 6 ó 7 años á lo más; pues en estas condiciones las heridas causan poco daño á la madera.

A ser posible, se verificará la corta diseminatoria en el invierno cuya fructificación haya sido abundante.

El roble, y en general todas las especies del género *Quercus*, es más bien vecero que cadañego, y no suelen ser raros los años en que la fructificación, si bien no es abundante, se obtiene, sin embargo, en $\frac{1}{4}$ ó $\frac{1}{3}$ de una producción de fruto completa, originándose la duda de si puede procederse, cuando ya las plantitas tienen un año ó poco más, á la corta aclaradora, y no aguardar diseminación más abundante. Lo mejor, en general, es verificar la corta aclaradora, aun cuando haya pocas plantas, mientras alcanzan la cantidad de fruto el tercio ó el cuarto, como antes se ha dicho, de una cosecha abundante.

Algunos aconsejan que se hagan dos cortas aclaradoras: una cuando los brinzales tienen un año y la otra cuando tienen dos ó tres; pero esto, que puede ser conveniente en algunos casos, no es probable deba ser lo general, ya que esta especie es robusta y exige pronto vivir á toda luz.

Cuando las plantitas tienen de 6 á 7 años, ya pueden vivir sin la protección de los árboles padres, y es llegado entonces el momento de hacer la corta final. Al hacer esta última corta conviene que las plantitas constituyan macizo, ó sea que se toquen las ramas de unas plantas con otras, ó que lo formen con otras especies secundarias, á fin de que aquéllas se desarrollen convenientemente en altura.

En la corta final se reservan algunos árboles para obtener maderas de grandes dimensiones, que sirven para la construcción civil, y más principalmente para la naval. Estos robles se dejan, á ser posible, en las orillas de los caminos y lindes de los montes, desarrollándose con vigor las ramas madres, de las que se obtienen algunas curvas y maderas curvas para la marina.

Al quedar aislados los robles, se desarrollan en el pie, y sobre todo en toda la superficie del tronco, ramas chuponas que deben podarse, operación llamada monda, antes de que tengan

más de dos años; y si vuelven á salir brotes, se les corta también enseguida ó al poco tiempo. Comúnmente no hay necesidad de practicar por tercera vez la monda. Cuando el repoblado dando sombra á los troncos de los árboles reservados, cesá disminuye notablemente la salida de ramas chup nas, y disminuye también mucho verificando la monda desde mediados el verano hasta la entrada del invierno.

El corte de las ramas será liso y al igual del tronco.

También se podarán las ramas secas de la copa, pues dejándolas podrían originar en la madera la griseta ó nudos podrían ú otra enfermedad. La sección del corte será algo inclinada para que se deslice fácilmente el agua de lluvia.

Deben cortarse las ramas del tronco, porque de no hacerlo atraerían gran parte de la savia que debe llegar á la copa, lo que produce la muerte de algunas ramas de ésta además la madera resultaría nudosa, circunstancia desfavorable, tanto para utilizar el árbol en tonelería como para la construcción.

Cortas de conservación (1).—En la corta final, á veces antes, ó poco después de ésta, se debe proceder á la *limpia*, cuando los arbustos y árboles de madera blanda (álamos, chopales, sauces, tilos, etc.) que pudieran ahogar á los brinzales, reteniéndose esta operación cuantas veces sea necesario. En Bagneris que cuando los árboles de madera blanda están en gran número, conviene, en cuanto sobrepujan en altura á los robles, descabezarlos, á fin de mantener, á poca altura, un bosque macizo, que, dando sombra á los troncos de las plantitas, favorece la poda natural; pues por faltarles la luz se secan y caen las ramas del tronco cuando han adquirido muy poco diámetro.

Las claras en esta especie deben ser ligeras hasta los 50 años, poco más ó menos; desde esta edad hasta que el árbol tiene unos 70 ú 80 años, cuando deja de crecer en altura ó por un tiempo después, serán regulares, y desde 70 ú 80 años por arriba las claras serán fuertes. Como el roble da poca sombra se conservarán, al empezar las claras fuertes ó unos años antes.

(1) Ya hemos dicho antes que á esta clase de cortas, ó sea claras y limpiezas, llaman algunos cortas de mejora.

los arbustos y árboles de especies diferentes de la principal, al objeto de dar frescura y abono al suelo. Puede éste dejarse en tales condiciones hasta poco tiempo antes de la corta diseminatoria.

Con tal sistema de claras el roble adquirirá grande altura, y la madera tendrá bastante densidad y resistencia.

II.—QUEJIGO.

Puede beneficiarse esta especie en monte alto aplicándole, con ligeras variantes, las reglas dadas por los robles que acabamos de estudiar, teniendo presente que el turno debe ser algo menor, y que la especie adquiere su mayor desarrollo y buenas condiciones en climas templados. Abunda esta especie en Andalucía y Extremadura, asociada al alcornoque y á la encina.

III.—ENCINA.

Los encinares suelen tratarse en España en monte bajo para obtener leñas, y en *oquedal* ó *monte hueco* para pasto, bellota y labor. Probablemente no se encontraría en nuestro país, un solo monte, en que se criaran las encinas sólo para obtener maderas.

Si se quisiera tratar un encinar en monte alto, sería fácil, conocida la descripción de la especie y las reglas dadas para el tratamiento de los robledales.

Más adelante nos ocuparemos de esta especie, tratada en monte medio y en monte bajo, ocupándonos especialmente de los encinares destinados, principalmente, al aprovechamiento del fruto como alimento del ganado moreno, ó sea de los cerdos, en el monte, lo cual se conoce con el nombre de *montanera*.

IV.—HAYA.

Turno.—Como el haya no se aplica en general á la construcción, sobre todo en grandes piezas, basta darle el turno de 100 años. Si el suelo fuese bastante profundo y muy sustan-

cioso, en cuyo caso el haya se desarrollaría con mayor rapidez, y máxime si se temiera pudiesen cascarse interiormente los troncos, sería conveniente disminuir algo el turno.

Se ha observado que las especies cuya copa es muy tupida, p. ej., la de que tratamos, son las que están más expuestas á la caries interna, en los terrenos de mucho mantillo y frescos.

Cortas de repoblación.—Como en nuestro país, según las experiencias hechas hasta ahora (que siendo pocas deben continuar), el haya no tiene la intermitencia en la fructificación, tan larga como en Alemania, podemos aplicarle muy bien las á clareos sucesivos.

Se hace comúnmente la corta preparatoria no sacando muchos árboles, y á su debido tiempo la diseminatoria.

La corta diseminatoria debe ser asombrada, tanto por ser el fruto muy pesado, no tanto, sin embargo, como el del roble, como también por exigir grande abrigo las hayitas. No se incurra, sin embargo, en el defecto de dejar exceso de abrigo, porque las plantitas desde que nacen necesitan un poco de luz, y si este poco les faltara, morirían. Conviene también que el suelo esté preparado para recibir la semilla, y puede hacerse como dijimos al tratar del roble.

En Alemania, en que de una cosecha á otra de fruto pasan á veces siete, ocho y aun más años, resulta que á los pocos años de hecha la corta preparatoria hay necesidad, en ocasiones, de practicar otra, porque la cubierta es ya excesiva; pero en nuestro país, como, al parecer, sólo pasan uno ó dos años sin fruto, no suele ser necesaria esta nueva corta.

Cuando las plantitas han echado ramitas laterales y se nota sensiblemente el crecimiento del tallito, que suele ser á los cuatro años, y tienen generalmente las plantas de 2 á 3 decímetros de altura, es llegado el momento de aclarar algo las plantas. Si las condiciones del suelo y exposición son favorables, pueden cortarse la mitad de los árboles padres; pero en terreno seco y exposición cálida, deben quitarse pocos árboles de una vez y verificar dos ó más cortas aclaradoras, á fin de evitar el que, recibiendo en exceso la luz los brinzales, murieran la mayoría, ó á lo menos crecieran en malas condiciones.

Cuando las plantas han alcanzado la altura de 6 decímetros

á un metro, que suele ser á la edad de 7 á 10 años, se hace la corta final.

Como no sirve el haya para grandes piezas de construcción, no se dejan árboles de reserva. Además, como el sistema radical la fija poco al suelo, los vientos podrían con facilidad derribar las hayas al quedar aisladas.

Cortas de conservación.—Si bien el haya resiste la sombra mucho más que el roble, sin embargo, deben verificarse limpias, mas no en la intensidad que para el roble.

Las claras, hasta que la planta no haya adquirido toda la altura, serán ligeras, ó á lo más regulares, y después de esta época podrán ser un poco más intensas, pero nunca serán fuertes.

En las cumbres ó grandes altitudes, y en los desfiladeros, gargantas ó puertos, conviene á veces aplicar al haya las cortas discontinuas.

V.—MONTE MEZCLADO DE ROBLE Y HAYA.

Es muy favorable para el roble y nada perjudicial al haya, la mezcla de estas especies.

Las raíces del haya son someras, mientras que las del roble son profundas, por lo cual cada especie tomará los alimentos en capas diferentes del suelo. La primera, por su tupida copa, conservará gran frescura al suelo, favoreciéndole también en lo que respecta al abono, por tener abundante hoja y tardar cuatro ó cinco años en descomponerse ó convertirse en mantillo. Los troncos de los robles asombrados por la otra especie echarán con dificultad ramas chuponas, y si salen pronto, se secan y caen. La variedad de productos de una y otra planta hacen también favorable la mezcla de ambas.

Turno.—Si el roble llega á constituir la mitad ó un tercio del arbolado del monte, se aplicará el turno correspondiente á esta especie, esto es, de 140 á 160 años, tomando el límite menor si, dadas las condiciones del suelo ó por otras circunstancias, conviene al buen desarrollo del haya.

Si el roble fuera muy escaso, entonces pudiera tratarse el monte á turno de 100 años, reservándose en la corta final los

robles, que podrían cortarse á los 200 años si circunstancias muy especiales no obligasen á cortarlos antes.

Cortas de repoblación.—Lo dicho para el roble y haya basta para saber, en su caso, cómo debe hacerse la corta preparatoria.

Por lo que toca á la corta diseminatoria, debe ser asombrada; y como el hayuco, por su menor peso, se extiende al caer á más distancia del árbol que la bellota, conviene, al objeto de favorecer el roble, dejar menos haya. Si bien es difícil fijar la proporción entre unos y otros árboles padres, como regla general diremos que del total, $\frac{1}{4}$ lo constituirán las hayas, y las $\frac{3}{4}$ partes restantes los robles. El buen juicio del forestal verá en cada caso cómo debe variar la relación entre el número de plantas.

Aconseja Bagneris que no se haga la corta aclaradora sin haber diseminado el haya, pues de hacerla en otras condiciones, esto es, existiendo únicamente diseminado de roble, y habiéndose verificado la corta diseminatoria, encontrarían más tarde las hayitas exceso de luz, que no podrían resistir, ó á lo menos les causaría gran daño.

Dice luego, sin embargo, el mismo autor, que si el diseminado de roble fuera muy abundante, sin haber hayitas, debiera atenderse al roble, verificando la corta aclaradora muy ligera y reservar bastantes hayas.

Obtenido diseminado en la proporción deseada, de una y otra especie, se hace una corta aclaradora sacando principalmente hayas, y á los 2 ó 3 años se hace otra: así se favorece el desarrollo de ambas especies, porque ni se sacan de una vez gran número de árboles, que perjudican al haya, ni se cortan tan pocos que fuera perjudicial para el roble.

Si tuviera lugar abundante diseminado de haya y nada ó casi nada de roble, se verificaría una siembra á golpes de roble; mas si por falta de fruto no pudiese hacerse esto en el año de la diseminación, ó en el siguiente, entonces debía recurrirse á una plantación con roblecitos de 3 á 4 años, colocados regularmente á la distancia de 4 á 5 metros entre sí, rozándolos en el momento de plantarlos, á fin de que se desarrollaran con más vigor. Conviene tener presente, para el caso de que tratamos, que los robles de las orillas de los caminos y linderos de los

montes, por recibir mayor luz, son más fructíferos que los del interior.

Cuando las plantitas forman una masa de vegetación que puede proteger el suelo y vivir aquéllas sin abrigo (que suele ser cuando tienen de 6 á 8 años, poco más ó menos), se hace la corta final, dejando los robles vigorosos por 30 ó 40 años más, verificando en éstos las mondas que sean necesarias para evitar los perniciosos efectos de las ramas que suelen desarrollarse, como ya hemos dicho, en los troncos.

Cortas de conservación.—Como se trata, por lo general, de favorecer principalmente al roble, será necesario sacar á veces en las limpias, algunas hayas que pudieran ahogar á los robles; y si esta especie estuviera en gran abundancia, podría sacarse algún roble para obtener, en la debida proporción, la mezcla de ambas especies.

Para que el roble adquiriera la conveniente altura y buenas condiciones la madera, conviene que las copas puedan desarrollarse con cierta holgura; lo cual no permitirían las hayas si estuviesen éstas demasiado próximas ó les diesen demasiada sombra si sobrepujaran en altura á los robles. A su vez conviene que el haya asombre convenientemente los troncos del roble, para evitar el desarrollo de ramas chuponas. Como ambas especies, desde la segunda clase de edad, suelen desarrollarse por igual en altura, tendiendo, sin embargo, á llevar la delantera al haya, son difíciles las claras en tales montes. Conviene cortar en las claras de la segunda clase de edad, las hayas más vigorosas y altas, cuyas copas se toquen ó estén muy próximas á los robles, reservando los piés algo dominados. En todos los demás sitios, las claras serán, en general, ligeras hasta los 60 años próximamente, y las demás medianas, ganando notablemente en fertilidad el suelo con este procedimiento.

VI.—CASTAÑO.

Turno.—Le conviene al castaño el turno de 100 años, pudiendo ser de 80 si se temiera que á dicha edad estuviesen ahuecados los troncos.

Cortas de repoblación.—Se tratan los castañares, por lo que respecta á las cortas, como los robledales.

Hasta los 3 ó 4 años no resisten, fácilmente, los castaños el abrigo de las hierbas, matas y arbustos, los cuales conviene quitar; y al verificarse la diseminación, debe el terreno quedar limpio de vegetación baja, y removido. Al efecto, después de sacar las matas y arbustos, ó á la vez, se da una cava general al suelo, ó bien se abren surcos horizontales en suelos en pendiente, de unos 16 centímetros de ancho, y separados entre sí de 20 á 30 centímetros. En los terrenos inclinados es casi indispensable trazar los surcos, pues en ellos se alojan las castañas, donde cubriéndolas la hojarasca, encuentran la debida protección contra los intensos fríos del invierno, y están en las mejores condiciones para germinar y empezar á desarrollarse las plantitas.

En la corta final pueden dejarse algunos castaños para obtener fruto.

El castaño puede vivir mezclado al roble, pudiendo ser el turno del primero de 80 años, y el del segundo doble, ó sea 160.

Cortas de conservación.—Las limpias se harán como para los robles, pero teniendo presente que las plantitas son algo más delicadas con relación al frío que éstos.

Las claras deben verificarse como se dijo para el roble, pudiendo repetirse en la segunda y tercera clase de edad, sobre todo, con alguna más frecuencia que en éste, por ser el castaño de crecimiento algo más rápido.

VII.—OLMO.

Turno.—El de 80 á 120 años es el más conveniente, para que la madera adquiriera las buenas condiciones exigidas por la industria.

Cortas de repoblación.—Como el fruto del olmo es muy ligero y se esparce á gran distancia, pueden quedar los árboles padres, verificada la corta diseminatoria, de modo que la separación entre las periferias de las copas sea de 5 á 7 metros; mas téngase presente que si los olmos estuviesen en sitio expuesto á fuertes vientos, como las raíces son someras, pudieran ser derribados, y en este caso se dejarán más próximos.

Si el terreno, poco antes de la diseminación, estuviese cu-

bierto de hierba en exceso, se abren surcos, con cuya operación se da una labor al suelo y se facilita el desarrollo de brotes de raíz.

Como la diseminación tiene lugar á mediados de primavera, y al terminar el verano tienen los olmos de 2 á 3 decímetros de altura, puede verificarse la corta aclaradora cuando tienen las plantas de 2 á 3 años, y á los 2 años más tarde puede hacerse la corta final.

Si el terreno es fresco ó la localidad no es muy cálida, puede suprimirse la corta aclaradora, verificando la corta final cuando los olmos tienen 3 ó 4 años.

Cortas de conservación.—Las limpias tendrán lugar como de ordinario.

Las claras deberán ser casi regulares desde el principio, y fuertes desde que la planta haya adquirido el total crecimiento en altura. Como el olmo se desarrolla con rapidez, deberán ser algo frecuentes estas operaciones.

VIII.—FRESNO Y ARCES ARBÓREOS.

De ordinario no suelen formar montes puros de esta especie; suelen estar mezclados entre sí ó con otras plantas, con el haya en algunos montes, con la que viven bien si el turno no pasa de 100 años.

Con lo dicho para otras especies, y conocidas sus condiciones vegetativas, como lo hemos hecho al tratar de su descripción selvícola, no es difícil saber cómo deben tratarse estas plantas, sea en montes puros, sea en montes mezclados.

IX.—ABEDUL.

Turno.—Se le puede dar el de 40 á 50 años.

Cortas de repoblación.—Como se sabe, la semilla de esta especie es sumamente ligera, de modo que bastan muy pocos árboles, unos 15 ó 20 por hectárea, y quizás menos, para verificarse, con la debida abundancia y regularidad, la diseminación; debiendo procurar que el terreno esté preparado, lo cual no suele estarlo á no dar una labor, porque como el abedul tiene la copa muy clara, el terreno se cubre de hierbas y arbustos.

Aun á veces pueden hacerse las cortas á hecho, y los rodales contiguos, siendo favorable el viento, se encargan de repoblar lá parte de la corta.

No es necesaria corta aclaradora, y la final puede hacerse á los 2 años de la diseminatoria.

Cortas de conservación.—Las limpias se harán como de ordinario, si lo exige el repoblado, y las claras serán á lo más regulares, para no favorecer el desarrollo de arbustos, y no exponer el suelo á una desecación demasiado intensa; serán frecuentes, porque la especie de que nos ocupamos exige grande espacio, para desarrollarse en las mejores condiciones.

X. —MONTE MEZCLADO DE HAYA Y ABEDUL.

Si nos vamos á ocupar algo de la mezcla del haya y abedul, es tan sólo porque suele encontrarse, si bien en corta extensión, el abedul en algunos montes donde el haya es la especie principal; pues tal mezcla no es conveniente, porque cuando las hayas son muy jóvenes, no basta el abedul para resguardarlas de la luz por tener la copa muy clara, y los abedules á su vez, no resisten bien el exceso de abrigo que les dan aquéllas cuando son grandes. Además, el turno de una y otra especie es muy distinto.

Como las hayas y los abedules, por la incompatibilidad que antes hemos indicado, no suelen estar mezclados indiferentemente, sino que constituyen, más bien que rodales, matas separadas de ambas especies, se tratará el monte como si fuese un hayedo, siendo el turno del abedul mitad del de su compañera el haya.

Deberá tenerse presente que no debe permitirse que el abedul se vaya posesionando del suelo en detrimento del haya, procurando siempre favorecer el desarrollo de ésta.

El abedul exige gran espacio para desarrollarse. Según Mathieu, á la edad de 40 años, para ambas especies, y en igualdad de superficie, hay doble número de hayas que de abedules.

XI.—ABETO Ó PINABETE.

Turno.—El turno oscila entre 100 y 140 años, tomándose el primer límite para los terrenos de buen fondo, sustanciosos, que suelen encontrarse á no grande altitud, de unos 700 á 1.200 metros en España; y el último, y aun pudiera ser de 150 años, á grandes altitudes en que es lento el crecimiento.

Cortas de repoblación.—Esta especie de que nos ocupamos es muy parecida al haya en lo que respecta á lo delicado de las plantitas, respecto á la acción directa de los rayos solares y aun á la luz difusa, pero algo intensa.

La corta preparatoria se hará con sujeción á las reglas generales, teniendo presente las condiciones de la especie.

La corta diseminatoria será asombrada, procurando esté preparado el suelo para recibir la semilla.

Hasta los 3 ó 4 años deben vivir los pinabetes con mucho abrigo; se hace en esta época la corta aclaradora, en la cual conviene sacar pocos árboles, repitiéndose igual operación á los 2 ó 3 años, y á veces conviene repetirla nuevamente, pues exigen las condiciones de la planta, exponerla muy gradualmente á la influencia de los agentes atmosféricos.

La corta final no debe hacerse hasta que las plantitas tienen verdaderos verticilos, á lo menos bien patentes, que suele ser á los 10 ó 12 años.

Al hacer las cortas de repoblación, se encuentran á veces manchones de pinabetes de 25, 30 y algunos más años, que al aclarar los árboles viejos del rodal y dar á los primeros más luz, se avivan de tal manera que constituyen hermosos árboles. No se debe, pues, cortar tales árboles jóvenes en la época expresada, si no tuviesen numerosas y manifiestas señales de que ya no pueden formar buenos árboles, por haber estado demasiado tiempo debajo de arbolado viejo.

Si se quieren dejar algunos árboles de reserva en la corta final, para obtener piezas de grandes dimensiones, se elegirán en sitios abrigados de los fuertes vientos.

Cortas de conservación.—Como esta especie exige tanto abrigo en sus primeros años, las limpias no son muy necesarias; basta por lo general con hacerlas ligeras.

Hasta los 50 años, las claras serán ligeras, sobre todo en los climas fríos, donde son de temer la escarcha y nieve que, con frecuencia, rompen las guías de las plantas; pasada dicha edad serán medianas. Deben dejarse algunos árboles dominados, por que rompiéndose las guías, á veces de muchos, de algunos árboles dominantes, pueden aquéllos reconstituir, digámoslo así, más tarde la bóveda ó cubierta que forman las copas.

Bagneris aconseja en su *Manual de Selvicultura*, que hasta los 40 años, poco más ó menos, no se corten de los rodales de pinabete, sino aquéllos árboles que se están muriendo ó están muertos, y como opinión suya personal, dice que en muchos casos, deben conservarse para los montes de esta especie, las cortas discontinuas, dada las dificultades que presentan las cortas continuas en montañas.

XII.—MONTE MEZCLADO DE ABETO Y HAYA.

La mezcla de estas dos especies es muy conveniente: exigen las mismas condiciones de suelo y clima, son delicadas y les conviene igual tratamiento y turno.

El abeto, ó pinabete, da muy buena madera de construcción y de taller, así como el haya es excelente como madera de esta última clase, especialmente para tonelería, y como leña.

Turno.—Se elegirá el del pinabete para ambas especies; así se obtienen los grandes tablonés de esta especie pedidos en la industria.

Cortas de repoblación.—La corta diseminatoria será asombrada, dejando mayor número de abetos que de hayas.

Si el repoblado de haya estuviera en notable exceso, con relación al de abeto, se rozan las hayitas en la corta aclaradora.

La corta aclaradora se hará en dos ó tres veces, según lo exija el estado del arbolado y la localidad.

Si al verificar la corta final, en que las plantas tendrán de 8 á 12 años, aún hubiese exceso de hayas, se descabezarán algunas á la altura del último verticilo de los abetos, con lo que podrán desarrollarse, con más libertad, estas plantas algo ahogadas por las hayas, cuyo desarrollo de las últimas es mayor que el de aquéllos hasta los 10 ó 12 años, siendo después, próximamente, igual el crecimiento en altura.

Cortas de conservación.—Las limpias deben consistir principalmente en la corta, ó arranque á veces, de las matas y arbustos.

Las claras se harán como para el haya, conservando, si bien no es de absoluta necesidad, algunos abetos dominados, pero sanos, esto es, sin ramas muertas en la copa ó faltos de la guía. Dichos árboles dominados protegerán algo el suelo, manteniendo la frescura conveniente.

XIII.—PINSAPO.

El tratamiento de esta especie debe ser análogo al del abeto con ligeras variaciones, atendiendo principalmente á que no es tan delicado en sus primeros años como éste, y tampoco vive tanto como el abeto, pudiéndose adoptar el turno de 100 años, poco más ó menos, y disminuir algo el número de años en los que deben verificarse los aclareos sucesivos.

XIV.—ABETO ROJO.

Turno.—El turno puede ser de 100 ó de 120 años, prefiriéndose el último si se desean obtener grandes piezas de construcción. En localidades muy altas, y en las que el clima suele ser muy extremado, puede ser el turno hasta de 140 años.

Cortas de repoblación.—Las especiales circunstancias de ser el abeto rojo una especie robusta desde su más tierna edad, dar mucha sombra la copa y ser laterales y someras las raíces, con la de habitar la misma en sitios de grande altitud, donde los vientos son fuertes, hace que sea muy difícil el acertado beneficio de esta especie, y de aquí el que se hayan propuesto varios métodos de cortas, de los cuales nos vamos á ocupar; pues si bien no tenemos en España montes de abeto rojo, nos interesa mucho el estudio de aquellos métodos de cortas, por la aplicación que pueden tener alguno, ó algunos de éstos, á otras especies de nuestros montes.

1.º *A hecho por fajas alternas.*—Consiste este método en establecer varias fajas, convenientemente orientadas, cuya anchura puede variar de 20 á 50 metros según la menor ó mayor

pendiente del terreno, y otras circunstancias de menor importancia. Se corta á hecho una faja, y la contigua proporciona la debida semilla á la faja cortada. Cuando el repoblado no necesita protección alguna, á los 3 ó 4 años, se corta la faja que se había dejado sin cortar. Si para cubrir la renta anual debieran cortarse mayor número de árboles que los que da una faja, se cortarían dos, tres, etc.; pero si las suponemos numeradas y paralelas, es fácil ver que deberían cortarse, p. ej., las impares, dejando las pares, ó recíprocamente.

Este método tiene los siguientes inconvenientes:

1.º Los vientos derriban muchos de los árboles de las fajas reservadas.

2.º La diseminación no suele repoblar por completo, el terreno de las fajas en que se ha hecho la corta, debiendo emplearse, en parte, la siembra ó plantación.

3.º Como las fajas arboladas deben repoblarse de la semilla de sus árboles, y no de la de sus inmediatas, que aún no la dan por ser extremadamente jóvenes las plantas, quedan la mayor parte de ellas sin diseminado, y se debe proceder á la repoblación artificial.

2.º *A hecho dejando matas de árboles* (1).—Consiste este método en cortar á hecho dejando grupos, ó matas de árboles, esparcidos por la corta para que diseminen.

Los inconvenientes son parecidos, si bien algo mayores que en el método anterior, por la mayor irregularidad de la superficie rasa y la cubierta de árboles.

3.º *A hecho por fajas sucesivas*.—Se corta una faja larga y estrecha, convenientemente orientada, de modo que el viento, en la época de la diseminación, pueda repoblarla, dando una labor al suelo en el mismo año si hay fruto en los árboles, ó bien poco antes de la próxima diseminación. Aconsejan Lorentz y Parade, en su *Tratado de Selvicultura*, que se siembre, como medida de precaución, de 4 á 5 kilogramos de semilla por hectárea, ó sea la tercera parte poco más ó menos de lo que se necesita para la siembra total.

Cuando el repoblado está logrado en la faja, esto es, que esté completamente cubierta de brinzales de unos 2 ó 3 años,

(1) Algunos llaman á este método *por esperillos*.

se corta otra faja contigua de iguales dimensiones próximamente.

Si se pasaran más de 4 ó 5 años sin que la faja cortada estuviese cubierta de abundantes y robustas plantitas, entonces no se aguarda más y se repuebla artificialmente. La faja contigua se cortaría el mismo año, ó al siguiente de haber repoblado aquélla artificialmente.

Como para la Ordenación debe obtenerse anualmente de los montes cierta renta, igual en lo posible, hay que verificar cortas de fajas en otros sitios del monte, cuando no puedan continuarse en la parte donde se empezó.

4.º *A clareos sucesivos.*—Si bien dada la robustez de las plantas nuevas, pudiera ser espaciada la corta diseminatoria, se hace, no obstante, asombrada por exigirlo el sistema radical, muy somero, por lo que fácilmente serían derribados los árboles padres por el viento, si quedaran muy separados.

Cuando esté completo el repoblado y tenga unos 18 ó 19 centímetros de altura, se hace la corta aclaradora algo ligera.

Puede hacerse la corta final al tener las plantitas de 30 á 40 centímetros de altura, que suelen alcanzarla de 6 á 9 años.

5.º *A hecho con árboles padres.*—En localidades donde los vientos sean muy fuertes y sea muy peligrosa la corta aclaradora, no se hace ésta y se verifica la corta final cuando tienen las plantas de 6 á 7 años.

De los cinco métodos indicados, los dos primeros tienen graves inconvenientes; el tercero podrá aplicarse con mejor éxito en algunos casos; los dos últimos son, en general, los mejores; pues si algunas veces los vientos rompen ó derriban cierto número de árboles padres, en el tiempo que transcurre desde la corta aclaradora á la final, también causa algunos daños empleando los otros métodos, y, sobre todo, exigen casi siempre gastos ocasionados por el repoblado artificial, y muchas veces las hierbas y arbustos ahogan las tiernas plantas.

6.º *A hecho ó á mata rasa.*—Se cortan todos los abetos y se repuebla por medio de plantación. Este método está muy extendido en Alemania.

En suelos de pendiente algo fuerte el agua de lluvia arrastra fácilmente la tierra, por lo cual es peligroso, en este concepto, emplear el método á mata rasa; y es muy probable que, en ge-

neral, darán buen resultado los métodos 4.º y 5.º principalmente.

Además, para emplear el 6.º método, que no dudamos dará buen resultado en algunos sitios de Alemania, hay que estudiar detenidamente la localidad, ó sea el clima y el suelo.

XV. — PINO SILVESTRE.

Turno.—Si el terreno tiene poco fondo podrá ser de 80 años; si tiene mucho fondo, de 100 á 120 años, y si se quieren maderas de grandes dimensiones, será de 150 á 200 años.

Cortas de repoblación.—La corta diseminatoria puede tener lugar 4 ó 5 meses, un año ó año y medio antes de la diseminación, que sabido es se verifica ésta por primavera, y se dejan de 30 á 60 árboles padres por hectárea, según tengan éstos muchas ó pocas piñas. Estos árboles deberán tener una altura media; y mucha, bien conformada y sana copa.

El viento suele causar poco daño á los árboles padres, sobre todo si se han elegido como acabamos de indicar; pero si fueran muy intensos, podrían dejarse algunos más del número indicado.

Habían observado algunos que los pimpollos, al abrigo de árboles padres, morían ó crecían raquíticos, y otros que sucedía lo contrario; á su vez, en ocasiones, observaron otros selvicultores que los pinitos se desarrollaban bien sin abrigo, y en otras ocasiones morían. Estudiados por Cotta hechos al parecer tan extraños, halló que cuando el suelo tiene muy poco fondo, las raíces de los árboles viejos ocupan por completo el suelo, absorben casi todos los jugos, y los pimpollos (ó sea los pinos jóvenes) no encuentran en el terreno espacio ni alimento para desarrollarse. Si el suelo es profundo, los brinzales se desarrollan, aun cuando tengan algún abrigo lo mismo que si no le tienen, pues la especie es muy robusta.

Si se viera que el terreno, poco antes de la corta diseminatoria, está cubierto de hierbas y arbustos, se procederá por el otoño ó el invierno que le preceda al descepe y se da al mismo tiempo con el arado, ó el azadón si no pudiera emplearse éste, una labor, abriendo surcos en cuyo fondo encontrarán los pi-

ñones las condiciones favorables para germinar y desarrollarse la plantita.

Las cepas del pino silvestre dan no despreciable valor, por obtenerse de ellas alquitrán.

Cuando tienen los pinos de 20 á 30 centímetros, á los 3 ó 4 años, y el repoblado es bastante completo, se hace la corta final. Si por causa de los vientos ú otra (p. ej., exceso de productos en una corta) fuera necesario verificar la corta aclaradora, se dejarán algunos más árboles en la corta diseminatoria, esto es, se haría espaciada al tener los pinos 2 ó 3 años y en aquélla se cortarían la mitad próximamente de los árboles padres.

Como el turno largo en el pino silvestre da por resultado una cubierta muy clara, y que por estar muy elevadas las copas el viento arremolina la hojarasca en determinados sitios, el suelo hacia el final del turno se encuentra cubierto de hierbas y arbustos, que se desarrollan ya hacia la mitad del turno, apelmazado, empobrecido y seco: circunstancia que, entre otros, presenta el inconveniente de favorecer la vida y desarrollo de algunas orugas, muy perjudiciales al pino silvestre, que pasan el invierno bajo tierra. En este caso se dejan para proteger el suelo otras especies, si las hay, ó bien se introducen á la mitad del turno, haya, pinabete, roble, etc. El haya y el pinabete son las mejores en los terrenos cilíceos.

En Alemania se hacen para el pino de que nos ocupamos, las cortas á mata rasa, y se repuebla artificialmente el suelo.

Cotta decía que á no ser porque se obtiene con más seguridad buena semilla y suele ser más barato el repoblado natural, obtaría por las cortas á hecho.

Generalmente se hacen las siembras de pino demasiado espesas por ignorarse la calidad de la semilla, lo que da lugar con frecuencia á crecer muy juntos los pinitos, presentando solo la guía con uno ó dos verticilos; siendo á causa de su poco vigor, víctima de la defoliación á los 3 ó 4 años; continúan creciendo los pinos raquíticos y son difíciles las claras, y si se quisiera remediar el mal arrancando ó cortando algunas plantas á los 12 ó 15 años, sería una operación muy cara.

En los diseminados, como no todos los pinos proceden de un mismo año, resulta que crecen desigualmente; á su tiempo

se distinguen mejor los árboles dominantes y subordinados, facilitando las claras, y crecen con mucho más vigor las plantas.

Si el terreno fuese bastante llano, cosa que no se encuentra fácilmente en nuestras cordilleras, y disponiendo de buena semilla, podría emplearse en algún caso el método en boga en Alemania, ya que, por lo general, el terreno de tales pinares suele tener poco fondo.

Cortas de conservación.—Como el pino silvestre suele ocupar terrenos silíceos y secos, no suele haber mucho matorral, y basta con ligeras limpieas.

En cuanto las ramas de los pinos empiezan á entrelazarse, deben tener lugar las primeras claras, debiendo ser regulares hasta los 5 ó 6 años, y desde esta edad en adelante fuertes.

XVI.—MONTE MEZCLADO DE PINO SILVESTRE Y ABETO.

Nos ocuparemos aquí de los montes cuya especie principal es el pino silvestre, y que para conservar el suelo conviene esté mezclado con algunos abetos, que forman la especie secundaria.

El abeto se introducirá en el monte, si ya no existiese, cuando tengan los pinos ó el rodal de 40 á 50 años, el cual vivirá bien bajo la protección del pino.

Las cortas se verificarán atendiendo principalmente al pino, y podrán dejarse en la corta final algunos abetos, que si el turno del pino fuese de 80 años, pueden dejarse unos cuantos hasta el segundo turno, cortándose, pues, á los 160 años.

En las limpieas y claras se procederá atendiendo también principalmente al pino.

XVII.—PINO NEGRO.

Turno.—Como esta especie vive á grandes altitudes, pues forma en nuestro país, como dijimos al tratar de su descripción selvícola, el límite de la vegetación arbórea; el turno puede oscilar entre 140 y 180 años, según la menor ó mayor altitud.

Cortas de repoblación.—Esta especie es muy robusta, por lo cual necesita poco abrigo; pero como en las altas regiones,

donde se encuentra, los vientos suelen ser fuertes, la corta diseminatoria no debe ser demasiado espaciada, y aun se hará asombrada si se temiera grandes daños por el expresado motivo.

A los 2 ó 3 años puede hacerse la corta aclaradora, siendo más ó menos intensa según sean de temer los daños que pueda causar el viento.

Cuando los brinzales tengan 5 ó 6 años, puede hacerse la corta final, á no ser que la crudeza del clima aconseje retardarla algo más.

En las regiones donde crece el pino de que tratamos, las nieblas, escarchas y agua-nieve suelen causar grandes daños al arbolado viejo, y la nieve al arbolado de 1.^a y 2.^a clase de edad, y hay que tener en consideración estas circunstancias en las cortas; pero ya nos ocuparemos de esto más adelante, al tratar de los daños causados al arbolado por los agentes inorgánicos.

Al objeto de favorecer la germinación y subsiguiente desarrollo de las plantitas, será conveniente preparar el suelo poco antes de la diseminación, de un modo análogo á lo dicho para el castaño; sólo que aquí, como se trata de una semilla pequeña, podrá bastar, si el suelo no está muy empedrado, removerlo algo con un rastrillo.

Teniendo en consideración la localidad donde vive comúnmente el pino negro, convendrá conservar en lo alto de las vertientes y aun en las divisorias, una capa de monte ó zona de defensa de unos 100 á 150 metros de ancho; la que, en general, deberá tratarse por cortas discontinuas. También convendrá dejar otra zona protectora en la parte superior de los montes, para defender á las aldeas ó pueblos y á los terrenos agrícolas de los aludes y derrumbamientos ó materiales arrastrados por las aguas.

Cortas de conservación.—No suelen ser muy necesarias las limpias en esta especie, la cual resiste, si bien no lo necesita, más el abrigo que el pino silvestre.

Las claras serán ligeras á fin de que las plantas conserven suficiente abono al suelo, y resistan el empuje de los aludes y desprendimiento de tierras y rocas por efecto de las aguas.

A los 60 años podrán ser ya las claras regulares, continuándose así hasta su terminación.

Como el crecimiento es muy lento, las claras serán poco frecuentes; pueden hacerse cada 10 ó 15 años.

XVIII.— PINO SALGAREÑO.

Turno.—Atendiendo más bien á la calidad de los productos, que á la época en que tiene lugar el máximo crecimiento medio anual, el turno será de 160 á 200 años, en vez de 80.

Por lo que toca á las cortas, se harán como se indicó para el pino silvestre, con las ligeras modificaciones debidas á la localidad; pues el pino salgareño no suele hallarse, sino por excepción, en las elevadas regiones en que vive el silvestre.

XIX.— PINO CARRASCO.

Turno.—Atendiendo su aprovechamiento y rápido crecimiento, puede darse el turno de 60 á 80 años. No suele aplicarse éste á grandes construcciones, si bien no es del todo malo para maderos de piso, tirantes, vigas, etc., si han crecido los árboles en buenas condiciones y tienen la edad conveniente.

Cortas de repoblación.—La corta diseminatoria puede hacerse espaciada; y cuando tienen los pinos 4 ó 5 años, puede verificarse la corta final. En algunas localidades donde no sea muy seco el suelo, ni la exposición demasiado cálida, podrá suprimirse la corta aclaradora.

Cortas de conservación.—Como las copas de los pinos carrascos dan poca sombra, se cubre de ordinario el suelo de hierbas, matas y arbustos, que conviene quitar en gran parte, para dar luz á los brinzales.

Las claras serán ligeras hasta los 50 años, y regulares luego. Como este pino tiene, al parecer, tendencia á crecer tortuoso, conviene mantener cierta espesura en los rodales, y aun conservar algunas matas y arbustos hasta poco antes de la diseminación, para evitar la desecación del suelo.

Ésta es sin duda la mejor conífera para repoblar los terrenos calizos y secos de nuestra región mediterránea, en la que hay grande extensión de antiguos pinares de esta especie, convertidos, por imprevisión del hombre, en dilatados eriales.

XX.—PINO RODENO.

Trataremos primero de los pinares de esta especie destinados para la obtención tan sólo de maderas, y luego nos ocuparemos de aquellos en que el principal aprovechamiento son los productos resinosos.

Turno.—Será de 100 á 120 años, según que, por las condiciones de la localidad, adquiera este árbol las cualidades necesarias para aplicarla como madera de construcción.

Cortas de repoblación.—Sus condiciones vegetativas, análogas al pino silvestre, hacen que se le pueda aplicar á esta especie igual tratamiento que para aquél. No es necesaria, en general, la corta aclaradora; y á los dos años de la diseminatoria puede verificarse la corta final, ya que los brinzales se desarrollan con gran rapidez.

Cortas de conservación.—Serán análogas á las del pino silvestre, y, en general, deberán empezarse más pronto y ser más frecuentes las claras, á causa del crecimiento más rápido que tiene el pino rodeno.

Cuando los productos resinosos sean los principales, y como secundarias las maderas, varía el tratamiento del pino rodeno. Los pinos necesitan en tal caso echar mucho ramaje, y al efecto les conviene estar bañados por gran cantidad de luz.

Según Lorentz y Parade, da buen resultado proceder del modo siguiente: se empiezan las claras cuando tienen los pinos 7 años, y se repiten de 6 en 6 hasta la edad de 25. Las dos primeras claras deben ser ligeras á fin de favorecer, en lo posible, el crecimiento de los brinzales en altura; y desde la 3.^a, ó sea á los 19 años, se dejan de 700 á 800 árboles por hectárea; á los 25 años se dejan sólo 500, y á los 30 años, 400. Los 100 árboles que deben cortarse á los 30 años se resinan á muerte entre los 25 y 30 años, mientras que los 400 restantes se resinan á vida desde los 25 años, y de 5 en 5 años hasta los 60. A esta edad se señalan 100 que se resinan á muerte, y los otros 300 se dejan sin resinar hasta la corta final á mata rasa, que suele hacerse de 70 á 100 años, según la localidad.

El terreno, siguiendo este procedimiento, se repuebla por siembra, que suele dar muy buen resultado.

Si el suelo y clima son más ó menos favorables al desarrollo del pino rodeno, variará el número de plantas por hectárea, por lo que no es extraño haya cierta discrepancia, entre los autores que de esto se han ocupado. Bagneris dice que á los 30 años sólo se dejarán de 250 á 300 pinos por hectárea, de los que sólo existen más adelante 200, y á veces sólo unos 150, que se cortan al final del turno, á los 70 ú 80 años.

Cuando sin ser los aprovechamientos resinosos el principal producto, se desea también obtener notable valcr de las maderas, pueden adoptarse, en lo posible, para el tratamiento de tales montes, las reglas siguientes:

1.ª Las claras no se empezarán hasta que tengan las plantas unos 10 años por lo menos, y serán ligeras hasta los 25 años, regulares hasta los 35, y luego fuertes, verificándose cada 5, 6 ú otro número de años, según convenga.

2.ª No se resinará ningún pino de la primera clase de edad, pero se podarán los troncos hasta dejarlos limpios á una altura de 4 á 5 metros.

3.ª La distancia entre las copas de los pinos, pasados los 35 años, será de 5 á 6 metros.

4.ª No se resinará la parte del monte destinada á producir maderas de grandes dimensiones.

5.ª No se resinarán los árboles de la última clase de edad, procurando que ninguno de los árboles que deben cortarse en las cortas de repoblación haya sido resinado 10 años, por lo menos, antes de su derribo.

6.ª La resinación se hará por el sistema moderno, ó de M. Hugues.

7.ª Se impedirá el *rebusco* de resinas y lo que se llama *dar rebajo* ó *retajo*, *sacar tea* ó *labrar*.

XXI.—PINO PIÑONERO.

Turno.—Se le dará al pino piñonero, tratándose especialmente de obtener maderas, el turno de 80 á 100 años en nuestras provincias del Mediodía, y 100 á 120 en las del Centro y Norte. Si el primer producto debe ser el piñón y no las maderas, puede ser el turno de 60 á 80 años en las primeras, y de 80 á 100 en las segundas, y aún algo menor.

Cortas de repoblación.—La corta preparatoria se hará ó no, según convenga, teniendo presente su objeto, que ya sabemos.

Como la semilla de esta especie es pesada, la corta diseminatoria será asombrada.

Al año puede hacerse ya la corta aclaradora, más ó menos intensa, según la localidad, teniendo presente que los pimpollos de esta especie son robustos. En ocasiones puede suprimirse esta corta, y se hace la final cuando tienen las plantitas sus primeras ramas laterales, que suele ser á los tres ó cuatro años de edad.

Cortas de conservación.—Si el terreno estuviese cubierto de vegetación arbustífera ó de hierbas, se harán las debidas limpias.

Las claras se empezarán pronto: quizás convengan, en general, en el segundo decenio del primer período, y serán ligeras desde el principio, y regulares desde los 40 años, poco más ó menos, y fuertes á los 50.

Cuando el primer producto del monte es el piñón, entonces se trata el pino como árbol frutal, por lo que las claras pueden ser regulares desde los 30 años y fuertes desde los 40, pues el objeto es obtener anchas y frondosas copas, más bien que árboles de elevado tronco, y cuya madera sea resistente y de duración.

En muchos pinares se trata este pino por el método de entresacas, algo regularizadas en algunos de ellos.

CAPÍTULO IV

Montes tratados por cortas discontinuas.

I.—CORTAS DISCONTINUAS EN GENERAL.

Las cortas discontinuas consisten en cortar indiferentemente, en cualquiera sitio del monte, los árboles muertos y los que están próximos á morir, los que están muy dañados y algunos sanos, pero que los reclama el mercado para determinadas aplicaciones á la industria. En este método, que se ha aplicado especialmente al pinabete y al abeto rojo, sólo se sue-

len cortar de tres á cinco árboles, á lo más, por hectárea, y se extiende la corta á todo el monte.

Resulta de lo dicho, que están completamente mezclados los árboles de todas edades, dañando los viejos á los jóvenes cuando tienen ya éstos cierta edad; muchos piés adquieren poca altura, faltos de la debida espesura; se desarrollan ramas en el tronco, aumentando el número de nudos; se perjudica en extremo la calidad de la madera, y como los crecimientos son desiguales, es menor la elasticidad y homogeneidad de la misma; los vientos, por crecer algunos bastante aislados, les causan daños, así como son mayores también los causados por la nieve y escarcha; los árboles dominados adquieren enfermedades, que tanto hacen desmerecer á la madera; y por último, causa grandes daños el ganado, por estar repartidos por todo el monte los árboles jóvenes. Como los productos de la corta anual están diseminados por todo el monte, la guardería es más difícil. El principal inconveniente de este método de cortas, consiste en que los productos obtenidos del monte en un tiempo dado, son inferiores, en cantidad y calidad, á los que se obtienen por las cortas continuas. Comparando ambos métodos, se ve fácilmente la verdad de este aserto. En las cortas continuas, todo tiende á favorecer el crecimiento y buenas condiciones de las plantas, y se aprovechan, aun por la industria, los árboles dominados; con las cortas discontinuas mueren muchos de éstos, utilizándose, en general, para leña, ó se dejan en el monte, pues en este método no se hacen claras.

Respecto á la calidad de los productos, ya hemos dicho que, siendo nudosos los troncos de muchas plantas, en los montes de que nos ocupamos, se inutiliza la madera, en gran parte á lo menos, para tonelería; tampoco adquieren aquéllas las debidas dimensiones, y en la corta y saca se causan mayores daños al arbolado que por el método de cortas continuas.

A veces los vientos derriban, en tales montes, grupos de árboles, resultando, por consecuencia, un claro que, favoreciendo el desarrollo de los piés jóvenes, asombrados hasta entonces por aquéllos, adquieren buen desarrollo, presentando, después de algunos años, un manchón ó mota de árboles, en buen estado, que recuerda el de un monte regular.

II.—CORTAS DE TRANSFORMACIÓN.

Vistos los inconvenientes de los montes tratados por cortas discontinuas, que para abreviar, y prescindimos de si es más ó menos propia la palabra, llamaremos *montes irregulares*, se pensó en prepararlos para poder aplicarles, más tarde, las cortas continuas, esto es, transformarlos en montes, que llamaremos *montes regulares*. Para alcanzar este resultado se elige un turno, llamado transitorio, menor generalmente que el definitivo (y no entramos en pormenores sobre este punto por ser objeto de la Ordenación de Montes), y durante aquél se verifican cortas de transformación, entresacas y claras.

Veamos en qué consisten las cortas de transformación.

Reduciremos á tres los diferentes estados que pueden presentar los rodales, en los montes irregulares, y diremos cómo debe operar el selvicultor en estos casos. Para esto debemos advertir que en todo rodal supondremos dos clases de árboles, unos que constituirán el arbolado joven y los otros el arbolado viejo; comprendiendo en general en éstos últimos, desde la edad en que dan semilla fecunda y abundante hasta que mueren; y en el primer grupo los demás. Es difícil fijar en la práctica hasta qué edad ó qué dimensiones puede considerarse un árbol, en rodales como los de que tratamos, como joven, pero creemos es muy racional el criterio que hemos dado, y dentro de éste se permitirá el selvicultor ó el ingeniero, alguna latitud para la más acertada resolución en cada caso que se presente.

1.º *Hay pocos árboles viejos, y el arbolado joven está compuesto de numerosas y robustas plantas.*—Como el arbolado joven necesita luz, se cortarán los árboles viejos, cuidando de hacer la corta y saca con las debidas precauciones, cortando antes algunas ramas de los viejos si es preciso, si las plantas jóvenes tuvieran de 20 á 30 años.

2.º *Hay buenos y bastantes árboles padres ó viejos, que dominan un repoblado ó arbolado joven, reviejo y de ningún porvenir.*—En este caso se corta el arbolado joven y se dejan los viejos para obtener, por medio de la diseminación, un nuevo

repoblado. Si éste fuera de una especie delicada, p. ej., el abeto, y en algunos sitios no fuese suficiente el abrigo de los árboles padres, se dejarán algunos de los otros, los que más tarde se cortarán en las limpias.

Si la especie perteneciera á las amentáceas y hubiese numerosos brinzales, se cortarán entre dos tierras y los brotes constituirán el nuevo repoblado. Mas si fueran pocos y de escaso porvenir, se arrancan todos.

Si la especie fuera el haya, hay que estudiar ó enterarse bien, si en aquella localidad da buenos brotes; pues como suele darlos raquíuticos, por lo general convendrá cortar el arbolado joven y esperar nuevo repoblado por la diseminación.

3.º Otros varios estados pueden presentar los rodales, pero convendrá asimilarlos en lo posible á alguno de los indicados. El criterio que en la transformación debe seguirse, consiste en constituir rodales ó masas arbóreas con plantas que, al llegar la época de cortar el rodal en las cortas de repoblación, formen un conjunto lo más regular posible, sin que para ello hayan tenido que perjudicarse mucho entre sí las plantas de este rodal.

A las cortas de que nos hemos ocupado en este artículo, se las denomina *cortas de transformación*.

III.—CONVERSIÓN DE CORTAS DISCONTINUAS EN CORTAS CONTINUAS.

Como el estudio de esta parte es algo difícil para los que no están iniciados en la Ordenación de Montes, procuraremos concretar la explicación á casos particulares, á fin de dar una ligera idea del método; pues su desarrollo completo, sobre todo por lo que toca al turno transitorio ó de ordenación y preparatorio, es objeto de aquella materia ó asignatura.

Supongamos un monte en el que la mayoría ó la gran masa del arbolado joven, lo formaran brinzales de 1 á 25 años, y el arbolado viejo lo constituyeran piés de 81 á 100 años. Si el turno definitivo es de 100 años, como de adoptarlo deberíamos cortar los árboles de 25 años á la edad de 125, se elige

el turno transitorio de 75 años, diferencia entre los del definitivo 100 y la edad de los árboles jóvenes más viejos (1).

Los Sres. Lorentz y Parade aconsejan que la transformación, en el ejemplo propuesto, se haga como sigue. Al objeto de que no haya grandes diferencias en la renta anual durante el turno transitorio, dividen el monte en varios cuarteles de cortas (*séries d'exploitation*), de tal modo que cada uno presente una sola calidad y si fuera posible, lo que será difícil de ordinario, igual coeficiente de espesura, y dividen el cuartel de corta en tantas partes iguales como períodos tiene el turno transitorio. En el segundo ejemplo suponen que los períodos son de 25 años.

Llamemos *A*, *B* y *C* á los tramos. Las cortas se harán como indica el siguiente cuadro:

PERÍODOS	CORTAS de transfor- mación.	ENTRESACAS	CLARAS
I	A	B, C	
II	B	C	A
III	C		A, B

En los primeros 25 años del turno transitorio, ó sea en el primer período, se harán cortas de transformación con arreglo á lo dicho en el precedente artículo, en el tramo *A*, podando, si fuese necesario, al arbolado joven, algunos árboles viejos, en los sitios en que no deberán verificarse cortas de transformación hasta la segunda mitad del período. En este mismo tendrán lugar entresacas en *B* y *C*, cortando aquellos árboles viejos que no podrían aguardar en buen estado (algunos pudieran ya haber muerto) las cortas de transformación. También se sacan en éstas los árboles jóvenes dominados ó en muy mal estado. En el tramo *B* se cortarán los árboles que se están muriendo, y en el *C* se cortarán además los que estén en el período en que el crecimiento anual va disminuyendo.

(1) A este turno le llama Tassy *turno preparatorio*, si bien considera un monte en que solo haya arbolado joven, p. ej., de 1 á 40 años. (*Etud sur l'Ameng. des For.*, deux edit. Paris, 1872, páginas 328 y 231.)

En el segundo período se harán cortas de transformación en *B*, entresacas en *C* y claras en *A*. Si bien las cortas de transformación darán, generalmente, menos productos que en el primer período, compensan en parte esta pérdida los productos de las claras.

En el tercer período habrá cortas de transformación en *C* y claras en *A* y *B*.

Al terminar el turno transitorio estará el monte, generalmente, en disposición de aplicarle el definitivo; pues si éste es de 100 años, como hemos supuesto, se cortarán desde el primer período del turno definitivo árboles que estarán en la última clase de edad.

Otros autores toman por base para transformar un monte irregular en regular, la división del turno transitorio en tantos períodos como el definitivo, estableciendo en el terreno tantos tramos como períodos; mas la manera como se hace la transformación y los motivos por que así se hace, no corresponde tratarlo en esta obra (1).

La determinación de la cantidad de productos que, anualmente, se deben obtener dentro de un período, se calcula poco antes de empezarlo, y se fija su volumen, en metros cúbicos generalmente, para las cortas de transformación; y por lo que toca á las entresacas, si de alguna manera hay que fijarlo, quizás sea la mejor por número de piés de árboles por hectárea, por ejemplo, de 1 ó 2, etc., en el tramo *B* (para el primer período del turno transitorio), y de 3 ó 4, etc., en el *C*.

Es sumamente difícil calcular la posibilidad en tales montes; pero debe tenerse presente que, en el caso de que nos ocupamos, lo principal es crear masas frondosas y regulares de arbolado, y que la posibilidad es, en este caso, secundaria.

Desde allá por el año 1830 se establecieron en algunos montes públicos de Francia, tratados hasta entonces por cortas discontinuas, rodales ó masas de arbolados algo regulares, cortando los árboles muertos y los que estaban en muy mal estado y favoreciendo el desarrollo del arbolado joven, practicando las

(1) Puede consultarse sobre este punto *Etud. sur l'Ameng. des For.*, par L. Tassy, deux edit. París, 1872, págs. 324 á 333; *Orden. y Valor. de Montes*, por D. Lucas de Olazábal. Madrid, 1883, págs. 343 á 351; *Court d'Amenag. de For.*, par Henri Nanquette. Nancy, 1860, págs. 195 á 200.

debidas claras, pero no había orden alguno en la sucesión de tales cortas, por lo cual, si bien en varios montes se hallan hoy masas regulares de árboles, más ó menos extensas, están distribuidas sin plan ni orden alguno por todo el monte. Así y todo, son montes que presentan hoy mucha mayor regularidad que la que tenían antes, lo cual facilita en extremo su ordenación.

Vamos á dar á conocer el método descrito por el eminente forestal Cotta en su inmortal obra de Selvicultura, para establecer en montes de amentáceas masas de arbolado regulares, que llamaremos tramos, para atenernos en cierto modo al objeto final del método.

Se distribuyen las cortas, dice aquel renombrado forestal, de la manera que deben estar una vez terminada la conversión. Se elige el turno transitorio ó de conversión, algo más corto que el definitivo.

Al ir á hacer una corta podemos encontrar el arbolado en uno de los cuatro estados siguientes:

1.º *Da abundantes y robustos brotes de cepa, pero tiene poca edad para utilizar los productos como madera.*

En este caso, si el valor de los productos es mayor que los gastos de la corta y operaciones complementarias, se cortan los árboles, constituyendo los brotes subsiguientes el repoblado.

Si dicho valor no cubriera tales gastos, se deja para cortarlo en el mismo turno transitorio, pero al final.

2.º *Da abundantes y robustos brotes y productos maderables, ó por lo menos que cubren con exceso los gastos de corta.*

En este caso se corta, dejando resalvos.

3.º *Es demasiado viejo para dar abundantes y robustos brotes de cepa, y demasiado joven para dar semilla fecunda y abundante.*

Hay que estudiar bien el caso en el terreno, y elegir entre el repoblado natural y el artificial.

4.º *No da brotes abundantes y robustos, pero sí semilla buena y en gran cantidad.*

Pueden establecerse entonces las cortas de repoblación (1).

(1) Para más pormenores, véase *Trait. de Cult. For.*, par Hen. Cotta, cinq. edit., rev. par Aug. Cotta, trad. par Gust. Gand., Paris, 1836, pf. 129, 130, 131, pág. 149 á 153.

IV.—CASOS EN QUE CONVIENE CONSERVAR Ó PRACTICAR LAS CORTAS DISCONTINUAS.

A pesar de los inconvenientes en general de tales cortas, deben practicarse en varias ocasiones.

1.º En los montes, fajas de defensa ó capas de monte, que defiendan á los terrenos ó pueblos de los derrumbamientos y aludes.

2.º En los sitios en que el clima sea extremado ó el terreno muy pobre, porque entonces la vegetación es insegura y muy lenta.

Lo primero se presenta en el límite de la vegetación arbórea, en las cúspides de algunas montañas, en los desfiladeros ó gargantas, en varias lindes de los montes, etc. Lo segundo sucede cuando apenas hay tierra vegetal en el monte y se ve la roca, ó donde hay muchos cantos ó la pendiente es excesiva (desde 35º para arriba).

Lo mismo en el 1.º que en el 2.º de los casos expresados, es peligroso abrir grandes claros en el arbolado viejo, que debe proteger ya al arbolado joven, ya al suelo.

3.º En los montes de muy corta extensión, sobre todo si son de propiedad particular.

En tal caso lo que se desea es sacar, cuando hagan falta, algunos árboles en buen estado para determinados usos.

V.—ENTRESACAS REGULARIZADAS.

El epígrafe indica claramente el objeto: entresacar árboles con cierta regularidad. Algo vaga es la frase, pero no puede ser de otra manera; sin embargo, daremos algunos pormenores.

Puede dividirse el monte en rodales, limitados por cursos de agua, divisorias, vaguadas, caminos, límites de los montes y otras líneas importantes de éste. Sólo se cortará cada año, en uno ó dos rodales á lo más, entresacando unos cuantos árboles de los que hayan alcanzado la cortabilidad, ó sea de las condiciones fijadas de antemano para ser cortados. También se fija el número de los que se deben cortar por hectárea, ó el volumen en metros cúbicos de la madera que debe constituir la corta.

La corta se hará con sujeción á las reglas siguientes:

1.ª Se cortarán los árboles viejos muy ramudos que ahogan, por exceso de abrigo, á árboles jóvenes. Si hay algunos de estos últimos aislados, y que no pueden constituir macizo con los demás de su edad, se cortan.

2.ª En vez de cortar los árboles muy distantes unos de otros, se cortarán por grupos ó muy próximos, á fin de dar más luz y espacio á los árboles jóvenes y favorecer así su desarrollo.

3.ª Se cortarán en las entresacas, no sólo los árboles que han alcanzado la cortabilidad, sino los reviejos y dominados, que se cortan en las claras de los montes tratados por cortas continuas.

4.ª Cada año se cortarán en todo el monte los árboles rotos y los muertos, que entrarán en el cupo de la posibilidad. A veces convendrá cortar algunas ramas de árboles viejos, que dañan al arbolado joven, si deben continuar en pie algunos años.

5.ª Se hará el apeo, labra y saca de los productos con las debidas precauciones, como en los montes tratados por cortas continuas, para no causar daño al arbolado.

LIBRO CUARTO

CAPÍTULO PRIMERO

Monte bajo.

I.—GENERALIDADES.

Ya dijimos que el monte bajo era aquel cuya reproducción se verificaba por brote ó yema, y cuyos productos eran principalmente leñas.

Algo se ha discutido sobre la clase de clima que más convenía al monte bajo, y por fin, la teoría, de acuerdo con la experiencia, ha resuelto este punto á favor del clima cálido; lo que se explica bastante satisfactoriamente por la fisiología vegetal, como puede verse, si bien brevemente, por las consideraciones que siguen.

En un clima cálido, la vegetación es más activa y más duradera. Los jugos que absorben las raíces ascienden en virtud de varias causas, entre ellas la capilaridad y la presión atmosférica que se ejerce en los jugos de las raíces, los cuales pasan á ocupar el vacío que dejan en la parte superior del vegetal, ya por la traspiración, ya también por la condensación parcial de los mismos al transformarse en *cambium*. En un clima cálido y sobre todo á una luz intensa, la traspiración y la transformación de los jugos en *cambium* son más rápidas y por consecuencia las raíces absorberán mayor cantidad de jugos. La influencia del clima cálido en monte bajo, sobre todo para árboles jóvenes (que no pasen de 15 años, por ejemplo) es mayor que en monte alto á causa de la gran superficie absor-

bente que tienen las plantas del primero, en comparación con las del segundo. Un brinzal aislado en clima cálido, ó sea que esté expuesto por completo á la luz, se muere porque la absorción es muy pequeña comparada con la traspiración, y lo contrario puede suceder á un brote de cepa en clima frío; pero este mismo brote expuesto á toda luz y en clima cálido, se desarrollará con gran rapidez.

Para saber si conviene ó no destinar un terreno á monte bajo, deben tenerse en consideración, según Cotta, varios extremos: 1.º Suelo. 2.º Clima. 3.º Especie. 4.º Necesidades locales. 5.º Intereses privados. 6.º Servidumbre. 7.º Extensión del monte. Estas condiciones constituyen dos grupos: unas naturales, otras económicas.

Suelos de muy poco fondo ó muy pobres, les conviene el monte bajo; en el primer caso los árboles de pie adquirirían poca altura, y en el segundo, por falta de suficiente alimento, crecerían raquíticos y no podrían alcanzar grandes dimensiones.

Por lo que respecta al clima, ya hemos dicho cuál será más conveniente al monte bajo.

En cuanto á la especie, nos ocuparemos de ello en otro lugar de este capítulo.

Si las leñas, rodrigones, aros para pipería, cortezas curtientes, etc., son muy solicitadas en la localidad, claro está que puede ser un motivo para destinar un terreno á monte bajo.

Respecto á los intereses privados, puede, p. ej., á un particular convenirle usar monte bajo, con objeto de utilizarse más pronto del producto del monte ó por cualquiera otra circunstancia.

En cuanto á las servidumbres, puede decirse que según sean ellas, así podrán hacer más ó menos conveniente destinar ó no un terreno á monte bajo; pues si, p. ej., el ganado puede entrar en un monte sin limitación alguna, dicho se está que la buena repoblación automática ó natural de monte alto es imposible porque el ganado se comería las plantitas.

Si la extensión del terreno es corta, que no pase, p. ej., de unas 10 hectáreas, y máxime si está lindante con tierras agrícolas, conviene destinarle á monte bajo.

Tales consideraciones y otras que pudiéramos indicar, la

naturaleza del propietario, p. ej., según fuera éste el Estado, un pueblo ó una corporación, estudiadas detenidamente, nos darán á conocer, en cada caso, si debemos destinar ó no un terreno á monte bajo.

Los franceses llaman también monte bajo, al que tiene árboles cuya edad puede alcanzar la de dos turnos, mientras aquéllos no ocupen más de la dieciséis ó veinteava parte del área del monte. Entendemos que al dejar vivir por espacio de dos turnos, 60 años, p. ej., si el turno es de 30, algunos árboles, debe considerarse ya como monte medio, siempre y cuando se dejen distribuidos más ó menos uniformemente por toda la extensión del monte. Ahora, el que haya un árbol, p. ej., por cada 2 hectáreas, ó algunos en las lindes de los caminos de cualquier edad, no destruye el carácter de tal monte bajo.

Las cepas viven menos tiempo que el árbol que no se corta; pues el aprovechamiento periódico de los brotes, causa cierto daño á la primera y hace morir algunas raicillas. Los brotes recién nacidos, y aun hasta cierta edad, no elaboran la savia suficiente para conservar la vitalidad en el extremo de las raicillas.

La duración ó vida, por decirlo así, del monte bajo, ya que las cepas mueren, debe procurarse ú obtenerse por brotes de raíz ó por brotes de cepa que, habiendo nacido al nivel del suelo, ó algo más bajos, hayan echado raíces, ó bien por siembras ó plantaciones.

II.—BROTOS.

Siguiendo á Bagneris, diremos que los brotes de cepa provienen de *yemas adventicias* ó de *yemas proventicias* (1). Las primeras se forman en la sección de corte, entre la corteza y el leño, al poco tiempo de cortar todo ó parte del tronco, y las segundas nacen, después de la corta principalmente, en la parte lateral del tronco, y proceden de yemas que tienen su origen en el estuche medular; y que si bien han continuado desarrollándose atravesando las capas leñosas anuales y la cor-

(1) Usamos la palabra proventicias (en francés *proventifs*) por no conocer en español otra palabra más propia.

teza, parándose al llegar á la película exterior, no han tenido suficiente luz para desarrollar el brote.

Los brotes laterales son mucho más frecuentes que los de la sección de corte, y la abundancia de los primeros hace apreciable esta especie para el tratamiento en monte bajo; pues aun antes de la corta suelen verse ya algunos brotes, que hacen augurar buena *chirpia* después de verificada esta operación. Cuando los brotes se obtienen de yemas adventicias, no hay señales manifiestas antes de la corta entre la abundancia ó no de nuevos brotes, ó sea del futuro repoblado.

A los brotes de cepa se les llama *chirpiales*, y chirpia al conjunto de ellos en el monte.

A los brotes de cepa que por nacer próximos al suelo echan raíces y arraigan en él, les llaman los franceses *traînants*.

Entre las especies que sólo dan robustos y abundantes brotes de cepa, y que si los dan de raíz suelen ser en corto número (generalmente de yemas proventicias), podemos consignar los robles, haya, encina, arces, fresnos y aliso.

Entre los que dan buenos brotes de raíz, podemos citar el melojo, alcornoque, chopo temblón, tilo, almez, abedul, etc.

Hay otras especies que dan brotes de cepa y de raíz, tales como el castaño, olmo, acacia de flor, melojo, tilo y sauce.

Los robles (*Q. robur*, L.) sólo dan brotes, procedentes de yemas adventicias, en terrenos muy sustanciosos, y suelen ser quebradizos.

La encina, en climas fríos, pierde algo la facultad de dar brotes.

El haya da brotes sólo por la sección de corte; y si da algunos de raíz, son raquíticos, debiendo darse siempre el corte en madera nueva (ó sea por encima del último corte); pues si es algo vieja, no brota ó da chirpiales raquíticos. En algunas localidades ni siquiera el haya da brotes.

III. — ESPECIES APROPIADAS AL MONTE BAJO.

Las especies adecuadas al monte bajo son, en general, todas las amentáceas, salvo el haya en algunas localidades, en que brota mal.

Además de los árboles citados en el artículo anterior, pueden tratarse ventajosamente en monte bajo algunos arbustos, tales como retamas, jaras, aulagas, etc.

IV.—TURNO.

Puede decirse que por lo relativo á la reproducción, no hay límite inferior del turno; pues cortando la planta al poco tiempo de nacer, ya da brotes; pero lo tiene, sí, atendiendo al valor de la parte cortada, pues es necesario tengan los productos las condiciones que exige el mercado, para que sea económico, y no ruinoso, para el propietario, el aprovechamiento del monte.

Como límite superior del turno lo da, por lo que toca á la reproducción, la edad en que la planta cesa de dar brotes robustos y abundantes; y para los efectos selvícolas, podemos fijarlo en algunos años antes de terminar el período de crecimiento de los árboles en altura. De una manera algo más precisa diremos, que para las especies más apreciadas (roble, en general, hayas, fresnos, olmos, arces arbóreos, etc.) en suelo profundo, y mejor si además es sustancioso, el turno oscilará entre 20 y 30 años, siendo de 15 á 20 si el terreno fuese malo.

Para el aliso, tilo, abedul, mostajos, serbales, almez, arces de pequeña altura y otras plantas análogas, puede oscilar el turno en buen terreno entre 15 y 20 años; y si es malo, esto es, de poco fondo ó pobre, oscilará entre 10 y 15. Este último turno puede aplicarse también á los sauces arbóreos, chopo temblón y castaño.

Los turnos de 1 á 10 años son aplicables á los sauces de pequeñas dimensiones, acacia de flor y á los arbustos.

El chopo temblón, así como algunas otras plantas congéneres, se cortan de 20 á 30 años para obtener maderas ó maderijas, verificándose la reproducción por brote.

V.—POSIBILIDAD.

La posibilidad para el monte bajo se fija por superficie, esto es, se divide el monte en tantas partes de igual superficie como años tiene el turno, y se corta cada año una de estas partes.

Este procedimiento es sencillo y puede aplicarse, porque la desigualdad en la renta no es tan grande ni de tanta trascendencia como en monte alto.

VI. — ESTACIÓN DE LAS ROZAS.

Por mucho tiempo han estado, y en parte aún lo están hoy, divididas las opiniones respecto á la mejor época ó estación del año para hacer las *rozás* ó cortas de monte bajo. Para resolver este punto estudiaremos esta operación con respecto á tres puntos capitales: 1.°, por lo que toca á la producción de brotes; 2.°, por lo que respecta á la saca de los productos; 3.°, por lo que se refiere á la calidad de éstos.

1.° *Producción de brotes.*—Unos opinan que debe hacerse la corta por otoño é invierno, otros por primavera y verano. Alegan los primeros que la corta en la época en que la savia está en actividad debilita, por la pérdida de aquel jugo, la cepa; que la corteza se desgarrá ó se separa del leño al hacer la corta; y que, caso de sobrevenir heladas tardías, se hielan los jugos, perdiéndose las cepas.

Los partidarios de las cortas por primavera y verano opinan que las heladas de invierno causan graves daños á las cepas; que las secciones de corte, ó superficie de corte, de las cepas se secan y no dan brotes, y que con la humedad é intensos fríos del invierno suele separarse la corteza del leño.

Claro está que en absoluto no pueden tener fuerza ninguna de estas opiniones, hijas de una generalización excesiva. Lo que esto indica es que en unas localidades, las cepas brotan mejor en una estación y en otros sitios en otra; por consecuencia, se debe averiguar en cada localidad, por la experiencia, y si ésta falta comparando aquélla con otras próximas y de semejantes condiciones, en qué estación brotan con más facilidad las cepas.

Téngase presente que si se corta por el invierno, nace el brote á principios de primavera y llega al otoño robusto, pudiendo con facilidad resistir las heladas de últimos de esta estación y las de invierno; pero si la corta se hace ya algo entrada la primavera, ó á principios del verano, no nacen los brotes hasta esta última estación, y llegan al invierno poco

lignificados; son, pues, menores en magnitud (y según algunos aun en número) y débiles, pudiendo sufrir mucho con las heladas.

Si no son de temer heladas frecuentes antes de Enero, puede verificarse la roza por otoño.

En muchos de nuestros montes bajos, podrá hacerse la corta en los meses de Febrero, Marzo y hasta mediados de Abril, no siendo en el litoral mediterráneo, en que por Abril ya está demasiado adelantada la vegetación. Lo que sí conviene es no cortar en los días de fuertes heladas.

2.º *Saca de los productos.*—Si se hace la corta por primavera, ó á principios del verano, no hay tiempo de verificar la saca de las leñas antes de que hayan nacido los brotes, y es fácil estropear la mayoría de ellos, ya comiendo algunos el ganado ó tronchándolos el pisoteo de las caballerías y el paso de los vehículos. Si se hace la roza por otoño é invierno, puede haberse terminado la saca antes de la salida de los brotes. Tales consideraciones son muy de tener en cuenta para fijar la época de la corta.

3.º *Calidad de los productos.*—Las leñas cortadas en época de savia se desecan más pronto y arden mejor, pero parece que tienen menor potencia calorífica que cortadas en invierno.

No puede precisarse de un modo absoluto, como se acaba de ver, la época de la roza; hay que examinar el asunto en cada caso particular, con arreglo á los expresados extremos, y resolver lo más conveniente.

VII. — APEO. LABRA. SACA.

Apeo.—Para chirpiales, ó brotes, de 5 centímetros de diámetro para arriba, se empleará el hacha de fabriquero, ó sea de mano, ó bien la de hachero si tan grueso fuese el chirpial, y si son de menor grueso, el podón. La sierra deja la superficie rugosa, y absorbiendo ésta el agua, es más fácil la putrefacción de la cepa. La sierra puede tener aplicación ventajosa, en ocasiones, á las cortas de monte alto, porque se aprovecha mayor cantidad de tronco.

El corte debe ser plano, liso é inclinado; conviene, pues,

que los instrumentos para cortar estén bien afilados, evitando mucho el que ninguna porción de la corteza quede separada del leño.

Debe darse el corte inmediato al suelo, á fin de facilitar la salida de los brotes y dar á éstos más resistencia. Esta regla no tiene aplicación en el caso de tener que cortar en madera nueva, p. ej., para el haya. Los brotes que nacen casi atravesando cierta capa de tierra, suelen echar raíces y viven casi en iguales condiciones que un brinzal, con más la ventaja de nutrirse, en parte, de la cepa madre, de la cual pueden emanciparse con el tiempo, constituyendo árboles de vida propia.

Cuando las cepas son muy viejas y pueden dar brotes de raíz, se corta la cepa entre dos tierras, ó sea algo por debajo del nudo vital ó cuello de la raíz, y con esta operación salen al poco tiempo brotes de raíz que constituirán nuevos chirpiales y más adelante nuevas cepas.

Labra.—Cortados los chirpiales, se procede á separar las ramas del tronco, operación llamada *chapodar*, en la sierra de Guadarrama. Suelen hacer los carboneros cuatro divisiones de los productos, que son: *parejo*, que así llaman á los tacos ó pedazos de tronco que tienen de 1 á 2,5 decímetros de circunferencia; *chapodo*, de 7 centímetros á 1 decímetro; *chapodillo*, de 5 á 7 centímetros, y *chabasca* á lo de menores dimensiones. Del *parejo* se hace carbón. Al *parejo* se le puede denominar también leña gruesa.

Para chapodar los chirpiales se usa el podón. Dicho se está que conviene terminar esta operación antes de que aparezcan los brotes.

Saca.—Debe procurarse causar los menores daños á los brotes con esta operación, si no se ha podido terminarla antes de que empiecen á desarrollarse; y como en ocasiones no es esto posible, se procura llevar los productos á los caminos ó á determinados sitios del monte donde no haya cepas, y allí se depositarán las leñas. Un buen sistema de caminos es la mejora más importante, para evitar los daños que pudieran ocasionarse en la saca.

VIII. — MEJORAS.

Éstas consisten en reemplazar alguna cepa por plantación, y en sacar árboles de madera blanda y arbustos que pudieran ahogar algunos brotes ó plantitas de la especie principal. También puede considerarse como una mejora, el aprovechar las cepas viejas que ya no sirven para dar robustos brotes, y la corta de algunos chirpiales muertos y poda de algunos árboles que se hayan reservado para hitos, producir semilla, etc.

CAPÍTULO II

Monte medio.

I. — GENERALIDADES

Aquí se trata de obtener leñas por medio de los árboles de monte bajo, que se llaman *subresalvos*, y maderas por los piés de monte alto que se denominan *resalvos*. Los chirpiales necesitan estar muy espaciados, recibir mucho aire y luz para su buen desarrollo; los resalvos necesitan poca luz hasta pasado el crecimiento del árbol en altura. Hé aquí dos elementos, resalvos y subresalvos, antitéticos, hasta cierto punto, en sus condiciones de vida, y sin embargo, deben vivir juntos; problema de difícil solución, pero que hay necesidad de resolver procurando conciliar, en lo posible, las necesidades de unos y otros elementos de producción del monte medio.

Los resalvos tienen menos altura que si hubiesen crecido en monte alto, porque al quedar aislados pasado el primer turno, ya los troncos crecen poco, mas en cambio echan mucha copa y aun ésta crece algo en altura. Éstos á su vez dañan con la sombra y cubierta á la parte de monte bajo.

Hay que atender por consecuencia, y muy especialmente, en el monte medio, á la *elección*, *número* y *distribución* de los resalvos.

II. — TURNO.

Como los resalvos suelen criarse casi siempre con el fin de obtener maderas, y deben alcanzar la altura del fuste ó tronco al terminar el turno, conviene que éste sea, dentro de los límites indicados por otras condiciones, largo.

Es verdad que los turnos largos hacen disminuir algo en las cepas la facultad de brotar, y los brotes son poco vigorosos, pero vale más dar alguna luz á éstos para su mayor desarrollo, verificando podas en algunos resalvos, que dañar á éstos con turnos cortos.

El turno de los resalvos es múltiplo del de los subresalvos. En un monte medio cuyo turno para los primeros fuese, por ejemplo, de 30 años, pueden cortarse resalvos de 60, 90, 120 años, etc., según el plan que se haya establecido.

III. — ELECCIÓN DE LOS RESALVOS.

En la elección de los resalvos se debe tener en consideración: su *origen, especie y forma*.

Origen.—A ser posible, elegiremos para resalvo un brinzal, porque éste tiene mayor longevidad que el brote de cepa, pues si bien hasta los 40 ó 50 años el brote crece más que aquél, en cambio desde esta edad le avanza y vive más tiempo. Además, el brinzal suele estar sano desde el pie, lo que no pasa con el brote de una cepa vieja, pues la putrefacción de ésta en la parte en que se inserte el brote, le comunica la enfermedad, estando á veces careado hasta unos 2 metros de altura. Sin embargo, al cortar un pie joven, 30 años, p. ej., el brote que nace de esta cepa de 30 años tiene iguales condiciones ó muy parecidas, que un brinzal, porque el pie de este brote cubre la acción de la cepa antes de que haya tenido tiempo de entrar en putrefacción, y crece sano. Por lo general, á esta última clase de brotes es á los que se debe recurrir para obtener resalvos, porque los brinzales suelen ser dominados ó ahogados por los brotes de cepa, á no ser que se los roce aún muy jóvenes. Se reconoce un chirpial, ya de alguna edad, que se ha desarrollado en una cepa vieja, y por consecuencia que es fácil

esté dañado en la base, examinando la forma del pie, el cual presenta una convexidad del lado opuesto al de su inserción, y una concavidad del lado opuesto. No debe contarse con un chirpial de esta clase para resalvo.

El brote de raíz es mejor para resalvo que el brote de cepa.

Especie.—Para resalvos conviene dejar robles, y á falta de éstos, castaños, fresnos, olmos y arces arbóreos. Si no hay otras especies mejores, puede dejarse haya, pero téngase presente que da mucha sombra. Pueden dejarse también algunos piés de serbal, mostajo, cerezo de monte y abedul, y aun chopo temblón.

En general, conviene que haya varias especies de resalvos, y aun resinosas como se ve en Alemania y Francia, en que hay montes medios cuyos resalvos son, en su mayoría, alerces y pinos silvestres en la primera de dichas naciones, y pino silvestre en la última; especies, sobre todo la última, que dan poca sombra.

Forma.—Se elegirán para resalvos piés rectos, de grande altura, y diámetro proporcionado á ésta, y de copa bien desarrollada, cuya última circunstancia pueda apreciarse en el pie del árbol, pues en tal caso se ensancha, y por igual, al penetrar en el suelo. Deberán desecharse para resalvos los chirpiales ó árboles de pie ahorquillados, es decir, aquellos que presentan dos ramas madres casi verticales en la cruz del árbol; pero pueden reservarse troncos algo curvos, ó piés que con las ramas presenten cierta curvatura, cuando se puedan obtener con el tiempo *maderas curvas* ó *curvas* para la marina. Tales árboles deben elegirse entre los que tienen ya dos turnos, esto es, 60 años si el turno de monte bajo es de 30; sólo en esta edad permanece constante la curvatura, pues la que adquieren los árboles al quedar aislados después del primer turno, suelen perderla. No se olvide que el tronco y rama reservados para dar una pieza de marina, deben estar, sus ejes se entiende, en un plano.

IV.—NÚMERO DE LOS RESALVOS.

Como la cubierta de los resalvos daña á los subresalvos, debe fijarse el número de los primeros atendiendo á la *especie*,

suelo y clima. Se considera, para las aplicaciones que se tratan en este artículo, que es casi nula la cubierta de un árbol que sólo tiene la edad del turno.

Antes de pasar adelante, daremos á conocer las denominaciones de los resalvos. Si el turno es de 30 años, p. ej., llamaremos *nuevos* á los árboles que tienen esta edad, y conservarán esta denominación hasta que tengan 60 años, en que entran en la categoría de crecidos; á los 90 son *antiguos de 2.ª clase*; á los 120 *antiguos de 1.ª clase*, y á los 150 se les llama *solariegos*. Si hubiese resalvos más viejos, se les denominará solariegos de 1. , 2.ª, etc., clase.

Hay especies, como el roble, abedul y pino silvestre, que dan poca sombra, por lo que pueden ser algo más numerosos los resalvos; en cambio, el haya, el castaño y el olmo dan mucha sombra. Unas plantas, como los chirpiales de roble, no resisten la cubierta de los resalvos, y otras, por el contrario, como el carpe, la resisten bastante.

La cubierta de las plantas intercepta la luz directa, disminuye la radiación del suelo, y, por consecuencia, es un obstáculo á la formación del rocío, y reparte desigualmente el agua de lluvia. La acción de la cubierta es tanto menor, cuanto más elevadas están las copas, y prueba de ello es que á veces aparece lozano repoblado, debajo de árboles viejos cuyas copas están muy elevadas.

En suelo profundo y sustancioso podrá haber mayor número de resalvos que en otro pobre y de muy poco fondo, porque creciendo las plantas con rapidez, podrán las copas alcanzar mayor elevación, y al mismo tiempo los brotes serán más robustos.

Varias son las circunstancias que deben tenerse presentes para determinar el número y clase de resalvos que debe haber por hectárea, en el momento que se va á cortar. Se ha tomado como criterio para fijar el número de resalvos, la extensión de su cubierta en el momento que se va á cortar (Cotta fija la extensión, no para antes, sino para inmediatamente después de la corta), siendo de *un tercio* á lo más de la superficie total de corta cuando se dejan muchos resalvos, y *un sexto* si se dejan pocos.

A continuación copiamos los cuadros relativos á los resal-

vos que pueden dejarse para montes de roble, castaño, olmo, fresno y arces arbóreos, y que están insertos en la Selvicultura de Lorentz y Parade, ideado, como allí se dice, por Cotta. Estos cuadros pueden servir de base para otros montes, introduciendo las debidas modificaciones.

Si el turno es de 30 años, habrá por hectárea en cada corta:

RESALVOS	NÚMERO de resalvos.	CUBIERTA de un árbol.	CUBIERTA total.
		m ²	m ²
Solariegos (150 años).....	10	60	600
Antiguos de 1. ^a clase (120).....	20	42	840
Antiguos de 2. ^a clase (90).....	30	32	960
Crecidos (60).....	40	15	600
TOTAL.....	100		3.000

En la corta se cortarán por hectárea, de los resalvos, los que siguen:

Solariegos (150 años).....	10
Antiguos de 1. ^a clase (120).....	10
Antiguos de 2. ^a clase (60).....	10
Crecidos (60).....	10
TOTAL.....	<u>40</u>

Se reservan 50 nuevos, y no sólo 40, porque se supone que 10 de aquéllos se pierden por efecto de los vientos, nieves, escarcha, etc.

Quedarán, por consecuencia, en pie después de la corta, y por hectárea, los que indica el siguiente cuadro:

RESALVOS	NÚMERO de resalvos.	CUBIERTA de un árbol.	CUBIERTA total.
		m ²	m ²
Antiguos de 1. ^a clase (120 años).....	10	42	420
Antiguos de 2. ^a clase (90).....	20	32	640
Crecidos (60).....	30	15	450
Nuevos (30).....	50	»	»
TOTAL.....	110		1.510

Por lo que antecede se ve que poco antes de la corta, la cubierta total de los resalvos, que es de 3.000 m², es algo menor que un tercio de hectárea.

V.—DISTRIBUCIÓN DE LOS RESALVOS.

No siempre está en la mano del forestal, obtener la adecuada distribución de los resalvos. Los brinzales y brotes de cepas jóvenes no están en general convenientemente distribuidos. Debe procurarse que los antiguos, ó solariegos, no causen daño á los resalvos crecidos; vale más obtener brotes de cepa debajo de las copas de aquellas clases, que un resalvo en malas condiciones.

No hay inconveniente, si se trata del roble, del pino silvestre ó de otra especie que dé poca sombra, en que crezcan agrupados, formando como una mata ó manchón de arbolado varios resalvos; así adquirirán buena altura, y bajo sus copas se desarrollará un buen diseminado.

Siempre que sea posible se dejarán resalvos á orillas de los caminos y linderos del monte.

Donde por las condiciones del suelo no se desarrollan bien tales árboles, se dejarán pocos, y más en circunstancias opuestas.

Es difícil, como se ve, elegir y distribuir convenientemente los resalvos; es punto de gran estudio y que exige gran sagacidad, ó golpe de vista, y no escasos estudios selvícolas. A ser posible, conviene dejar en la corta del monte bajo los crecidos, antiguos y solariegos, y triple número, poco más ó menos, del de nuevos; y enseguida se verifica el señalamiento de los resalvos de todas clases, que deben cortarse tan pronto como estén señalados. Operando así es más fácil hacerse cargo de cómo quedan distribuidos los resalvos.

CAPÍTULO III

Operaciones necesarias para conservar el monte medio en buen estado.

I.—REPOBLADO ARTIFICIAL.

Hecha la corta, hay que sacar algunas cepas viejas y repoblar algunos claros por medio de plantación. La siembra tiene aplicación cuando se trata de extensiones de terreno algo importantes, y no pueden, con facilidad, las plantitas ser ahogadas por plantas grandes ó arbustos.

Hartig aconsejaba plantar después de la corta unas 50 plantas, de unos 2 metros de altura, por hectárea. Este método tiene el inconveniente de tener que sufrir un trasplante, por lo menos, en el vivero los robles; y como las plantas se resienten al ser trasplantadas, lo que disminuye el crecimiento, pronto los brotes de cepa adquieren la altura de aquéllas, y ya se pierde la principal ventaja que se deseaba obtener, empleando piés de 2 metros. La operación resulta así muy cara, y, salvo en casos excepcionales, no debe adoptarse este procedimiento.

Otro método consiste en abrir después de la corta, algunos surcos y colocar plantones bajos, ó sea de menos de un metro de altura, y á la distancia de uno ó dos metros, los cuales se rozan; y los brotes, auxiliándolos con algunas limpias, se desarrollan con gran lozanía. Este método es poco usado, porque, si bien da buen éxito, resulta caro.

Algunos aconsejan hacer plantaciones de plantas bajas en plazoletas de 4 ó 5 metros de diámetro; pero además de lo difícil que es encontrar de nuevo en el monte tales sitios, una vez hechas las plantaciones, y cuando se quieren verificar las limpias en las mismas, generalmente sólo se desarrollan bien algunas de aquéllas.

El defecto común á dichos métodos, consiste en que se hacen las plantaciones cuando van á nacer, ó han nacido ya, los nuevos brotes, que ahogan ó perjudican notablemente á las

plantitas. Para salvar este inconveniente, lo que se hace es hacer la plantación cuando los subresalvos tienen, poco más ó menos, la mitad del turno; época indicada por aquélla en que se hace la clara, de que luego nos ocuparemos, disponiendo las plantas, que tienen todas menos de un metro de altura, con cierta regularidad en claros, y en otros sitios, en que la cubierta de las plantas sea elevada. Como tales plantas están más ó menos influenciadas por la cubierta de otras, no se rozan al plantarlas, pero sí se rozan cuando se hace la corta del monte bajo, y entonces echan brotes muy robustos. Un procedimiento análogo puede emplearse cuando se trate de introducir plantones de roble en una corta diseminatoria; y si la cubierta de los árboles padres es escasa, pueden rozarse, pues se desarrollarán buenos brotes.

II.—LIMPIAS Y CLARAS.

Limpias.—El objeto de las limpias en monte medio es favorecer el desarrollo de los brinzales y de algunos brotes de la especie ó especies más apreciadas.

En las labores ó trabajos de plantación, de que nos hemos ocupado, se sacan algunos arbustos y árboles de madera blanda, pero quedan muchos y aun se desarrollan brotes de estas mismas plantas, por lo cual deben hacerse limpias.

Como á los 4 ó 5 años han adquirido los chirpiales, el desarrollo suficiente para perjudicar en extremo á los brinzales, es necesario verificar la primera limpia, cuya operación, tratándose de un monte de roble especialmente, deberá repetirse cada 4 ó 5 años, hasta los 15 ó 20.

Con objeto de dificultar la salida de nuevos brotes, conviene hacer las limpias á últimos de verano ó á principios de otoño.

Aconseja Bagneris que la primera limpia se haga cortando cerca del suelo, pero que las otras se corten los árboles de madera blanda, ú otros, un poco por debajo de la copa de los brinzales; pues así, conservando asombrados los troncos, se obliga á aquéllos á crecer en altura y se conservan, por secarse pronto los brotes, si alguno nace, limpios los troncos. El mismo autor aconseja que las primeras limpias las hagan los guardas, dán-

doles una gratificación; idea que ya en otra parte (no en este libro) hemos emitido nosotros, no precisamente para este caso, sino como medio de interesar más á los guardas en la conservación del monte. El guarda, sin distraerse de su principal encargo, puede causar grandes beneficios al monte, practicando varias operaciones en las plantas, conducentes al mejor desarrollo de éstas, así como otras relativas á los insectos y á otros animales; punto no para tratado extensamente en este lugar, pero que apuntamos esta idea como digna de estudio.

Claras.—Las claras tienen por objeto en monte medio promover, en cierto modo, un buen diseminado, facilitar el desarrollo de los brinzales y de los brotes de cepas jóvenes para resalvos. Esto se logra cortando los chirpiales dominados y con la poda de algunos otros. Algunos de los chirpiales dominados suelen estar en la periferia de la mata de brotes que constituyen una cepa, y crecen inclinados por desarrollarse más del lado que reciben más luz.

Si el turno es de 20 ó 25 años se hace sólo una clara á los 12 ó 15 años; si es mayor, suelen hacerse dos.

La clara puede tener por objeto, algunas veces, favorecer el desarrollo de algunos chirpiales, aun cuando no deban dejarse para resalvos.

III.—PODA DE LOS RESALVOS.

Después de la corta y quedar aislados los resalvos, aparecen en los troncos ramas chuponas que, apoderándose de una gran parte de la savia ascendente destinada á la copa, ocasionan la muerte de algunas ramas de ésta, por falta de suficiente alimento, y á veces muere hasta el árbol. El tronco es además nudoso, teniendo gran depreciación tanto para la construcción civil y de taller, como para tonelería. Es, por consecuencia, muy conveniente cortar tales ramas, debiendo empezar esta operación á los dos años, y todo lo más á los tres (tratándose principalmente del roble, al que muy especialmente nos referimos en este artículo), y se repite cada 3 ó 4 años esta operación hasta la mitad del turno. Por lo general, bastan tres *mondas*, pues ya entonces los chirpiales suelen tener una altura suficiente, para asombrar los troncos y evitar el desarrollo de nuevos árboles.

Los brotes del tronco ó ramas chuponas se cortarán á flor del tronco, ó sea al ras con éste; porque como aquéllas tienen, á lo más, unos 3 centímetros de diámetro, fácilmente se cicatrizan las heridas.

La estación mejor para la monda es á últimos de verano ó al principio de otoño, pues es la época menos favorable para la producción de nuevos brotes.

Para cortar las ramitas ó brotes se emplean el podón, ó un escamondador en la extremidad de un palo, de 3 ó 4 metros, si estuviesen muy elevadas. Se proscribe, en absoluto, el uso de estribos para subir á los árboles, por las heridas que á éstos causan.

Si, por olvido ú otra circunstancia, no se hubiese hecho la monda á su debido tiempo, y tuvieran las ramas unos 5 centímetros ó más de diámetro, es preferible ya no hacer esta operación, porque, siendo las heridas que se producirían muy grandes, se depositaría en ellas más ó menos agua, y cerrándose difícilmente, y sólo al cabo de mucho tiempo, la herida, entraría en putrefacción la madera.

Antes de pasar más adelante, y puesto que estamos tratando de la poda de los resalvos, daremos á conocer la definición de las palabras *poda*, *monda* y *escamonda*.

Poda.—Es una entresaca de ramas que se hace en los frutales, para que, recibiendo las restantes más luz y circulando con más libertad el aire, pueda dar la planta mejores y mayores frutos. Otras veces tiene por objeto variar la forma del árbol, de modo que adquiera una figura más agradable.

Monda.—Es la operación de cortar las ramas de un árbol dejando sólo la guía, y también la de cortar sólo las ramillas que nacen en el tronco.

Escamonda.—Consiste en la limpia de los árboles, cortando algunas ramas inútiles ó secas.

En los resalvos crecidos y antiguos suelen aparecer ramas muertas, y otras vivas laterales, que se extienden demasiado en perjuicio del mismo árbol, impidiendo crezca en altura, y de los subresalvos; hay, pues, necesidad de cortar tales ramas.

Para comprender mejor lo relativo á las podas, operación que exige gran conocimiento, dividiremos esta parte en dos, ó sea: *poda de ramas muertas* y *poda de ramas vivas*.

Poda de ramas muertas.—Si aparecen en la copa de un resalvo, ramillas muertas que no tengan más de 2 centímetros de diámetro, no hay necesidad de cortarlas; caen y fácilmente se recubre la herida, ó por lo menos no suele ser de trascendencia, siendo como es tan pequeña. Si se trata de una rama secundaria, que tendrá ya 6 centímetros ó más de diámetro, se corta al igual de la rama madre en que está inserta. La herida, en verdad, tardará algún tiempo en cicatrizar, y aun cuando se descompondrá algo, esta descomposición avanza poco, y siempre tarda muchos años antes de llegar al tronco. Si esta rama se hubiese dejado en el árbol, con el tiempo se hubiera roto; el agua, depositándose entre los intestinos de la madera, hubiera dado lugar á la pudrición, llegando á veces hasta el pie del árbol.

Cuando se trata de una rama madre, ó sea que está unida al tronco, operaremos como sigue: si la rama está muy levantada ó si es casi vertical, y si, por añadidura, la madera se descompone pronto, entonces se corta al nivel del tronco, porque de cortarse dejando *tetón*, ó sea una parte de la rama unida al tronco, también pudriéndose éste, pronto llegaría la descomposición al tronco. Si la rama es horizontal ó poco levantada, y si, á mayor abundamiento, la madera se descompone con dificultad, se corta dicha rama á cierta distancia del tronco, dejando un tetón de 4, 5 ó 6 decímetros, según se descomponga la madera con menor ó mayor rapidez. En todos los casos se dejará el corte muy limpio, empleándose instrumentos muy afilados.

Poda de ramas vivas.—Las ramas vivas suelen cortarse, bien con el objeto de ganar en altura el fuste ó tronco, ya con el de disminuir la cubierta por extenderse demasiado las ramas, ó, finalmente, evitar el que algunas sean rotas ó desgajadas por los vientos.

Si es importante obtener troncos altos, no lo es menos el que la madera esté sana; de aquí la necesidad de ver si es posible lo primero, sin detrimento de la calidad de la madera. La sección de corte muere, y á veces empieza la descomposición, la que continúa aun recubierta la herida, lo cual origina á veces, hasta el pie del tronco, la putrefacción, que hace desmerecer en extremo esta parte del árbol. De modo que bien pode-

mos aconsejar, que no se corte rama alguna viva cuyo diámetro sea mayor de 4 centímetros, en árboles de unos 2 decímetros de diámetro, ó más, en la base.

Téngase presente que los crecimientos formados por encima de una herida, jamás se sueldan al tejido de ésta; hay constantemente una solución de continuidad.

A veces, á los 12 ó 15 años de haberse cortado una rama algo gruesa, de más de 6 centímetros de diámetro, se encuentra en la parte inferior, ó base, de la herida, la madera en putrefacción, consecuencia de haberse allí depositado agua.

Las heridas que resultan de las podas en los nuevos, son de escaso ó ningún perjuicio, porque siendo las ramas pequeñas, las heridas están cicatrizadas al año ó á los dos; y como aquélla está inmediata al eje del árbol, no hay que ponerla al descubierto en las aplicaciones, sobre todo si se beneficia el tronco como madera de hilo. En esta clase de árboles es en los que principalmente, debe intentarse ganar en altura el tronco; y aun en este caso, como por lo general los resalvos no tienen exceso de follaje, debe limitarse la poda á las ramas más bajas, las cuales están con escasa hoja, á causa de haberse desarrollado con poca luz.

Si se trata del roble, rara vez es necesario cortar algunas ramas, para evitar el daño que pudiera causar á los subresalvos la excesiva cubierta, ya que dicha especie da poca sombra; sin embargo, si alguna rama dañara á otro resalvo, podría convenir cortarla, por lo menos en la extremidad.

Cuando el viento, ó por otra causa imprevista, rompe ó desgaja una rama, debe verse si ésta puede ó no continuar viviendo. En el primer caso, se corta junto á la última rama, ó sea la inmediata al sitio donde se ha roto en la parte que queda unida al tronco, ó á la rama que le servía de apoyo; con esto se facilita la cicatrización de la herida. Cuando ha tenido lugar la rotura junto á la base de la rama, por lo que debe morir, pues no quedan suficientes ramitas en ella para darle vida, se procederá como si la rama estuviese muerta, esto es, se cortará á flor de tronco, ó de la rama de donde procedía, si la madera se pudre fácilmente, ó se trata de una rama de unos 3 centímetros de diámetro á lo más; en otro caso, se sustituye la herida ó sección astillosa, por un corte limpio.

Las heridas ó secciones de corte de ramas vivas, se cubren á los dos ó tres días de la poda, cuando está algo seca la madera, con un betún en caliente, formado, en partes iguales, de pez negra y pez de Borgoña (1). Las heridas de las ramas muertas, pueden cubrirse en el instante de cortar una rama. El objeto de esta operación en las podas, es evitar el contacto del aire y del agua, á fin de prevenir la pudrición en la madera.

Las reglas que acabamos de dar respecto á las podas, aplicables especialmente al roble, hallan también aplicación por lo que toca al olmo y fresno, salvo ligeras variaciones por lo que respecta á la intensidad de la sombra, pues ambas especies sufren bastante con las podas si no se tiene gran cuidado en esta operación.

Por lo que toca á la poda de las otras especies forestales, no será difícil verificarla con acierto, teniendo presentes las anteriores reglas, ya que su aplicación ha de ser en general más fácil, ó cuyos perjuicios, por tratarse de especies menos importantes, no serán de ordinario tan graves.

CAPÍTULO IV

Tratamiento de varias especies en monte bajo.

I. — ROBLÉ.

Las plantas de esta especie dan buenos brotes de cepa, excelente leña y carbón, y la corteza gran cantidad de tanino, mayor cuanto más joven sea el chirpial.

El turno de los robles suele oscilar entre 10 y 25 años.

Si los troncos y ramas deben descortezarse estando la planta en pie, se hará la corta cuando empiecen á hincharse notablemente las yemas, allá por Abril ó Mayo, pues en esta época la corteza se separa fácilmente del leño; mas si se descortezara al vapor, puede verificarse aquella operación por el invierno.

Para descortezar un tronco se hace una incisión circular en la base, que penetre hasta la albura; luego se hacen otras longitudinales, con un podón ó un hacha de mano, y final-

(1) La pez de Borgoña se obtiene del *Abies excelsa*, D. C.

mente, se sacan los trozos de corteza introduciendo en las incisiones longitudinales el extremo de un palo ó instrumento de hierro cortado en bisel, al que llaman algunos palanca. Como los troncos sin corteza mueren, se les corta al poco tiempo junto al suelo para favorecer la producción de nuevos brotes, y se descortezan, apeado el árbol, las ramas.

Las cortezas están por algunos días al sol, para que se dessequen, mirando al suelo la parte interna, y después se almacenan en sitio donde no pueda mojarlas el agua de lluvia, porque disolvería parte del tanino.

Para evitar los inconvenientes de la corta hecha por primavera, se aconseja por algunos, sobre todo en los climas crudos, que se haga el descortezamiento por Agosto, dejando la incisión circular á unos 2 ó 3 decímetros del suelo, y la corta por Febrero ó Marzo inmediato.

Los robles sirven también para monte medio.

II. — HAYA.

El haya es una especie poco á propósito para monte bajo, en cuanto á la dificultad de reproducirse, sobre todo en localidades frías. Conviene cortar siempre en madera nueva, esto es, en el brote que se ha producido desde la última corta; lo cual no deja de ser un inconveniente de importancia, porque los brotes van teniendo sucesivamente más elevado el sitio de inserción con la planta, lo que da menor resistencia á los vientos y causa una deformación á la planta, que con el tiempo forma una á manera de cabeza, análoga á la de los árboles desmochados.

El turno del haya suele oscilar entre 15 y 30 años.

Vista la dificultad de la reproducción del haya en monte bajo, se han ideado varios métodos, de los que sólo nos ocuparemos, por creer menos fáciles y ventajosos los otros, del que denominamos *huroneo en monte bajo*, conocido desde muy antiguo en el Morvan (departamentos de la Nièvre y Saone et Loire) y otras localidades de Francia con el nombre de *furetage*. Consiste este método en que no se corta cada mata de árboles á mata rasa, sino que se sacan sólo algunos chirpiales. Si el turno es, p. ej., de 30 años, al llegar la corta de una mata ésta

tiene chirpiales de 30, de 20 y de 10 años. Se cortan en este caso los brotes de 30 años, y dentro 10 años, que los de 20 tendrán los 30 años, se cortarán, quedando en la mata chirpiales de 20 y de 10 años. Como no se obtiene semilla fecunda, hay que recurrir al repoblado artificial para reemplazar las cepas que se mueren, por nuevos árboles.

El apeo y labra de los brotes de cepa causa muchos daños á los que han de quedar en pie, lo cual se debe tener muy presente al tratar de poner en práctica dicho método. Una de las ventajas del *huroneo*, consiste en que el suelo se conserva mejor, por cuanto nunca queda completamente descubierto.

Pesados los inconvenientes y ventajas de este método, opinan muchos que no es conveniente practicarlo fuera de los países donde, desde antiguo, lo vienen empleando en los montes bajos de haya (1). Parece que en algunos montes del N. de España se benefician algunos piés de haya por desmoche.

III. — CASTAÑO.

Esta planta es excelente para el monte bajo; tiene gran fuerza reproductora, y sus productos suelen aplicarse á la confección de aros y duelas, para tonelería menor, ó bien se utilizan los renuevos como maderijas, para techumbres ligeras.

El turno varía desde 8 á 16 años, según las localidades y usos á que se destinan los productos del castaño.

En el castañar del *Manso Estiu*, hoy propiedad de D. Eusebio Corominas, inmediato al renombrado santuario de Nuestra Señora de los Ángeles (provincia de Gerona), se trata el castaño á turno de 16 años, á cuya edad suelen tener los renuevos, ó chirpiales, unos 60 centímetros de circunferencia á la altura del pecho, y unos 15 metros de altura (2). En dicho monte y

(1) Véase, para más pormenores, el artículo del Ingeniero de Montes, Sr. D. Gaspar Mira, intitulado *Método de cortas discontinuas ó de huroneo en monte bajo*, publicado en el tomo I de la *Rev. de Mont.*, páginas 433 á 445.

(2) Una de las muchas veces que he visitado dicho castañar, el 11 de Julio de 1879, denominado de la *Font Pixarrella*, medí un chirpial de 15 años, que tenía 0,75 m. de circunferencia á la altura del pecho, y 15 metros, poco más ó menos, de altura. Cada cepa solía tener tres chirpiales. Por término medio, tenían los renuevos 60 centímetros de circunferencia. La expresada fuente es muy conocida por los moradores de las poblaciones circunvecinas, á causa de la eficacísima virtud del agua contra la diarrea.

en los de sus inmediaciones se ha observado que la exposición más conveniente al castaño es la del N.

No suele tratarse el castaño en monte medio, porque las copas de los resalvos dan exceso de sombra, que perjudica notablemente á los brotes; además, como el castaño da fruto fecundo de 15 á 20 años, no es necesario dejar resalvos para este objeto.

Como la planta de que nos ocupamos da muchos brotes (se citan casos de haber dado una cepa 50 retoños), suelen cortarse todos menos 3, 4 ó 5 á los 2 ó 3 años, que los utilizan para aros, y los restantes en la época indicada por el turno.

IV. — ALISO.

Tratamos aquí del *Alnus glutinosa*, Gärtn, especie importante para monte bajo, tanto por dar excelentes brotes de cepa (no de raíz), como por la aplicación de sus productos en obras hidráulicas. Además, es una de las especies más conveniente, para repoblar los terrenos acuosos y aun los pantanosos.

El turno que se da al aliso suele estar comprendido entre 15 y 20 años, y en algunas ocasiones, en que se desean obtener algunos productos maderables, para pilotaje ú otras obras hidráulicas, conviene dejar resalvos.

Como el aliso suele crecer en terrenos acuosos, lo más conveniente es reemplazar las cepas viejas por plantación.

V. — QUEJIGUETA.

Por sus reducidas dimensiones, de menos de 1 metro hasta 2 á lo más, y por dar buenos brotes de cepa, se le aprovecha en monte bajo como leña, y por su corteza, rica ésta en tanino.

VI. — COSCOJARES. RETAMARES. AULAGARES (GÉNERO ULEX). TARAYALES. JARALES.

Para nuestro objeto, casi basta lo que tomamos sobre el aprovechamiento de las plantas mencionadas, como epígrafe de este artículo, de la "*Memoria sobre los productos de la Agri-*

cultura española, reunidos en la Exposición general de 1857, presentada al Excmo. Sr. Ministro de Fomento por la Junta directiva de aquel concurso,» cuyo trabajo se debe á la inteligencia y laboriosidad del Sr. D. Agustín Pascual. Poco más añadiremos á lo que se indica en dicha Memoria, para completar el breve estudio sobre el aprovechamiento de tales plantas.

Coscojares.—Forma estos montes el *Quercus coccifera*, Coscoja.

La coscoja ó matarrubia, que se cría en los cerros calizos de la Alcarria, Valencia, Aragón, Castilla la Vieja y Sevilla, es una planta destronada; de los huevecillos y larvas del *Coccus illicis* es la grana, que dividió con la púrpura la honra de adornar al rico y poderoso, hasta que el descubrimiento de América dió á conocer la cochinilla del nopal y relegó la grana al olvido, ó más bien á segundo puesto; hoy sólo dan valor á la coscoja sus leñas, que son menudas, porque generalmente proceden de montes bajos, y la madera que se saca de los resalvos.

El turno para esta especie es de 10 á 15 años, y aun á veces algo menor, y su aplicación más común en algunos terrenos calizos es como leña en los hornos de cal.

Aulagares.—Fórmalos principalmente el *Ulex europæus*, L., llamado Aulaga ó Aliaga en Castilla y Toxo en Galicia. Este arbusto ramosísimo y muy espinoso, con tallos de 1,50 á 2,50 de altura, crece en las tierras estériles de los montes gallegos, y es uno de los principales elementos de sus bosques; se ve, sobre todo en Galicia, en cumbres y laderas rebeldes al cultivo ordinario; proporciona leña y forraje de invierno y sirve de cama al ganado.

Cuando se aprovecha el toxo como forraje, se corta dos veces por otoño ó primavera y antes de la floración, siendo preciso casi siempre machacar los brotes antes de darlos al ganado.

El turno, cuando se utiliza dicha planta como combustible para hornos de cal, tejares, etc., suele estar comprendido entre 6 y 12 años.

Jarales.—Constituyen los *Jarales* varias especies del género *Cistus*; las más importantes son la *Jara común* (*C. Ladaniferus*) y la *Estepa* (*C. Laurifolius*), y en ambas son parecidos los usos principales y el tratamiento. La jara es uno de los

combustibles más comunes en España, y es un precioso recurso para la industria metalúrgica á causa de ser utilizada en los fuegos flamígeros.

El turno de los jarales y estepares suele ser de 3 á 6 años, propagándose también fácil y abundantemente de semilla; pero obténgase la reproducción de cualquier modo, se consideran tales montes como bajos, por la aplicación que como leñas se da á sus productos.

Retamares.—La especie del género *Genista* que principalmente los constituye es la *G. Sphaerocarpa*, B., *Retama*, abundante en varias localidades, entre éstas en los alrededores de Madrid.

El turno á que se benefician los retamares suele ser el de 5 años. La retama brota bien, pero se propaga con igual facilidad de semilla.

El aprovechamiento de las retamas es como leña, para los hornos de pan generalmente.

Tarayales.—La especies que los constituyen son el *Tamarix gallica*, L., y el *Tamarix africana*, Poir; siendo la principal la primera, pero el tratamiento es igual para ambas.

El taray cubre grandes áreas en los aluviones antiguos y esteparios de los ríos Jarama y Tajo, particularmente desde el puente Viveras hasta las cercanías de Toledo. Las leñas se consumen en los hornos de cal, yeso y ladrillos.

Hay piés de taray de unos 10 metros de altura por 1 ó 2 metros de circunferencia.

Los tarayales del Real sitio de Aranjuez, están ordenados por aforo desde 1850, al turno de 3 años. Las observaciones hechas sobre el crecimiento del taray en Aranjuez, manifiestan que es casi duplo de 1 á 3 años, respecto al de 3 á 6, declinando así sucesivamente, aunque en escala menos marcada.

VII.—MONTES BAJOS MEZCLADOS.

A no ser para el roble, el haya y castaño, y aun éstos no siempre, suelen los montes bajos estar constituidos por varias especies (olmos, fresnos, arces, tilos, mostajos, serbales, etc.), á las que se les da el turno con arreglo á la más importante, si

está en la debida proporción, ó en otro caso, uno que sea el más conveniente para la mayoría de las especies aprovechables y que entren en el vuelo en proporción notable.

VIII.—MONTES BAJOS DE ARBUSTOS.

El tratamiento que se da á los arbustos es muy sencillo, y algo se ha dicho ya al tratar de los retamares. El turno suele estar comprendido entre 5 y 10 años.

No conviene mezclar en monte bajo árboles con arbustos; porque si bien en los primeros años pudieran tener unos y otros igual crecimiento en altura, después los primeros sobrepujarían á los segundos.

CAPÍTULO V

Roza por incineración.

Llamaremos roza por incineración, á la corta del monte bajo seguida de la quema de los residuos de ésta y de algunos arbustos, matas y hierbas, al objeto de obtener una ó dos cosechas de cereales. Este método, empleado de antiguo en varias localidades de Francia y Alemania, no es desconocido del todo en nuestra nación, sobre todo allí donde escasean ó faltan tierras de sembradura ó el clima es crudo.

El roble (*Quercus sessiliflora*, Salisb.) es una especie á la que puede aplicarse este método, con ventaja, en algunas localidades por el gran desarrollo que adquieren los chirpiales, debido á las cenizas, lo cual produce cortezas muy ricas en tanino.

Roturo á fuegos corrientes ó roza de cama.—Durante la savia de primavera, en Abril ó Mayo, según las localidades, se descortezan en pie los chirpiales y se labran éstos según las distintas clases de productos leñosos, dejando en el monte, convenientemente repartidas, las ramitas de menos de 25 milímetros de diámetro y la chavasca. Por Junio ó primeros días de Julio, y en día de calma ó de suave brisa, se prende fuego, quemándose, no sólo la leña procedente de la corta, sino las matas y hierbas del monte. A fin de evitar la propagación del incendio fuera

de la corta, se señala en el perímetro de ésta una faja de unos 2 á 5 metros, de la cual se arranca el césped y se apostan en ella, y de trecho en trecho, peones al objeto de hacer más eficaz el objeto de aquélla.

• A los pocos días de verificada la quema ó incineración de los despojos de la corta y matas, se siembran los cereales, y aun puede sembrarse alforfón (*Fagopyrum esculentum*, Moench) (en catalán *fajol*) si se ha verificado á principios de Junio la quema.

Las cenizas, obrando como abono y como mejoramiento, contribuyen poderosamente al rápido desarrollo de los chirpiales. Encima las cepas muy viejas se amontona leña y se prende fuego, al objeto de quemar la parte vieja y promover el desarrollo de brotes en las raíces allí donde, por la labor, quedan en parte al aire libre. Otra de las ventajas de este método es el dar abrigo á los brotes el primero y segundo año.

Roturo á fuegos fijos, hormigueros ó roza ajuriada.—Este método consiste en arrancar con azadón el césped, formando con él varios montones, á los que se prende fuego. Las cenizas que resultan se esparcen por el terreno.

El roturo á fuegos fijos no favorece tanto el desarrollo de los brotes como el precedente, ya porque en algunos sitios se arranca con el césped gran parte de la tierra, como también por quemarse ésta y no ser siempre conveniente tal operación, sobre todo si el terreno fuese poco sustancioso ó ligero. En las pendientes no es conveniente tal método, por la facilidad con que las aguas arrastran la tierra removida y abarrancan el suelo privado del césped. Tiene la ventaja respecto del roturo á fuegos corrientes, que se pueden evitar los daños ocasionados en éste á las plantas algo crecidas, distribuyendo convenientemente los hormigueros.

En determinados sitios, y siempre generalmente en corta extensión, podrán aplicarse algunas de las rozas de que acabamos de ocuparnos, pero pocas veces, ó casi nunca, convendrán en terrenos secos ó en pendiente algo fuerte.

CAPÍTULO VI

Descabezamiento.

Llámase descabezamiento, desmoche ó afracamiento, la operación de cortar todas las ramas de un árbol. Verificada esta operación, y á medida que transcurre más tiempo, forma la parte superior del tronco como una cabeza, de la que salen muchos brotes que se cortan de 3 á 10 años, operación frecuente en los sauces y fresnos.

El desmoche es conveniente en las orillas de los arroyos, ríos y caminos: en los primeros y segundos para que el agua no alcance la sección del corte, y en éstos para que el ganado no coma los brotes. Es conveniente también el desmoche en los prados y en aquellos terrenos en que se quieren cultivar, á la vez, cereales y algunos árboles.

Sirven para el desmoche, además de los sauces y fresnos, los olmos, arces y otras especies.

Respecto á la época de la corta, téngase presente lo dicho al tratar del monte bajo; mas si se tratara de aprovechar el ramaje como ramón, ó sea como alimento del ganado, se hace entonces la corta á últimos de Agosto ó en Septiembre, según el año y la localidad.

La altura de los árboles descabezados varía entre 1 y 6 metros. Se dejan bajos á orilla de los ríos y en terrenos en pendiente plantados para sujetar las tierras.

El corte de las ramas se hace al principio al igual del tronco; pero á medida que envejece la planta, conviene cortar en madera nueva, por lo que se deja un poco de tetón. El corte será liso é inclinado, empleándose podones ó hachas de fabriquero, ó sea de mano, muy afilados.

Los árboles descabezados son de gran utilidad en las orillas de los ríos, en las praderas y aun en terrenos propiamente agrícolas en determinados sitios, p. ej., en los pedazos de terreno pantanoso, en las lindes de las fincas, etc.

Como es conveniente que la hoja de los árboles tratados por

desmoche favorezcan en las praderas el desarrollo de la hierba, no estará de más advertir que las del roble, chopo, aliso, y especialmente la del nogal, contienen ácidos perjudiciales al desarrollo de aquélla.

LIBRO QUINTO

Conversión de un método de beneficio en otro.

CAPÍTULO PRIMERO

I.—GENERALIDADES.

Se estudian en Selvicultura tres clases de conversiones: de un método de cortas en otro, de un método de beneficio en otro, y de una especie en otra; mas ahora sólo nos ocuparemos, como indica el epígrafe del libro quinto, de las conversiones de la segunda clase.

Siendo tres los métodos de beneficio, las conversiones serán las siguientes:

- 1.ª Conversión de un monte alto en monte bajo ó en monte medio.
- 2.ª Conversión de un monte bajo en monte medio ó en monte alto.
- 3.ª Conversión de un monte medio en monte bajo ó en monte alto.

Antes de dar las reglas que deben seguirse en las conversiones, examinaremos, siquiera someramente, los puntos que debe estudiar el forestal para saber, en cada caso, si es ó no conveniente proceder á la conversión que se desea.

CAPÍTULO II

Comparación entre sí de los métodos de beneficio.

I.—ENUNCIADO DEL PROBLEMA.

Siguiendo en esto á los Sres. Lorentz y Parade, nos proponemos resolver el siguiente problema: ¿Cuál es el mejor método de beneficio, teniendo en consideración las necesidades del consumo, los intereses del propietario y la localidad ó sea la clase de suelo y clima?

Examinaremos, al efecto, los tres métodos de beneficio por lo que respecta:

- 1.º Cantidad de productos en especie en un tiempo dado.
- 2.º Calidad de los mismos.
- 3.º Renta á favor del propietario del monte.
- 4.º Influencia de cada uno de los métodos de beneficio en la fertilidad ó mejora del suelo.

II.—CANTIDAD DE PRODUCTOS EN ESPECIE.

Si se cortan los rodales en la época de su máximo crecimiento medio anual, ó si se adopta para el monte la cortabilidad absoluta, económica ó técnica, que todos estos nombres la hemos dado, se obtiene entonces el máximo de productos en especie; y como para las especies más apreciadas de los montes tiene lugar á una edad algo avanzada y muy diferente de los turnos convenientes para el monte bajo, resulta que la mayor producción en especie la da, en igualdad de condiciones, el monte alto; y esto está comprobado, además, plenamente en la práctica.

Dos montes de igual extensión, una hectárea, p. ej., y de iguales condiciones, salvo las diferencias originadas por el método de beneficio, el uno sometido al turno de 120 años y el otro al de 30 años, en monte bajo el último, resulta, según experiencias hechas por Hartig, que los productos del primero son á los del segundo, ó sea una corta del primero es á las cuatro del segundo, como 7 es á 4. Claro está que tal relación

variará con la especie y la localidad, pero se ha observado siempre ser bastante mayor la producción del monte alto que la del bajo.

Si el turno de monte alto fuese de 30 años, p. ej., entonces resultaría, en general, que 5 cortas de 6 años darían más productos que una de 30, porque en los primeros años, los chirpiales crecen más que los brinzales.

Podemos decir en resumen, que en igualdad de circunstancias y en los casos normales de producción, *el monte alto da en igualdad de tiempo, mayor cantidad de productos leñosos que el monte bajo, ó sea que la producción en especie del monte alto, es mayor que la del monte bajo.*

Por lo que toca al monte medio, la producción en especie será mayor ó menor que la del monte bajo según la clase, número y distribución de los resalvos; si el monte medio es tratado en buenas condiciones será en general mayor su producción que la del monte bajo é inferior á la del monte alto.

III.—CALIDAD DE LOS PRODUCTOS.

Distinguiremos dos clases de productos, *leña* (leña propiamente tal y carbón) y *madera* (madera de construcción y madera de taller).

Leña.—La leña para ser buena debe arder fácilmente y de una manera igual, y sobre todo que dé gran cantidad de calor, siendo esta circunstancia, principalmente, la que le da mayor valor en el mercado.

La práctica enseña que la materia leñosa tiene la mayor potencia calorífica cuando se cortan los árboles á una edad muy próxima á la de su máximo crecimiento anual, ó sea, en general, de 60 á 100 años para los de madera dura (roble, haya, pino, abeto, etc.), y de 30 á 50 para los de madera blanda (chopos, sauces arbóreos, aliso, etc.). Antes de esta edad los productos dan menos calor, y más viejos arden con dificultad, y no dan mayor calor. Los chirpiales alcanzan mucho antes que los brinzales la época en que la leña posee sus mejores condiciones, adquiriéndolas tanto más pronto, cuanto más viejas son las cepas, y suele ser desde 20 á 35 años.

Por consecuencia, no hay gran diferencia por lo que toca á las leñas entre el monte alto y el monte bajo.

Según experiencias de Karsten y otros, los árboles de pie de una edad regular, no muy viejos, dan un carbón tan bueno como los chirpiales y en igual cantidad, próximamente, comparado con el peso de la leña empleada.

Madera.—Como el monte bajo no da maderas, no cabe comparación, por lo que á este producto se refiere, con el monte alto. La comparación se hará entre las que dan los resalvos del monte medio, y los árboles del monte alto, tratado por cortas continuas.

Experiencias varias han demostrado, que la madera de los resalvos no tiene las buenas condiciones para la construcción que poseen los árboles de monte alto. Por lo general, son los primeros nudosos, y sus troncos no son tan altos, redondos ni derechos, como los de estos últimos. Como los piés de monte alto van recibiendo paulatinamente la influencia de los agentes atmosféricos, el crecimiento es más uniforme y resulta la madera de una textura más homogénea, sin estar tan expuesta á contraer enfermedades ó vicios como la de los resalvos.

IV. — RENTA É INTERÉS.

Ya hemos indicado antes que el capital de un monte estaba compuesto del suelo y del vuelo (prescindimos ahora, porque no viene al caso para nuestro objeto, de los gastos de guardería, contribución, etc., que tendríamos presente, si se tratara de la valoración del monte), y si se halla la relación ó cociente entre la renta en especie y también en dinero ó pecuniaria, y las existencias necesarias para producirla, se observa que esta relación, que podríamos llamar interés, disminuye á medida que aumenta el turno.

Los Sres. Parade y Lorentz, en su *Tratado de Selvicultura*, presentan, en confirmación de esto, un ejemplo. Se trata de un monte de roble de 140 hectáreas y al turno de 140 años, cuyas existencias, expresadas detalladamente en un cuadro, las calculan en 24.410^{m³}, siendo 389,5^{m³} la renta ó corta anual en productos principales, y en $\frac{1}{2}$ de ésta lo relativo á las claras ó productos intermedios, y en total 584^{m³},250. Si se toma como

renta anual este último número, y por las existencias ó capital que producen éstas (no tenemos en consideración, porque no hace falta para nuestro propósito, el valor del suelo) 24.410^{m^3} menos $584^{\text{m}^3},250$, igual á $23.825^{\text{m}^3},750$, resulta para 100 de capital, ó sea como interés, 2,4, esto es, un *dos y medio*. En el expresado libro de los Sres. Lorentz y Parade, se toma por capital el total de las existencias, 24.410, hallando un interés de $2 \frac{1}{3}$ por 100; mas entendemos nosotros que debe tomarse tan sólo la parte que hemos dicho, única que del vuelo interviene en la producción de la renta.

Dando á las existencias y á la renta valor en dinero, se halla en el expresado ejemplo que aquéllas valen 2.362.850 francos y ésta 74.140 fr.; y si de la primera cantidad quitamos la segunda, da 2.288.710 fr., que tomándolo por capital, da 3,2 de interés. En el expresado libro se toma por capital el valor total de las existencias, ó sea los 2.362.850 fr., y se obtiene un 3 por 100, poco más ó menos, de interés.

Hundeshagen halló, según se dice en una nota del libro poco há mencionado, que para un monte bajo el interés en especie (y permítasenos tal expresión para mejor entendernos) es:

De 6,2 á 7,1 si el turno es de.....	...	30 años.
De 8,3 á 10	ídem	20 —
De 20	ídem	10 —
De 33,3	ídem	5 —

Experiencias numerosas han demostrado, plenamente, que lo mismo en especie que en dinero, la relación entre la renta y el capital vuelo de un monte disminuye á medida que aumenta el turno.

No se puede, en buena lógica, deducir, como se hace por los expresados forestales, que el poco interés en especie que da el monte alto obligue al propietario particular á cortar el vuelo, á fin de imponer el dinero en un negocio que le produzca el 4 ó 5 por 100, porque dicho interés poco ó nada nos dice, ya que la renta en especie es madera de muy diferentes condiciones, por la edad, que la del capital vuelo, y aun éste lo constituyen productos de muy diferentes condiciones. Para sacar consecuencias económicas, hay que valorar, como luego se

hace, en dinero la renta y el capital, y entonces sí que el interés en dinero nos es de utilidad, más ó menos importante, para la tesis que dichos señores intentan demostrar, ó sea que *el particular no es apto para crear ni conservar el monte alto*, á causa del poco interés que da. Mas no es el interés, por lo general, lo que decide al interés particular á destruir ó á no crear el monte alto, sino que el particular que siembra ó planta desea recoger él mismo los productos que resultan de una y otra, y esto no es posible si han de transcurrir 120, 140 ó 200 años, como pasa en monte alto, si se trata, y hablamos en general, de pino, roble, haya, etc.; y tampoco es apto para conservar estos montes, ya por haberse suprimido por la ley, en nuestra nación, las vinculaciones, ya por la facilidad de obtener dinero en épocas de penuria ó necesidades imperiosas, cortando parte ó todo el vuelo del monte.

Si el particular no es apto para crear ni para conservar el monte alto, y siendo tales montes de interés general en determinadas regiones del suelo, al Estado incumbe tal servicio, ó sea el de crear y conservar el monte alto.

En cambio, por razones derivadas de lo que acabamos de indicar, es de interés individual el crear y conservar el monte bajo (1).

V.—INFLUENCIA DEL MÉTODO DE BENEFICIO EN LA FERTILIDAD DEL SUELO.

El arbolado influye en el suelo del monte, por *la cubierta* y por *el abono*. La cubierta depende de la frondosidad de las copas, y el abono, de ésta y del tiempo que tardan en descomponerse las hojas y de la naturaleza de los productos que resultan de la descomposición ó putrefacción de aquéllas.

Los á clareos sucesivos favorecen, por efecto de la constante y conveniente cubierta y la debida frescura en el suelo, la formación y conservación del mantillo, especialmente si los turnos no son muy largos; pues en este caso, como el arbolado está más claro y las copas están más elevadas, hieren en ma-

(1) Véase *Ordenación y Valoración de Montes*, por D. Lucas de Olazábal, párrafos 187 á 194; páginas 167 á 174.

por número al suelo los rayos solares, y penetra con más facilidad el aire, ó el viento, desecándose el mantillo, que pierde, poco á poco, sus buenas cualidades para la vegetación. *El monte alto conserva y aumenta, por consecuençia, la fertilidad del suelo.*

En el monte bajo queda al descubierto el suelo después de cada corta, y por más ó menos tiempo, según crezcan con mayor ó menor rapidez los brotes, lo cual depende muy principalmente del mantillo que hay en el suelo; y durante este tiempo el sol y el viento le desecan, y así puede ser arrastrada la tierra, especialmente en terrenos ligeros, á los valles, y dejar la roca al aire libre.

La influencia del monte medio en la fertilidad del suelo, dependerá del modo cómo esté constituido en resalvos y sub-resalvos.

En los terrenos secos ó pobres conviene crear monte alto, eligiendo especies de raíces someras, máxime si el terreno tiene poco fondo, y de copa frondosa; así se mejora el suelo.

CAPÍTULO II

Conversión de los montes altos.

I. — CONVERSIÓN DE UN MONTE ALTO EN MONTE BAJO.

Si el monte permitiera hacer del arbolado dos grupos, uno de plantas que dieran brotes robustos y abundantes, p. ej., de 1 á 50 años, y otro de árboles que dieran buena semilla, por ejemplo, de 51 á 100, entonces en la primera se establecerían las cortas de monte bajo, de modo que si el turno fuera de 25 años, haríamos otras tantas divisiones de igual área y cortaríamos en cada año de los 25, una de ellas; y en la otra parte que contiene arbolado de 51 á 100 años, estableceríamos cortas de repoblación, las á clareos sucesivos, si es posible; y de este modo, al terminar los 25 años, habrá en esta última repoblado de 1 á 25 años, y en la primera habrá chirpiales de igual edad.

Si el turno fuera de 120 años, p. ej., entonces dividiríamos el arbolado ó el monte en tres partes: una que, para entendernos, llamaremos *A*, con plantas de 1 á 40 años; otra, *B*, de 41 á 80, y la tercera, *C*, de 81 á 120. Operaríamos con *A* y *C* como

se dijo antes, por lo que respecta á los árboles desde 1 á 50 años y de 51 á 100; y en cuanto á la parte *B*, cuyos árboles no dan brotes robustos y abundantes, ni dan semilla fecunda y abundante, se la dejará intacta durante el primer turno de monte bajo, que lo suponemos de 40 años; y al llegar al segundo turno se harían en *B* cortas de repoblación. Terminados los dos primeros turnos de monte bajo, se habrá realizado ya la conversión, pues sólo habrá árboles de 1 á 40 años.

Si hubiésemos establecido en el monte cuyo turno era de 120 años cuarenta cortas, y realizado una cada año del turno de 40, los primeros árboles que hubiéramos cortado hubieran tenido 120 años, y los últimos 41; de modo que al cortar árboles de 41 á 60 años, p. ej., no se habría obtenido repoblado, porque suponemos que los árboles no dan semilla fecunda y abundante á esta edad por ser demasiado jóvenes, y además valen poco, como maderas, los árboles desde 41 á 50 ó 60 años, tratándose de maderas de valor, como son pinos, abetos, robles y hayas.

Si el monte no se presenta con la regularidad que hemos supuesto, entonces habrá que estudiar la combinación ó procedimiento mejor para la conversión, y recurrir en parte, si es muy necesario, al repoblado artificial, pero tomando como criterio el que se deduce de la conversión aplicada á los expresados ejemplos, ó sea no utilizar como leña productos que, dejándolos en pie por algún tiempo más, puedan tener mucho más valor como madera, y obtener en lo posible el repoblado natural, bien por diseminación, bien por división ó corta de monte bajo.

II. — CONVERSIÓN DE UN MONTE ALTO EN MONTE BAJO.

Hecha la separación del arbolado en dos categorías, según hemos indicado en el artículo precedente; fijado el turno que deberá darse á los subresalvos del monte medio, y conocida la cubierta total de los resalvos en el momento que se va á realizar la corta, se procederá como sigue:

En la parte formada por el arbolado joven, se hacen cortas de monte bajo dejando resalvos. Al hacer cada corta, en el primer turno, se dejarán, como resalvos, un número tal de árboles, porque al llegar á la categoría de crecidos, esto es, á los 60

años si el turno fuese de 30, tengan la cubierta total fijada de antemano. De éstos se dejarán en las cortas del segundo turno sólo el número de *crecidos* que señala el plan de resalveo, y la cubierta que falta hasta completar la total, se completará con *resalvos nuevos*, ó sea de 30 años, si éste fuese el turno, y así se continuará de turno en turno, hasta que tuviera el monte el número y categoría de los resalvos indicados en el plan de resalveo.

En la parte que hay arbolado viejo se verificarán cortas de repoblación, dejando en la corta final, y por hectárea, el número de árboles viejos cuya cubierta por hectárea sea, poco más ó menos, la que deberán ocupar los resalvos que fija el plan.

Al terminar el primer turno habrá árboles, p. ej., de 1 á 30 años, admitido este turno; se verifican las cortas de monte bajo dejando como resalvos árboles de 30 años en número igual por hectárea al que fija el plan para cuando esté convertido el monte en monte medio; pero como este número de árboles no sería suficiente, ó sea que no dan estos árboles la cubierta total fijada, se dejan de los árboles viejos el número que se considera necesario para que al llegar los *nuevos* á la categoría de *crecidos*, sumen entre la cubierta de éstos y de los viejos la que marca el expresado plan de resalveo para poco antes de la corta. Cuando los *nuevos* lleguen á la categoría de *crecidos*, se dejan de esta clase y de los nuevos (por hectárea) los que señala el plan, y el resto de la cubierta hasta la total, se completa con los árboles viejos, y así sucesivamente hasta terminar la conversión.

CAPÍTULO III

Conversión de los montes bajos.

I.—CONVERSIÓN DE MONTE BAJO EN MONTE MEDIO.

El procedimiento en este caso es igual al descrito en el último artículo del precedente capítulo, para la parte de monte que contenía arbolado joven, ó sea cuyas cepas daban robustos y abundantes brotes.

II.—CONVERSIÓN DE MONTE BAJO EN MONTE ALTO.

Varios métodos se han ideado para esta conversión, que iremos estudiando sucesivamente. En todos los métodos hay disminución de renta, porque se debe aumentar paulatinamente el capital vuelo. Para que pueda realizarse esta conversión de una manera favorable, es necesario que las cepas sean jóvenes de 50 ó 60 años á lo más, que estén sanas y que la localidad sea adecuada para criar monte bajo. Téngase presente, además, que los chirpiales dan semilla y alcanzan el máximo crecimiento medio anual, antes que los árboles de pie, si bien la longevidad de éstos es mayor que la de aquéllos.

La conversión de monte bajo en monte alto puede, como hemos dicho, hacerse de varias maneras.

1.^a Se divide el monte en tantas partes como años tiene el turno de monte alto, y se corta una de éstas cada año.

Si el turno de monte bajo fuese de 30 años, p. ej., y el de monte alto 90, se dividirá el monte en 90 partes.

Este método tiene el inconveniente de encontrarnos durante muchos años sin elementos de repoblado; en efecto. El primer año se cortan árboles de 30 años; el segundo, de 31; el tercero, de 32; el cuarto, de 32; el quinto, de 33, etc., y los últimos que se cortan, ó sea al principiar el año 90 del turno, tendrán 90 años; por manera que si suponemos que desde 40 á 60 años, p. ej., los árboles son demasiado viejos para obtener buen repoblado por división, y demasiado jóvenes para dar semilla fecunda y abundante, nos encontraremos sin elementos de repoblado (natural se entiende) durante este período de tiempo.

2.^a Se aguarda para empezar las cortas á que los árboles den abundante semilla y luego se divide el monte en tantas partes como años tiene el nuevo turno.

Como durante el indicado período de espera, no se obtienen otros productos que los que resultan de las claras, y además se cortan al final del turno árboles demasiado viejos, no suele emplearse este método.

3. Se continúa el turno de monte bajo, pero se dejan resalvos en número suficiente con que obtener de ellos semilla, para la repoblación en el segundo turno.

Si el turno de monte bajo es de 30 años, y queremos convertirlo en alto á turno de 90, continuaremos aprovechando con arreglo al primero, y al empezar el segundo turno habrá en el tranzón que designaremos por: 1.º, subresalvos de 1 año y resalvos de 31; en el 2.º, los habrá respectivamente de 2 y de 32; en el 3.º, de 3 y 33, y así sucesivamente, siendo de 30 y 60 en el tranzón 30.º Contando sólo con los resalvos para la repoblación y estableciendo el turno de 90 años, los árboles que cortaríamos al principiar este turno, tendrían 60 años, y los que cortaríamos al principio del último año del turno, tendrían 89 más 31, ó sea 120 años; y como tales árboles proceden de brotes de raíz serían demasiado viejos, y no sólo habría tenido lugar en algunos casos el máximo crecimiento medio anual, sino que la madera sería de malas condiciones; por lo cual, en vez de elegir el segundo turno transitorio ó de conversión de 90 años, se elige de 60, y al terminar éste puede darse ya el de 90.

4.ª Vamos á ocuparnos de un método indicado por los señores Lorentz y Parade en la edición sexta de su *Selvicultura*, si bien, para mejor inteligencia, lo variamos en la forma y lo ampliamos en algunos puntos.

En esta conversión llamaremos *cortas preparatorias* (muy diferentes de la operación que recibe igual nombre en los áclareos sucesivos) á la operación de cortar los chirpiales dominados, arbustos y las plantas leñosas en general que no sirvan para monte alto.

Estas cortas preparan el rodal ó tramo para obtener de él la repoblación por semilla.

Sea un monte bajo de 30 años que se quiere convertir en monte alto de 90.

El criterio que debe presidir al hacer esta conversión, y que en general pudiera hacerse extensiva á toda clase de conversión, es: 1.º, no cortar árboles demasiado viejos; 2.º, obtener todos los años del turno, ó turnos, transitorio ó de conversión, una renta en especie próximamente igual, y 3.º, obtener un buen repoblado.

Veamos cómo haremos la conversión sometiéndonos, ó aplicando en lo posible las tres expresadas reglas.

Dividiremos el monte en tres tranzones de igual área, que

denominaremos *A*, *B* y *C*, comprendiendo árboles de 1 á 10 años el *A*, de 11 á 20 el *B*, y de 21 á 30 el *C*.

Adoptaremos un turno de transición ó conversión de 60 años, dividido en dos períodos de 30.

En la primera mitad del primer período se hacen limpieas en *A*. En la segunda mitad del primer período se hacen por quinceavas partes de su superficie, cortas preparatorias en *A*. En este primer período se hacen cortas de monte bajo en los tranzones *B* y *C* reunidos, es decir, como si formaran un monte bajo á turno de 30 años.

Al terminar el primer período habrá chirpiales de 31 á 40 años en *A*, ídem de 1 á 15 en *B*, ídem de 16 á 30 en *C*.

En la primera mitad del segundo período se harán limpieas en *B*. En la primera y segunda mitad de este período se harán cortas preparatorias (que bien podíamos llamarlas claras) en *A*, las que se harán también en *B* en la segunda mitad del período. En *C* se harán, durante todo el período, cortas de monte bajo.

Al terminar los dos períodos, ó sea el turno de transición, de 60 años, habrá en *A* chirpiales de grandes dimensiones, de 61 á 70 años; en *B* de 31 á 45, y en *C* de 1 á 30.

Pudiéramos establecer ya el turno de 90 años, á no ser que temiéramos fueran demasiado viejos, por proceder de brotes de cepa, los árboles que deben cortarse hacia el final del turno; en este caso adoptaríamos otro turno de 60 años, y luego ya el de 90.

Todas las operaciones expresadas se resumen, para mejor inteligencia, en los siguientes cuadros ó estados:

Conversión de un monte bajo cuyo turno es de 30 años, á monte alto á turno de 90.

TRANZONES	1.º	2.º	3.º
	A 1 á 10 años.	B 11 á 20	C 21 á 30

PERÍODO	LIMPIAS	CORTAS preparatorias ($\frac{1}{15}$)	CORTAS DE MONTE BAJO
I (30 años)	1. ^{er} $\frac{1}{2}$ Per.—A	2. ^o $\frac{1}{2}$ Per.—A	B y C (reunidos)

Al terminar el periodo I.

TRANZONES	A	B	C
	31 á 40 años	1 á 15	16 á 30

PERÍODO	LIMPIAS	SEGUNDAS CORT.S preparatorias (claras)	CORTAS DE MONTE BAJO
II (30 años)	1. ^{er} $\frac{1}{2}$ Per.—B	1. ^o y 2. ^o $\frac{1}{2}$ Per.—A 2. ^o $\frac{1}{2}$ Per.—B	C

Estado del monte al terminar el turno transitorio ó de conversión de 60 años.

TRANZONES	A	B	C
	61 á 70	31 á 45	1 á 30

Con tal procedimiento se llega á obtener un monte alto, sin que haya gran desigualdad en la renta anual durante el turno ó turnos transitorios y se mejora notablemente el estado del vuelo, para poder aplicar en buenas condiciones el turno definitivo.

Claro está que en la práctica, no suelen presentarse los montes en el estado regular en que hemos supuesto el precedente y otros; pero como el asunto es difícil, hay que dar á conocer bien los principios en un monte de tal naturaleza, para saberlos aplicar bien á montes que se presentan en estado irregular; mas poseído del verdadero espíritu que informa la pre-

sente y otras conversiones, no será para el Ingeniero problema, no ya irresoluble, sino ni siquiera difícil, en la mayoría de los casos, llevar á cabo, con gran acierto, cualquiera conversión de que deba ocuparse.

CAPÍTULO IV

Conversión de los montes medios en montes altos.

I.—GENERALIDADES.

Distinguiremos, para el objeto de esta conversión, dos clases de montes medios: *regulares é irregulares*.

Llamaremos montes medios regulares, á aquéllos cuyas cepas son de edad media, ó sea no muy viejas; que están formados de especies propias para monte alto, y que además tienen resalvos de todas clases convenientemente repartidos.

En los montes medios irregulares puede haber, según Lorentz y Parade, masas de arbolado compuestas como sigue:

a) Antiguos y solariegos (ó sea de 90, 120 y 150 años, si el turno es de 30) en mayor ó menor número, formando ellos casi exclusivamente la parte de monte alto, y siendo escaso el monte bajo, constituido en casi su totalidad de árboles de madera blanda y arbustos.

b) Numerosos resalvos de todas clases. Monte bajo no apto para el monte alto, ya por la especie, ya por el estado de la vegetación.

c) La parte de monte bajo en buen estado, pero sin resalvos apenas.

d) Hay algunas partes de monte regulares.

II.—CONVERSIÓN EN MONTE ALTO DE LOS MONTES MEDIOS REGULARES.

Examinado detenidamente el monte, hay que fijar el turno transitorio ó de conversión (1). Éste se fija con arreglo á las siguientes bases:

(1) Ya hemos dicho en otras ocasiones que puede haber uno ó más turnos transitorios.

1.º Es preciso que al final del turno, ó sea en el último período, los árboles más viejos estén en disposición de dar abundante y buena semilla.

2. Que en igual época los árboles más jóvenes puedan llegar al final del segundo turno (ó sea al final del definitivo, si no hay más que un turno transitorio), en buen estado de vegetación.

Aquí deben aplicarse las cortas preparatorias, de que hace poco hemos hablado, conservando ó no cortando los resalvos de la clase de crecidos. Por lo que toca á los antiguos, se dejarán los que hagan falta, para conservar la debida espesura, en unión de los crecidos, procurando que no sean muy ramudos, porque podrían dañar á éstos y á los nuevos.

A fin de que se desarrollen en buenas condiciones los nuevos, se practicarán las podas que sean necesarias en los resalvos de las otras clases.

Supongamos un monte medio, p. ej., cuyo turno sea de 40 años. Si se adopta para turno transitorio otro de igual número de años, dejando en cada corta, además de algunos resalvos, algunos chirpiales de 40 años, resultará que al terminar el turno habrá en la corta primera muchos árboles de 80 años (y algunos brotes ó chirpiales de 40) y varios de 120 años, y en la última habrá muchos árboles de 41 años. Con cuarenta cortas que tienen árboles en gran número desde 41 á 80 años, y bastantes de 80, y algunos de 120 años, puede tratarse ya como monte alto.

Con objeto de que no haya gran diferencia en la renta anual del turno transitorio, comparada con la del turno de monte medio, será conveniente á veces subdividir el turno transitorio en dos períodos iguales (de 20 años en el ejemplo de que nos hemos ocupado) y recorrer en cada uno de éstos todo el monte en las cortas preparatorias. Esto tiene la ventaja además de conocer mejor cómo va quedando el monte, si es ó no conveniente dejar ciertos árboles, sobre todo de la clase de resalvos antiguos.

III. — CONVERSIÓN EN MONTE ALTO DE LOS MONTES MEDIOS IRREGULARES.

Ya hemos dicho que en los montes medios irregulares hay masas de arbolado compuestas como sigue:

- a) Antiguos y solariegos que forman casi exclusivamente la parte de monte alto, siendo escasos los subresalvos, que forman casi en su totalidad, árboles de madera blanda y arbustos.
- b) Numerosos resalvos de todas clases. Monte bajo no apto para monte alto, bien por la especie, bien por la vegetación.
- c) El monte bajo en buen estado, pero apenas sin resalvos.
- d) Hay algunas partes de monte regulares.

Si se trata de convertir un monte medio cuyo turno es de 30 años en monte alto á turno de 90, se procederá como sigue:

Se dividirá el monte en tres períodos de 30 años cada uno, y correlativamente á éstos se formarán en el monte tres superficies periódicas ó tramos.

Primera superficie periódica ó tramo. Se forma con el arbolado que indica la letra a).

Segunda ídem. La forma el b).

Tercera ídem. La forman c) y d).

Primer periodo (30 años).

Primer tramo.—Se harán cortas de repoblación empleando el repoblado artificial, en las partes del monte donde sea necesario.

Segundo tramo.—Cortas de monte bajo por treintavas partes de superficie en los subresalvos, dejando los chirpiales de especies buenas para monte alto. Se cortan los resalvos solariegos y en general los demasiado viejos.

Tercer tramo.—Se harán en él cortas preparatorias, como se ha indicado hace poco.

Al terminar el primer período, está el monte como sigue:

Primer tramo.—Repoblado de 1 á 30 años.

Segundo tramo.—Una masa de arbolado de monte alto irre-

gular, á la que pueden aplicarse ya las cortas de repoblación, y monte bajo dominado.

Tercer tramo.—Arbolado joven, procedente de brotes de cepa, y algunos árboles muy viejos.

Segundo periodo (30 años).

Primer tramo.—Se hacen limpias y claras.

Segundo tramo.—Cortas de repoblación y descepe del monte bajo.

Tercer tramo.—Claros; cortando además, si es necesario, algunos árboles viejos.

Al terminar el segundo período, ó sea á los 60 años, estará el monte como sigue:

Primer tramo.—Árboles de pie de 31 á 60 años.

Segundo tramo.—Brinzales de 1 á 30 años.

Tercer tramo.—Chirpiales de 61 á 90 años. Podrá haber también algún otro árbol.

Como se ve, el turno transitorio ha sido de 60 años, pues al terminar el segundo período, obtenemos ya árboles de 1 á 90 años, pudiendo ya establecerse el turno de 90 años.

PARTE SEGUNDA

LIBRO SEXTO

Repoblado artificial.

CAPÍTULO PRIMERO

Consideraciones generales sobre el repoblado artificial.

Como no siempre puede obtenerse el repoblado de un monte, por medio de la diseminación natural, estudiaremos sucesivamente el repoblado artificial, ó sea: *siembras*, *plantaciones*, *estacas* y *acodos*, y daremos también algunas noticias sobre los *ingertos*.

Consiste la *siembra* en colocar semillas ó frutos en el suelo con el fin de obtener plantas. La *plantación* consiste en colocar una planta en el suelo, para que continúe creciendo en buenas condiciones. Llámase *estaca* á una parte del vegetal, que generalmente es un pedazo de rama, diferente de la semilla y el fruto que, introducida más ó menos en el suelo, produce una planta. El *acodo* es una rama que, sin separarla de la planta madre, se introduce, en gran parte, en el suelo, dando lugar más tarde, separada ya de aquélla, á un nuevo individuo. El *ingerto* consiste en colocar ó unir en un vegetal una parte de otro, de modo que formen un solo pie.

Indicaremos de un modo general: 1.º, casos en que el repoblado natural es preferible al artificial; 2.º, casos en que debe

adoptarse el repoblado artificial, y 3.º, casos en que la plantación es preferible á la siembra.

Primero. *Casos en que el repoblado natural es preferible al artificial.*

1.º En las localidades en cuyos montes abunda el arbolado y en que la madera no tiene salida, esto es, que se vende muy barata.

2.º Para las especies que necesitan mucho abrigo, como, por ejemplo, el haya y el pinabete.

3.º Para las especies cuya semilla se conserva mal, ó cuya siembra se logra con dificultad.

Segundo. *Casos en que debe adoptarse el repoblado artificial.*

1.º En los claros que, por su situación, no puedan repoblarse por la semilla de los árboles del monte.

2.º Cuando se quiera cambiar una especie por otra.

3.º Cuando no hay bastante semilla en los árboles para una buena diseminación.

4.º Cuando siendo muy viejas las cepas de un monte alto ó medio, hay que reemplazarlas por otras plantas.

5.º Cuando los árboles están enfermos y no dan buena semilla.

Tercero. *Casos en que la plantación es preferible á la siembra.*

1. Cuando en un terreno que no hay arbolado, se quiere criar una especie que necesita abrigo, p. ej., el haya.

2.º En la reposición de marras, ó sea en los claros que existen en medio de un diseminado.

3.º En un terreno que, por ser muy sustancioso, se cubra de abundante hierba.

4.º En suelos extremadamente pobres de tierra vegetal ó muy secos.

5.º Cuando esté expuesto el suelo á frecuentes inundaciones, porque el agua pudiera arrastrar ó pudrir la semilla.

6.º Cuando las heladas puedan levantar las tiernas raicillas que, dejándolas sin tierra, ó al descubierto, perece la planta.

7.º En terrenos ligeros y en pendientes cuya tierra pueda ser arrastrada en las lluvias.

8.º En las cumbres de las montañas muy altas.

Por mucho tiempo se había creído que la siembra era pre-

ferible, en general, á la plantación, por lo que toca á la repoblación de los montes; pero la opinión de los forestales de nota, tanto en Francia como en Alemania, se ha decidido, resueltamente, por la plantación. Es verdad que la siembra es más fácil y menos costosa (concretándose sólo al acto de sembrar) que la plantación; pero, en cambio, ésta es más segura. La dificultad en obtener buena semilla y conservarla; la dificultad (por causa del clima, por las aves de paso, etc.) en lograr buenas plantitas, y la ventaja de la conveniente distribución de las plantas en la plantación, hacen preferible en muchos casos ésta á la siembra.

El repoblado artificial tiene, entre otras, estas ventajas: 1.ª, obtener el repoblado inmediatamente después de la corta; 2.ª, dar á las plantas el espaciamiento que se quiera; 3.ª, criar mezcladas varias especies, favoreciendo con esto el crecimiento de las plantas, y preservarlas en gran parte de algunos daños, tales como los que al arbolado causan los vientos, las plagas de insectos, etc.

CAPÍTULO II

Siembras.

I.—PUNTOS QUE DEBEN ESTUDIARSE EN LAS SIEMBRAS.

Al tratar de la siembra, deben estudiarse los puntos siguientes:

- 1.º Recolección y conservación de la semilla.
- 2.º Ensayo de la semilla.
- 3.º Labores ó preparación que debe darse al suelo.
- 4.º Estación de la siembra.
- 5.º Cantidad de semilla que debe emplearse en la siembra.
- 6.º Modo de esparcir y cubrir de tierra la semilla.

II.—RECOLECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA SEMILLA.

La semilla que expende el comercio suele estar pasada, ó proviene de árboles cuyas condiciones son desconocidas; por lo que conviene que los forestales, ó las personas en general que

quieran hacer siembras de alguna importancia, procuren obtenerla de árboles sanos y en las debidas condiciones, y conservarla convenientemente hasta el momento de sembrarla. De aquí que debemos estudiar los extremos siguientes:

- 1.º Época de la maduración de la semilla.
- 2.º Época de la diseminación.
- 3.º Época en que es necesario recoger la semilla.
- 4.º Medios que deben emplearse para recoger la semilla.
- 5.º Cuidados que exige la semilla en los primeros días que siguen á su recolección.
- 6.º Conservación de la semilla hasta la época de la siembra.
- 7.º Árboles que deben elegirse para obtener la semilla.

Por lo que toca al primero y segundo extremos, se dijo ya lo bastante al tratar de la descripción selvícola de las especies, y al tratar también del aprovechamiento de otras en los capítulos siguientes.

Conviene recoger la semilla, en general, poco tiempo antes de la diseminación. Cuando sea la semilla pequeña, es conveniente recolectarla antes de la diseminación, mas si es pesada ó de mucho volumen, se podrá alguna vez cogerla directamente del suelo, pero sobre esto daremos instrucciones detalladas al tratar de la siembra de cada especie.

Se recogerá la semilla cuando el tiempo esté seco, porque si aquélla está mojada, se conserva con más dificultad.

La semilla puede recogerse á mano, cuando sea ligera, y también las piñas, pero para otras, como las bellotas, castañas, haya, etc., puede varearse la planta, recibiendo aquéllas en lienzos tendidos debajo de las copas, ó bien cogiéndola del suelo, si éste está limpio; y en este último caso, esto es, si está el suelo sin hierbas y seco, puede aguardarse que diseminen las plantas. Las semillas que caen primero, suelen ser vanas ó están atacadas por insectos.

Es necesario evitar que la semilla fermente (*ó se recaliente*), que se pudra, que se deseque demasiado y que germine antes de estar en el suelo. A fin de que aquélla pierda el exceso de humedad y no dé lugar á la fermentación ó pudrición, conviene extenderla inmediatamente de su recolección en un sitio aireado, y removerla una vez al día, por espacio de quince.

Una vez preparada la semilla en la forma indicada, se pro-

cura, para que no germine, privarla en lo posible de una de estas condiciones: calor, aire (bastaría el oxígeno) y humedad. Para esto se las conserva en un sitio algo seco y al abrigo de las variaciones de la atmósfera, otras veces en el agua, y otras mezclándolas con una sustancia que conduzca mal el calórico y que absorba la humedad que van soltando, como, p. ej., arena seca, paja, hojas secas, serrín de corcho, etc.

Es muy importante la elección de los árboles para obtener semilla destinada á la siembra. De plantas reviejas ó enfermas no se obtienen piés vigorosos. Los mejores árboles para el objeto que nos proponemos, son aquellos de edad media, de copa frondosa, tronco recto y que presenta en general los caracteres de un pie sano.

Los árboles muy jóvenes dan semilla vana y los muy viejos la dan de malas condiciones.

III. — PROCEDIMIENTOS PARA RECONOCER LA CALIDAD DE LA SEMILLA.

Poco antes de proceder á una siembra conviene averiguar la calidad de la semilla, á fin de conocer la cantidad que debe emplearse; pues si es excesiva, hay aumento de gastos y están las plantas, que de aquella proceden, demasiado próximas, y si se emplea poca, hay que reponer claros, con lo que se ocasiona aumento de gasto y las plantas no tienen la misma edad, lo cual origina pérdida de crecimiento, que, en algunos casos, puede ser de importancia.

Para ensayar la semilla, ó sea averiguar si conserva la facultad germinativa, se toman indistintamente un cierto número de ellas y se siembran en una maceta ó en un cajón, el cual, si es en invierno, se riega con agua templada, procurando tenerlo en una habitación, cuya temperatura sea de 18 á 22° centígrados. A los pocos días habrán germinado las semillas buenas; y si los dos tercios, ó los tres cuartos, han germinado, se da la semilla por buena. Hay que procurar no confundir, al principio, las plantas procedentes de la semilla sometida á la experiencia con hierbecitas que siempre suele haber en la tierra. Puede también averiguarse la facultad germinativa de la semilla, colocando algunas en algodón en rama,

dentro de un paño ó franela ; se humedecen un poco todos los días, y se tienen en sitio cuya temperatura sea poco más ó menos la arriba indicada (1).

A veces, y especialmente si se trata de una siembra de un área ó menos, basta reconocer la semilla abriéndola con los dedos ó cortándola con una navaja, y ver si está sana, de cuyos caracteres nos ocuparemos al tratar de la siembra de cada especie, ó grupo de especies, en particular.

Algunos comerciantes mezclan, en Francia y Alemania especialmente, la semilla de abeto rojo con la de pino silvestre, para lo cual dan á la primera un color negro. El color de los piñones de abeto rojo es pardo de castaña. Teniendo alguna práctica, se distinguen las semillas de una y otra especie aun cuando esté teñida de negro la del abeto rojo. Esta es más alargada y angulosa que la de la otra especie, y el aspecto, estando teñida de negro, es mate. La del pino silvestre es más redondeada y lustrosa que la otra, y presenta fajitas ó líneas longitudinales blanquecinas. Lo mejor, sin embargo, para saber en qué proporciones están mezcladas una y otra, ó mejor, para reconocer la calidad de ellas, será sembrarla como acabamos de explicar. El pino silvestre echa un tallito rojizo con 5 ó 6 hojas seminales; los abetos rojos nacen con el tallito amarillento, y con 9 hojas seminales casi siempre.

IV.—GENERALIDADES SOBRE LA PREPARACIÓN DEL SUELO.

Hasta hace pocos años, era opinión bastante generalizada, entre los forestales de nota, que no debía darse al suelo una labor profunda, cuando se trata de prepararlo para la siembra ó para una plantación con plantas de uno ó dos años; pero experiencias posteriores y estudios hechos con detenimiento, especialmente por el ilustre y activo Ingeniero de Montes francés M. Demontzey, han hecho variar casi radicalmente la opinión en asunto tan importante.

Para la debida formación en el suelo de las sustancias solu-

(1) También se usan para averiguar la bondad de la semilla *cajas germinadoras*, de las que vimos varios modelos en el pabellón de *Eaux et Forêts*, contruído en el Trocadero, en la última Exposición universal de París; entre ellas, dos, inventadas respectivamente por los ilustrados Ingenieros de Montes franceses M. Gouët y M. Pierret.

bles, que sirven de alimento á las plantas, y el conveniente desarrollo de las raíces, conviene á éstas la debida influencia del calor, humedad y aire. Por lo que toca al calor, poco, en general, puede hacer el hombre; pero no pasa lo mismo con la humedad y el aire.

Distinguiremos, para los efectos de la labor que debe darse al suelo, dos clases de climas: uno, en que no llega á helarse el suelo en el invierno, y el otro, en que se hiela el suelo á más ó menos profundidad.

Dice M. Demontzey que el único medio de combatir eficazmente la sequía en el suelo, es la labor profunda (1).

La labor del suelo permite que el aire se interponga entre las partículas de tierra y forma con ellas un cuerpo ó capa, mal conductor del calórico, é impide que el calor del aire exterior pase á la superficie de la tierra no removida. El agua, como dice aquel eminente forestal, se filtra fácilmente en un terreno así preparado y no se evapora con tanta facilidad como en un suelo compacto ó no removido; pues en éstos la íntima unión que existe entre las partículas térreas, permite una atracción ó corriente continua de la humedad inferior hacia la superficie desecada. La labor del suelo facilita, en extremo, la absorción del rocío.

Dice M. Demontzey que en algunos sitios de la Argelia (Orleansville), con temperaturas de 70 grados al sol (suponemos serían centígrados), y 48 á la sombra, sólo pudo repoblar con buen éxito, así como en otras localidades secas de la Metrópoli, dando una labor profunda al suelo. Dice el mismo, que tanto más indicada estará la labor profunda, cuanto más seco sea el clima, y más expuesto el suelo á la desecación, ya por su naturaleza, ya por la exposición. Esta labor facilita, además, el desarrollo de las raíces.

En los climas fríos, y en las exposiciones S. y O. especialmente, las raicillas de las plantitas quedan al descubierto, á causa de las heladas y el deshielo, allí donde no está protegido el suelo por vegetación leñosa ó herbácea ó por piedras. Con la labor profunda, y en los suelos calizos más que en los silíceos, pudieran ocasionarse daños á las plantitas, por desecarse

(1) *Tr. pr. du Reb. et Gaz. de Mont.*, par P. Demontzey, pág. 79, 1882.

las raicillas al estar expuestas al aire libre, con las alternativas de las heladas y el deshielo; pero basta crear junto á las plantas vegetación herbácea ó arbustífera, ó bien colocar alrededor de ellas (como vimos junto á Barcelonnette, Bajos Alpes), algunas piedras, para evitar estos daños.

Por manera que, sea cualquiera el clima, podemos dar siempre una labor profunda, al objeto de evitar los perniciosos efectos de la excesiva desecación del suelo y favorecer el desarrollo de las raíces.

Como la preparación del suelo tiene por objeto darle ligereza y frescura, será menos necesaria, en general ó en igualdad de circunstancias, á medida que aumente la altitud. La vegetación herbácea será el mejor guía, para saber hasta qué grado es conveniente la labor. Allí donde á principios de Julio se secan por completo las hierbas espontáneas, como pasa en varias laderas de los cerros inmediatos al Escorial (Madrid), es necesaria la labor algo profunda. Allí donde hasta mediados ó últimos de Septiembre permanecen en plena vegetación las hierbas, basta una ligera labor, y aun á veces ni siquiera ésta es necesaria.

En los terrenos de gran pendiente, debe darse la labor de modo que no pueda ser arrastrada la tierra por las aguas.

V.—LABORES QUE SE DAN AL SUELO.

Las diferentes labores de que aquí nos ocupamos, se refieren principalmente á las que deben darse para la siembra, y podemos reducirlas á tres tipos principales, que son: 1.ª, labor de toda la superficie, ó superficie en llano (comprende la cava y labor por yuntas ó con el arado); 2.ª, labor por líneas (comprende fajas, fajas ahondadas, zanjas y surcos), y 3.ª, labor por puntos (comprende hoyos, casillas y golpes).

Nosotros, al tratar de la siembra de varias especies forestales, nos referiremos, en general, á las labores más comunes, que son: 1.ª, labor de toda la superficie, ó labor total; 2.ª, labor por fajas alternas, y 3.ª, labor por casillas y hoyos. A la labor por fajas alternas y á la por casillas y hoyos las incluiremos en la denominación de *labor parcial*.

En todo suelo hay que considerar *la capa superior, el lecho*

de la semilla y la región de las raíces. La primera está formada por las ramillas secas, hojarasca, piedras, hierbas y aun matas del suelo. El lecho de la semilla es la capa ó zona en que germina la semilla y empiezan á desarrollarse las raíces. La región de las raíces es aquella parte en la que deben extenderse y vivir las raíces. Hay que estudiar cada una de estas tres partes del terreno, y darle, si no las tiene, las condiciones necesarias para conseguir el mejor buen éxito de la siembra.

1.^a *Labor de toda la superficie, de la superficie en lleno ó labor total.*—Consiste en remover el suelo, bien con el arado ó con el azadón, y se aplica á los suelos poco sustanciosos, compactos y que están cubiertos de hierba, pero no en gran cantidad. La cava es más cara que la labor por medio del arado, y muchas veces no basta dar una sola cava ó vuelta al terreno, sino que hay que dar dos ó tres, á fin de desagregar bien los terrones.

El arado no puede emplearse en terrenos pedregosos, de mucha pendiente y donde haya raíces someras de plantas leñosas.

La labor total no se emplea en terrenos ligeros y en pendiente en que pudiese ser arrastrada con facilidad la tierra por las aguas.

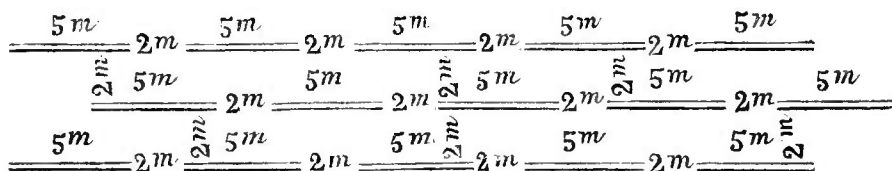
2.^a *Labor por fajas alternas.*—Consiste en abrir fajas, que suelen variar entre 30 y 60 centímetros de ancho, alternadas con otras incultas de doble anchura próximamente. En las primeras se da una labor con el azadón, ó se abre en medio un surco con el arado, quitando el césped de éstas, el cual, con las demás hierbas arrancadas, se colocan, formando á modo de caballete, al lado de la faja que mira al S. (si la faja va de E. á O.), si se trata de un terreno próximamente horizontal, y si fuese en una ladera, en la parte inferior. En las montañas, las fajas siguen, próximamente, la dirección horizontal. Cuanto mayor sea la pendiente, más estrechas deben ser las fajas. El caballete formado con el césped resguarda ó abriga algo las plantitas de la crudeza del clima, y en las vertientes impide además que las aguas arrastren la semilla.

La labor por fajas tiene, en general, por objeto evitar que la hierba ahogue las plantas al nacer.

La labor por fajas alternas, además de ser más barata que la labor total, tiene la ventaja de evitar el arrastre de tierras

por las aguas de lluvia y proteger las hierbas y arbustos de las fajas incultas, á las plantitas que se desarrollan en las cultivadas.

Como es difícil hacer que las fajas, en las vertientes especialmente, sean horizontales, las aguas pueden acumularse en el sitio más bajo y abarrancar el suelo, y con el objeto de evitar esto se hacen *fajas interrumpidas*, que consisten en pequeñas fajas ó grandes casillas, de 5 á 6 metros de largo por 30 á 60 centímetros de ancho. Las fajas de una misma serie, ó sea aquellas cuyos centros ó ejes, en el sentido de su longitud, están en un mismo plano vertical, distan entre sí unos 2 metros, y la distancia entre las series, ó sea distancia entre los planos verticales en que están contenidos los ejes ó centros en el sentido de la longitud de las fajas, suele ser de unos 2 metros. Las fajas en proyección horizontal están, digámoslo así, á juntas encontradas, como se indica en la adjunta figura que tomamos del libro de M. Demontzey, que trata de la repoblación de montañas y del que hemos hecho ya mención en otro lugar.



Las fajas interrumpidas son más fáciles de abrir ó trazar que las fajas continuas. Las aguas que corren por la superficie del suelo, ni se acumulan en ninguna faja, ni abarrancan el suelo, y son más fácilmente absorbidas por éste.

Las fajas ahondadas, ideadas por el inmortal dasónomo Enrique Cotta, sirven para hacer siembras de prueba, cuando no se conoce la localidad ó las exigencias de la especie, y se trazan como sigue:

1.º La faja tiene 4 metros de ancho, siendo horizontal en las vertientes, y de E. á O., si no se oponen razones de localidad, en terreno llano.

2.º En las tres cuartas partes del ancho de la faja, empezando por la parte superior en las vertientes, ó por el N. en

terreno llano, se quita la parte superior del suelo, ó sea las hojas y ramillas secas y las hierbas.

3.º Dichas hojas, ramillas secas y hierbas, se colocarán formando caballete en la parte inferior de la faja ó en el borde del S., según esté la faja en ladera ó en terreno llano.

Para mejor comprender esto, véase la adjunta figura.

$S S'$ representa el nivel del suelo; $a b$, $b c$, $c d$, $d e$, las cuatro partes de un metro de ancho en que está dividida la faja. La capa superior del suelo comprendida entre $b c$, se colocará en $a b$ formando el caballete c . La faja ahondada que da nombre á la faja total, se abre entre c y d , siendo la profundidad igual al quinto del ancho. La tierra que se saca de $c d$ se echa entre b y c , dejándola como indica la figura, algo plana por la parte superior. Se dará una labor ligera á la fajita $d e$.

Tal disposición en las fajas parciales, ofrece las ventajas siguientes:

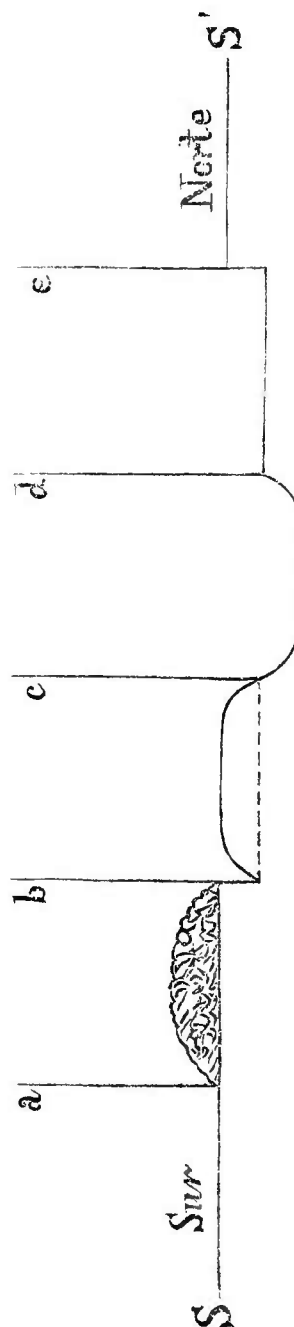
1.ª El caballete formado con las hojas secas, ramillas, etc., de la capa superior, defiende á las plantas del frío, vientos y del sol.

2.ª La parte $b c$ tiene el suelo removido y seco con una parte horizontal y dos vertientes de exposición contraria.

3.ª En la parte $c d$, ó sea en la faja ahondada, las condiciones son opuestas á las indicadas para $c d$.

4.ª La parte $d e$, á cuyo suelo se le da una ligera labor, está en las condiciones de una faja ordinaria.

De este modo, y sembrando en todo el ancho de la faja comprendida entre b y e , la semilla encontrará en alguna parte las condiciones favorables á su germinación y subsiguiente crecimiento de las plantitas. Si el año es muy húmedo, éstas se desarrollarán bien en el terreno removido de $b c$; si es seco,



crecerán bien las plantas en la faja ahondada. Aconseja Cotta, para que no resulte cara esta labor, que se hagan las fajas á unos 3 metros de distancia entre sí.

Hay que recurrir á la *labor por zanjas* en los casos siguientes: 1.º, cuando el suelo es muy compacto; 2.º, cuando es muy pobre, y 3.º, cuando está cubierto de plantas cuyas raíces invaden de tal manera el terreno y hasta tal profundidad, que no basta una labor ordinaria para su preparación. Examinemos brevemente tales casos.

La sección transversal de la zanja es la de un trapecio, cuya base inferior suele ser la mitad de la superior, y la profundidad es igual á la base superior de dicho trapecio.

1.º Cuando el suelo es muy compacto (y en este caso suele ser también poco sustancioso), se abre la zanja 5 ó 6 meses antes de la siembra, con lo que se meteorizará algo; y si hay arena ó tierra arenosa cerca, se le mezcla una poca; después de este tiempo se echa la tierra en la zanja. Si el terreno fuese muy húmedo, se arranca un poco de tierra de los espacios comprendidos entre las zanjas y se echa en éstas, formando como una faja algo levantada por encima del nivel del suelo; y si por el contrario fuese el terreno muy seco, entonces no se llena por completo de tierra la zanja.

En las vertientes se abren las zanjas en dirección horizontal.

Para que una tierra compacta se vuelva suelta, no basta, en general, exponerla por algún tiempo á las influencias atmosféricas, y lo mejor para conseguir tal objeto es mezclarla con arena.

2.º Si el suelo es pobre se deja por 4, 5 ó 6 meses, según los casos, á la influencia de los agentes atmosféricos; se le mezcla luego con la capa superior de las partes de terreno contiguas á las zanjas, que siempre será algo fértil, y luego se echa de nuevo en la zanja. Como en el caso anterior, se dejará la tierra á la debida altura, según sea el terreno húmedo ó seco.

3.º Si está el suelo ocupado por numerosas raíces, puede suceder que las plantas sean de las que se descomponen fácilmente y dan buen abono al suelo, p. ej., las gramíneas, ó de las que tardan mucho tiempo en descomponerse, p. ej., zarzas, brezos, etc. En el primer caso se arrancan las plantas en toda

la anchura de la zanja, y unos 5 ó 6 decímetros más y se colocan á un lado; y en el otro la tierra que se saca de aquélla. Se echa más tarde una capa de dichas plantas arrancadas en la zanja y luego se cubre de tierra hasta la conveniente altura, según sea el suelo húmedo ó seco. Si las plantas no dan buen humus, se arrancan y queman mezclando las cenizas á la tierra que se ha sacado de la zanja, y si el terreno es muy compacto, no se queman las plantas, sino que se mezclan algunas con la tierra para hacerla más suelta, y con las restantes arrancadas se forman caballetes en las fajas incultas, sirviendo de abrigo á las plantas que nacerán en las zanjas.

Es fácil calcular el volumen de una zanja, pues como la sección vertical ó recta es un trapecio, el volumen es el de un prisma recto cuyas bases son dos trapecios iguales, que equivale al producto del área de la base por la altura.

Parece que es muy cara la labor por zanjas, pero, como demuestra muy bien Cotta en su *Selvicultura*, para zanjas de 0,25 metros de ancho en la superficie é igual profundidad y de 0,12 metros de ancho en el fondo, resulta que si las zanjas están á 3 metros de distancia, la siembra por zanjas cuesta más que la siembra total, ó sea de toda la superficie; si están á 6 metros es un poco mayor el coste de la siembra por zanjas, pero á 9 metros ya es mucho menor el coste de esta última con respecto á la siembra total (1).

La labor por surcos consiste en abrir éstos con el arado ó azadón, y sembrar en ellos.

3.^a *Labor por casillas y hoyos.*—Las casillas son cuadrados de 3 decímetros á 1 metro de lado y de poca profundidad, á cuya tierra se da la labor conveniente, y en los que se siembra. La hierba que se saca de aquéllas se coloca en la parte inferior de cada casilla, en las vertientes y al Mediodía ó alrededor de ellas en los llanos. Este método se usa principalmente en terrenos pedregosos. Las casillas son más ó menos profundas, según la localidad, atendiendo especialmente á si es seca ó húmeda.

Algunas veces las casillas no son cuadrados, pero sí en ge-

(1) *Trai. de Cult. For.*, par Hen. Cotta, cinq. édit. rev. p. Aug. Cotta, trad. por Gust. Gaud, pág. 205. Paris, 1836.

neral rectángulos, sobre todo si el terreno es seco y en situación muy cálida.

Las casillas estarán en series más ó menos regulares, según el terreno. Si hay en éste cepas, rocas ú otro obstáculo, no podrán estar dispuestas con gran regularidad.

Los hoyos tienen, poco más ó menos, igual profundidad que anchura; suelen tener de 14 á 28 centímetros de lado por otros tantos de profundidad. A veces el hoyo es cilíndrico ó de la forma de un tronco de cono. Las expresadas dimensiones se refieren á hoyos abiertos para la siembra; pues tratándose de plantaciones, pueden tener los hoyos dimensiones mucho mayores, como veremos más adelante. Esta labor no debe darse en terrenos impermeables, porque no teniendo salida el agua de los hoyos, se pudriría la semilla.

La siembra á golpes consiste en abrir un poco la tierra con el azadón ó un plantador y depositar en ella una, dos ó más semillas.

En general, conviene dar las labores de que hemos hablado, tres, cuatro ó cinco meses, según las condiciones del suelo y con arreglo á lo dicho en otra parte, antes de la siembra.

VI. — BREVES CONSIDERACIONES SOBRE LAS DIFERENTES CLASES DE LABORES, SEGÚN LAS CONDICIONES DE SUELO.

Si el terreno es bueno y no está encespedado, basta en la mayoría de los casos abrir surcos y sembrar en éstos. Las plantas hallan casi siempre en los surcos, condiciones muy favorables á su desarrollo.

Cuando el suelo está ligeramente cubierto de hierba y de alguno que otro arbusto, pero cuyas raíces profundicen poco, y si por añadidura, el terreno es ligero, basta dar una ligera labor al suelo con una rastra, un haz de ramas espinosas y á veces con un simple rastrillo: labor suficiente para la siembra de coníferas ó de amentáceas, cuya semilla fuere muy pequeña ó ligera. Si el terreno fuese compacto, se elegiría la labor más conveniente de las que hemos indicado en el artículo precedente.

Cuando por haber en el suelo rocas, piedras grandes, toco-

nes, etc., no sea conveniente la labor de toda la superficie, se emplean las casillas.

Si el suelo está completamente encespado, como suele pasar en varios prados de los montes, se abren fajas ó casillas, quitando la capa superior que contiene el césped; y si, como acontece en general, la tierra que queda al descubierto es de buena calidad, se le da una ligera labor con el azadón ó un rastrillo de hierro, y se siembra. Si el terreno fuese húmedo, se levantan algo las fajas ó casillas, echándoles tierra, que se arrancará de las fajas incultas. Si el suelo fuera muy compacto, se dará una labor por faja, casillas ú hoyos de más ó menos profundidad, según el grado de capacidad ó naturaleza del suelo.

Si el terreno está invadido por completo de matas y arbustos, se elegirá el método por fajas ó casillas, según convenga, y se arrancan las plantas del terreno que debe cultivarse, las cuales se queman después de estar secas, dejando las cenizas en los sitios incultos, mezclando una parte de las mismas con la tierra de las casillas ó fajas, si se creyera conveniente, atendida la naturaleza del suelo.

Si el terreno está cubierto de juncos y otras plantas, propias de terrenos muy húmedos y aun pantanosos, es mejor, en general, la plantación que la siembra; pero si se quiere sembrar, se empleará el método que más convenga, atendido lo dicho anteriormente.

Si el suelo es seco, suelto y muy soleado, convendrá, en general, dejar las hierbas y matas que haya, y darle una labor por surcos, fajas estrechas ó casillas pequeñas; y si el terreno es permeable y profundo, convendrá hacer la siembra por hoyos.

En los terrenos arenosos no hay necesidad de dar, en general, ninguna labor preparatoria, y puede hacerse la siembra á golpes.

Si el terreno está cubierto de piedras grandes, se siembra al abrigo de éstas; mas si tal abrigo no es necesario á las plantitas, se siembra á cierta distancia de aquéllas.

Las piedras (no siendo en gran cantidad) favorecen en extremo á la vegetación, sobre todo en los primeros años. Impiden, en gran parte, el crecimiento de la hierba y la desecación del suelo, y abrigan á las plantitas contra el frío y el calor. Cuando son muchas las piedras, se colocan alrededor de las

casillas, ó á lo largo de las fajas, dejando en unas y otras las que se crean necesarias, á fin de evitar los desastrosos efectos de las heladas en las raíces, en ciertas localidades.

Al dar una labor, no conviene dejar el suelo muy igual ó plano; al contrario, conviene haya algunas desigualdades, pues así encuentran las semillas diferentes situaciones y se desarrollan mejor las plantitas.

VII. — ROZA Ó ROZO.

La *roza* ó *rozo* (*ecobuage* de los franceses) consiste en arrancar la capa de césped, en fajas de un metro de ancho y de 5 á 6 centímetros de profundidad, y cortarla en pedazos cuadrados, para formar con ellos montones, á modo de lo que en las tierras agrícolas se llaman *hormigueros*, y á los cuales se les prende fuego, esparciéndose luego las cenizas por el suelo.

Con dicha operación se matan las hierbas, se destruyen los huevos de los insectos, se queman los ácidos vegetales que dan malas condiciones al suelo y se da á éste cierto mejoramiento al modificar con la labor que recibe y con las cenizas sus condiciones físicas, y se le abona algo con algunas de las sustancias contenidas en aquéllas.

Las cenizas obran por las materias silíceas ó terrosas que contienen, como mejoramiento, y por el carbonato de potasa (que, como se sabe, es delicoscente) como abono y algo como mejoramiento.

Según De Candolle, es útil el rozo: 1.º, en los terrenos excesivamente arcillosos, á fin de darles menos cohesión y disminuir la higroscopicidad; 2.º, en los terrenos cubiertos de malas hierbas y al propio tiempo muy húmedos; 3.º, en los climas en que la humedad del aire es muy constante; y 4.º, en los terrenos pantanosos, turbosos ó fríos, cubiertos de musgos, juncos, líquenes, etc.

Otras veces se hace el rozo quemando las hierbas, matas y arbustos en pie, y esto tiene la ventaja de que se puede practicar en terrenos de alguna pendiente y en los ligeros. Se podrá verificar, pues, la *roza á fuego cubierto* ó *por hormigueros*, para destruir las hierbas y arbustos, cuando el terreno sea compacto y horizontal ó de poca pendiente. No se empleará

este método, sino el de *fuego corriente*, en las vertientes de gran pendiente, en terrenos arenosos y pedregosos, y en general, en los que se desequen con gran facilidad.

VIII.—SANEAMIENTO DE TERRENOS PANTANOSOS.

Hay terrenos en que el agua aparece en la superficie permanentemente ó á intervalos, no siendo posible cultivarlos sin previas operaciones, que permitan dar al terreno aquella consistencia y grado de sequedad necesarias á las operaciones de cultivo y subsiguiente desarrollo de las plantas.

Nos ocuparemos tan sólo del saneamiento de terrenos de corta extensión, dejando para obras especiales el tratar con la extensión necesaria, el aprovechar terrenos acuosos de gran superficie, debidos á las inundaciones que tienen lugar en los caudalosos ríos.

Los terrenos acuosos y pantanosos provienen:

- 1.º De los ríos ó arroyos ó torrentes.
- 2.º De los manantiales.
- 3.º De las lluvias ó de la fusión de la nieve.

Si los terrenos inmediatos á una corriente de agua, están inundados por las filtraciones á través de las orillas, se limpia el cauce para rebajar el lecho, y si aún esto no fuera suficiente ó costara mucho, se construyen zanjas abiertas que conduzcan el agua del terreno inundado, al mismo río ó arroyo, y como es consiguiente, á un punto más bajo que cualquiera de los inundados.

Las zanjas deben tener las condiciones siguientes: 1.ª; en lo posible las zanjas serán rectas; 2.ª, la pendiente, siendo las zanjas rectas, podrá ser de 2 por 1.000, ó sea $\frac{1}{5}$ por 100 (2 milímetros por metro) (1); 3.ª, el talud variará con la naturaleza del suelo; 4.ª, la tierra que se saca de las zanjas se echará á uno y otro lado de éstas, cuando el terreno sea próximamente horizontal, ó en la parte inferior si tiene pendiente algo fuerte; 5.ª, se abrirán pequeños regueros ó surcos transversales en los caballetes, que se forman con la tierra que se saca de las zan-

(1) Algunos fijan la pendiente en $\frac{1}{2}$ por 100, y hay también quien la fija en $\frac{1}{30}$ por 100.

jas, á fin de dar salida al agua superficial en los casos que sea necesario.

El método de zanjas abiertas de que acabamos de ocuparnos, se aplica comúnmente para dar salida á las aguas superficiales que se acumulan en el suelo. Este método tiene los inconvenientes que siguen: que se disminuye, á veces en gran extensión, la superficie cultivable; que se dificultan las labores y la recolección de los frutos, y que origina, en ciertos casos, crecidos gastos para la apertura y conservación de las zanjas.

Si las aguas del terreno pantanoso ó acuoso, fueren debidas á un terrero ó barra, que obstruyera el cauce del río ó arroyo en un determinado sitio, se quita, y si es necesario se limpia algo el cauce.

Si el origen ó causa del agua que invade el suelo, fuera un manantial, hay que distinguir dos casos: ó está en el terreno inundado y no se ve, ó fuera de éste. En el primer caso se abre una zanja por en medio del terreno y que pase por el punto más bajo; y cuando habrá salido gran parte del agua, ó antes á veces, se verá dónde brota el manantial, cuya agua se conducirá por una zanja secundaria á la zanja principal. Si el manantial estuviera fuera del terreno acuoso, se dirigirá por medio de una zanja á un sitio de desagüe.

Si el agua procede de la fusión de la nieve ó de la lluvia, y pasa por una capa acuífera de una vertiente que vierte sobre una capa del terreno impermeable, sin que se vea el agua por ocultarla á veces la tierra vegetal ó la vegetación, apareciendo en forma de charca ó estanque al pie de dicha vertiente, hay que abrir por encima de dicho estanque una zanja que recoja el agua y la conduzca al sitio que sea más conveniente. Como no entrará más agua en el pantano ó estanque, una vez desviada aquélla, será fácil desecarlo.

Si no es fácil dar salida á las aguas por haberse acumulado en una hondonada ó sitio, digámoslo así, cerrado, se abren *pozos absorbentes*, que también se llaman *pozos secos* ó *pozos perdidos*. Consisten éstos en sondeos ó agujeros, que ponen en comunicación una capa impermeable saturada de humedad (que suele ser arcilla), con otra permeable inferior, destinada á recibir las aguas procedentes de la primera.

A veces se usa el método de desagüe por pozos absorbentes,

cuando se quiere obtener un desagüe provisional ó preparatorio para la ejecución de otro definitivo.

El método de saneamiento por zanjas abiertas es impracticable por caro ó antieconómico, cuando aparece el agua en la superficie y ocupa grande extensión, y entonces se emplea el método de *tajeas subterráneas*, que consiste en abrir zanjas, en cuyo fondo se establece el desagüe por medio de un relleno de piedras ó de grava, ó por medio de una fajnada de ramaje ó sarmientos, cubriéndolo todo con la tierra sacada de las zanjas.

Otro de los medios de saneamiento, si bien se aplica casi exclusivamente en los campos, ó sea en terrenos agrícolas, consiste en el conocido con el nombre de *drenaje*. Se reduce el drenaje á la apertura de zanjas de un metro, poco más ó menos, de profundidad (1,05 á 1,20 m.), y á colocar en el fondo tubos de arcilla cocida absorbentes, y enchufados de modo que pueda entrar el agua por las uniones. El calibre ó diámetro interior de los tubos varía de 2,75 á 10,50 centímetros. La pendiente de las zanjas suele ser de 2 $\frac{1}{2}$ á 3 por 1.000.

Además de otras ventajas, ofrecen los drenes, cuando arrojan el agua á boca llena, la de obrar por absorción sobre el aire de los campos drenados, el cual se introduce por el suelo, meteorizándolo hasta una gran profundidad (1).

En los montes se encuentran sitios donde hay plantas que, por su descomposición, producen la turba, y cuando éste ocupa pequeña extensión, es fácil desecarlos. En este ó parecido caso se encuentran, lo que en la sierra de Guadarrama se conoce con el nombre de *trampales*. Para proceder al desagüe de los terrenos turbosos, hay que hacer, algunas veces, sondeos para ver la configuración del fondo ó terreno en que descansa la turba, á fin de saber cómo deben abrirse las zanjas de desagüe. Por el modo de formarse la turba, no siempre el fondo de la turbera es paralelo á la superficie exterior de ésta, y ocurre con frecuencia que en los sitios de mayor altura exterior, corresponde en el fondo una depresión.

Saneado el terreno, no conviene cultivarlo hasta los dos ó

(1) Para más datos sobre saneamientos de terrenos, véase la obra *Trat. de Ag. y Rieg.*, por D. Andrés Llaurodo, tomo I, páginas 479 á 499, segunda edición. Madrid, 1884.

tres años, pues toda plantación daría probablemente mal resultado, y dejando aun aparte los inconvenientes respecto á la salud ó salubridad del aire. Se encuentran en terrenos pantanosos y se dan bien en ellos, las plantas: *Betula pubescens*, Ehrh. (Abedul); *Alnus glutinosa*, Gaertn. (Aliso); *Salix aurita*, L. (Sauce); *Populus nigra*, L. (Chopo), y varias especies de eucaliptos.

IX. — ESTACIÓN DE LA SIEMBRA.

Por lo que indica la Naturaleza, parece sería la mejor época para la siembra aquella en que se verifica la diseminación; mas como en muchos casos la semilla en una siembra, no está en iguales condiciones que la procedente de una diseminación, de aquí que haya necesidad, ó sea más conveniente, de variar la época de la siembra. Tal sucede con las castañas, bellotas y hayucos, cuya siembra conviene hacerla por primavera y no por el otoño, aun cuando esta última sea la época de la diseminación. La siembra por otoño daría quizá lugar, por no tener suficiente abrigo el suelo, máxime si no hay árboles que la protejan, á que se helaran las semillas, ó serían comidas por ratones, jabalíes ú otros animales.

Las semillas de las coníferas deben sembrarse, generalmente, también por primavera, porque sembradas por el otoño, las aves, especialmente las de paso, se las comen.

Las condiciones de la localidad podrán hacer variar la estación de la siembra; mas aquí sólo nos ocupamos del caso general.

X. — CANTIDAD DE SEMILLA QUE DEBE EMPLEARSE EN LA SIEMBRA.

Es muy conveniente conocer la cantidad de semilla que debe emplearse en una siembra. Ésta depende de la calidad del suelo, de la pendiente, del clima, de los peligros á que está expuesta la semilla y las plantitas en los dos ó tres primeros años, y sobre todo, del grandor ó volumen de la semilla, de su calidad y de la clase de labor que se dé al suelo.

A igualdad de terreno removido, ó al cual se haya dado una labor, se echa mayor cantidad de semilla al que se le ha dado

una labor parcial. Generalmente en la última se emplean unos dos tercios de la semilla que se necesita en la primera, aun cuando la superficie ó terreno removido, sea tan sólo el tercio ó la mitad, á lo más, de la superficie total.

Al tratar de las especies indicaremos, más adelante, la cantidad de semilla que se debe emplear para cada una, según sea la labor total ó parcial.

XI.—MANERA DE SEMBRAR.

Cuando hay que sembrar una gran extensión de terreno, se divide éste en partes iguales (en cuartos de hectárea, ó sea 25 áreas, p. ej.), y en igual número de partes las semillas; así se distribuye convenientemente. Si la siembra es total, se echa la semilla á voleo, pero si es parcial no, y conviene en este último caso hacer que resbale entre el pulgar y el índice, acercando tanto más la mano al suelo cuanto más pequeña sea la semilla. Esparcida la semilla, se recubre de tierra, para lo que, y en la siembra total, se emplea una rastra, entrelazando ramaje entre las púas, si no se quiere que penetren mucho en el suelo; y para las semillas que necesitan estar poco soterradas, basta el empleo de un haz de espinas ó un rulo. En la siembra parcial se emplea para recubrir de tierra la semilla un azadón, si ésta es gruesa ó pesada (bellotas, castañas, etc.), y un rastrillo de madera ó de hierro si es ligera, según que el suelo sea más ó menos suelto; y en este último caso es conveniente pisar suavemente la tierra, á fin de que la semilla esté más en contacto con ésta.

Las semillas ligeras, como, p. ej., las de los pinos (excepto el piñonero, entre los españoles), pinsapo, pinabete, olmo, chopo, etc., deberá cubrirse de un centímetro próximamente de tierra, y las gruesas ó de pericarpio ó tegumentos fuertes, como, p. ej., bellotas, castañas, hayuco, carpe, avellano, etcétera, deben cubrirse de 2 á 5 centímetros de tierra, según la clase de terreno. En un terreno compacto necesitan las semillas menor capa de tierra encima que en un terreno suelto, porque éste se deseca más pronto.

Antes de sembrar las semillas, suelen ponerse en agua por más ó menos tiempo, uno ó dos días es lo general, á fin de re-

blandecer las partes duras y facilitar la germinación. Algunos recomiendan se eche en el agua, y para determinadas especies, unas gotas de ácido clorhídrico.

En los claros y en terrenos encespedados, cuando adquiere poca altura la hierba, y si se trata de mezclar una especie á otra ya existente, suele emplearse la siembra á golpes (*repiquement* de los franceses), que consiste en dar un golpe con el azadón ó remover un poquito de tierra, y depositar en ella dos ó tres semillas. Generalmente sólo es económico este método cuando se trata de semillas pesadas; pero se podrá emplear para las semillas ligeras si los jornales son baratos, especialmente si se pueden emplear mujeres ó niños.

Se usan varias herramientas ó aperos para sembrar, llamados sembradores, y también plantadores algunos, por tener también aplicación estos últimos en las plantaciones. Si el terreno es muy compacto, puede emplearse un plantador, inventado en Alemania, que consiste en una pieza de hierro de unos 15 centímetros de altura, prismático-cilíndrico, con cuatro aristas y terminada en punta, sujeta aquélla á un mango que, introducido verticalmente en el suelo mediante un movimiento de rotación de vaivén, abre un agujero y disgrega ó desmenuza al mismo tiempo la tierra. Si el terreno es ligero, puede hacerse uso del sembrador ó plantador-pisón alemán, que consiste en un pisón de madera, de cuya base y del centro sale una espiga de 3 á 6 centímetros de largo y de 2 á 4 de diámetro, la cual se introduce, dejando caer el pisón, en el suelo, con lo que queda abierto un agujero y algo apisonada la tierra, formando una ligera depresión.

Son varios los sembradores ó plantadores que se usan, entre ellos los siguientes, que hay en el parque de herramientas ó gabinete de Selvicultura de la Escuela especial de Ingenieros de Montes: plantador ó sembrador con mango de ojo; plantador de madera, de Butlar; sembrador de bolo para bellotas (todos alemanes); sembrador cónico sencillo para semillas menudas (Bélgica), y el pisón grande de siembra (Francia). El sembrador mediano de bolo, parecido á un martillo, y el plantador de Butlar, que con suma facilidad se manejan con una sola mano, son sumamente expeditos en terrenos no demasiado compactos y para la siembra á golpes.

CAPÍTULO III

Siembras relativas á varias especies.

I.—SIEMBRA DEL ROBLE.

Recolección y conservación.—Ya nos hemos ocupado anteriormente de la recolección de las bellotas y primeros cuidados que exige su conservación.

Conviene no recoger las primeras bellotas que caen, porque suelen ser malas y muchas veces agusanadas.

Varios métodos se indican para conservar las bellotas, que brevemente exponemos á continuación:

1.º A cielo abierto, pero en sitio cercado, si es posible; se extiende una capa de hoja seca de unos 3 decímetros de altura, y sobre ésta se forman montones cónicos de bellotas, de un metro de altura, los cuales se recubren con una capa de hoja seca de igual espesor que la primera, sobreponiendo á ésta una de musgo seco, de unos 16 centímetros, terminando con otra de paja, la tercera, de igual espesor que ésta, y el todo se cubre con otra de paja, en disposición análoga á la de los pajares ó heniles cónicos al aire libre, con el fin de preservar del agua de lluvia, lo que está inmediatamente debajo de esta última.

2.º Se construyen silos ó zanjias, que conviene revestirlos de fábrica si han de utilizarse muchos años, ó en otro caso basta fijar unas estacas junto á las paredes é interponer paja larga entre aquéllas y éstas, ó tablas si se tuvieran á mano. En el fondo se coloca paja, y sobre ésta una capa de bellotas de unos 3 decímetros de grosor; encima de ésta se coloca otra, del mismo espesor, de paja menuda y hoja seca, y sobre ésta otra de bellota; y así alternando hasta la parte superior, sobre cuya última capa, de paja y hojas, se colocan tablas, y encima de éstas tierra.

3.º Se pueden conservar también las bellotas hasta la primavera inmediata, colocándolas en cajas ó toneles con agujeros, y dejándolos en agua. Dicen algunos que este método no da muy buenos resultados.

4.º Se colocan las bellotas en cajas dispuestas en capas alternas de arena, de unos 3 decímetros de espesor las formadas con aquéllas, y de 3 á 4 centímetros las de arena. Dichas cajas se colocan sobre largueros de madera en un sitio fresco. La arena debe ser de río, seca y sin polvo.

Parece ser que el primero y último métodos son los mejores. Por lo general, sólo pueden conservarse las bellotas hasta la primavera inmediata.

Reconocimiento de la semilla.—La bellota, para ser buena, debe estar llena, y al partirla á lo largo, debe ser blanca, fresca y lustrosa. Si el color es negruzco, el olor es empireumático ó mohoso, y si está agusanada, la bellota está mala. Echando las bellotas en agua, pueden desecharse por malas las que flotan; y aun de las del fondo ó que se sumergen, puede haber algunas malas.

Un litro de bellotas buenas (*Q. pedunculata*) pesa de 500 á 600 gramos, y suele haber unas 250. En un kilogramo entrarían, según lo dicho, 500 bellotas.

Ejecución de la siembra.—Si el terreno está preparado, puede hacerse la siembra á surcos por yuntas, ó sea con el arado. Al efecto se abre con éste un surco, mientras un peón va depositando en él las bellotas casi tocándose (de 40 á 50 por metro lineal). A la distancia de 75 centímetros á un metro, se abre otro surco, y así se continúa hasta sembrar el terreno. En seguida se pasa una rastra, de modo que las bellotas queden cubiertas de una capa de tierra cuyo espesor sea de 2 á 3 centímetros, ó algo más si el terreno fuese muy suelto. Con este procedimiento se emplean de 20 á 25 hectolitros de bellota por hectárea.

Si el terreno es llano, compacto y cubierto de arbustos y un poco de hierba, conviene á veces cultivarlo de cereales ó patatas por espacio de dos años. Después se da una labor con el arado, y se siembra toda la superficie de bellota y centeno si es por otoño, y con avena y cebada si es por primavera; se pasa luego una rastra para cubrir de tierra el fruto sembrado.

En los suelos en pendiente, especialmente si son ligeros, la labor debe ser parcial.

Si se hace la siembra en el otoño, germina la semilla, y por consiguiente salen las plantas, al principio de la inmediata

primavera, y si en primavera, aparecen las plantitas á las cuatro, cinco ó seis semanas. Lo mejor, si es posible, es sembrar en primavera, si bien hay necesidad á veces por causas económicas ú otras, de repartir esta operación en las dos estaciones de otoño y primavera.

Si el terreno no está ó no se quiere preparar con anticipación, puede emplearse también el arado como sigue, según se ha verificado en la repoblación de gran parte del monte Ventoux (departamento de Vaucluse). Se abre con el arado un surco horizontal de unos 20 centímetros de ancho y otro contiguo, de manera que la tierra cubra al primero. Un peón sigue el arado, y con una azadilla de mano ó un rastrillo, saca la tierra que en forma de caballete cubre el primero, y llena el segundo surco hasta la mitad. Un segundo peón, el sembrador, deposita las bellotas, unas 40 por metro lineal, en este segundo surco así preparado, y luego se abre el tercer surco contiguo al segundo, cuya tierra cubre las bellotas; así quedan éstas sembradas en medio de una faja de 60 centímetros. Se pasa luego la rastra por encima de la faja, con el fin de igualar el suelo y quitar las piedras grandes. Se trazan otras fajas á la distancia de 1,50 á 3 metros. La cantidad de fruto que se emplea por hectárea es de 8 á 16 hectolitros.

En localidades cálidas conviene proporcionar algún abrigo, contra el calor, al roble, y al efecto puede mezclarse, en la proporción de un cuarto ó un quinto, pino silvestre, carrasco, rodeno, etc., según la localidad, ú otra especie, las cuales pueden quitarse cuando no las necesite para su protección el roble, que suele ser á los 20 ó 25 años.

También puede sembrarse el roble á golpes, y en este caso se depositarán las bellotas allí donde indica el terreno que hay más tierra vegetal, p. ej., si es en pendiente sobre todo, junto á una piedra, y por encima de éste ó al lado de alguna mata de hierba ó arbustito, por encima también, porque en estos sitios la planta tiene mejor terreno, más frescura y cierto abrigo. Es conveniente formar en la parte inferior de un golpe ú hoyito, un semicírculo de piedras si las hay próximas, con lo que se abrigan las plantitas contra la evaporación y las heladas; un buen obrero puede preparar y sembrar 500 hoyitos en 10 horas.

La cantidad de semilla ó fruto que se emplea suele ser:

Siembra total....	.....	15 á 16 hectolitros.
Id. parcial.....	.....	10 á 12 —
Id. á golpe (1).....	.....	6 á 7 —

II.—SIEMBRA DEL HAYA.

Recolección y conservación.— Son análogas á las indicadas para las bellotas, si bien parece se conservan menos que éstas en el agua.

Hartig indica un procedimiento de conservación de dicha semilla, que consiste en formar en una habitación cerrada, montones de 33 á 66 centímetros de altura después de haberlas extendido en un sitio y convenientemente removidas, por unos 15 días, cubriéndolas con una capa de paja de 33 centímetros de espesor.

El hayuco se conserva tan sólo hasta la inmediata primavera, á no tener grandes precauciones.

Reconocimiento de la semilla.—El sabor del hayuco debe ser análogo al de la almendra ó avellana; si el sabor es rancio, la semilla no germina. En los demás caracteres es análogo aquél á la bellota.

Un litro de hayuco pesa de 400 á 450 gramos.

Ejecución de la siembra.—El haya no puede sembrarse en un terreno desprovisto de vegetación, por ser muy delicada, y debe proporcionársele abrigo por 7 ú 8 años á lo menos. Con 4 ó 5 años de antelación pueden sembrarse fajas de pinos, olmos, abedules, etc., y después en las fajas intermedias, se siembra el haya. Si se quiere la mezcla de pino, olmo, abedul, etc., y haya á la vez, se plantan aquéllos de la edad de 5 á 6 años, y se siembra á la vez el haya. A veces se siembra el haya y retama á la vez, pero esto es más bien en los viveros que en los montes.

Si es posible, se recurrirá para el haya á la plantación en vez de la siembra, dadas las dificultades de ésta. En los claros

(1) Se supone que los hoyitos ó golpes están separados entre sí un metro. A 2 metros de distancia sólo se necesitan 2 hectolitros. En los golpes ú hoyitos se depositan de 3 á 9 bellotas generalmente, según la magnitud de los mismos y la mayor ó menor bondad de aquéllas.

en que abunden los árboles de madera blanda y arbustos, es donde conviene generalmente sembrar hayucos, porque la vegetación arbórea ó arbustífera favorece el desarrollo en buenas condiciones de las hayitas, y en tales casos se empleará la siembra á golpes, depositando cinco ó seis ó algunas más semillas, según la bondad de éstas, en cada hoyito. Cuando las hayas puedan pasarse sin abrigo, que suele ser de 12 á 14 ó 16 años, se cortan las plantas protectoras en las limpias.

La capa de tierra que cubra al hayuco debe ser de unos 15 á 30 centímetros, y debe procurarse que la tierra no forme costra en la superficie, porque como la plantita se desarrolla con dos hojas cotiledonares anchas, con dificultad podría romper aquélla.

Cotta indica el siguiente procedimiento para sembrar y desarrollarse el haya sin abrigo. Se abre un surco de 10 á 12 centímetros en una faja, á la cual se le ha dado como de ordinario la correspondiente labor, y una vez nacida en él la plantita, se cubre de tierra el tallito hasta las hojas seminales. Quedando de esta manera resguardado el tallo, parece vive sin dificultad la planta.

Pueden sacarse las hayitas que aún conservan las hojas cotiledonares, de un diseminado, ó sea del monte, y trasplantarlas en un vivero, teniendo cuidado de cubrir de tierra el tallo hasta dichas hojas, con lo que se desarrollan bien las plantas.

Las siembras en terrenos desprovistos de vegetación, cubriendo de tierra el tallo, dan bastante buen resultado, pero lo da mejor la plantación siempre que no se pueda proporcionar abrigo por medio de otras plantas, al haya desde que nace.

Si se siembra el hayuco por Octubre ó Noviembre, nace por primavera, y si se siembra á principios de ésta, aparece la plantita al principio del verano. Sembrados hayucos procedentes de la provincia de Logroño, en el Arboreto de la Escuela especial de Ingenieros de Montes (Escorial), el 26 de Marzo de 1885, se vieron algunas hayas recién nacidas, el 23 de Junio del mismo año.

La cantidad de semilla que se necesita por hectárea es:

Siembra total.....	..	8 á 10 hectolitros.
Id. parcial... ..	.....	6 á 7 —
Id. á golpes.....	.....	3 á 4 —

III. — SIEMBRA DEL CASTAÑO.

Recolección y conservación.—Es análoga á la de las bellotas, y se conservan también por algún tiempo en el erizo.

Reconocimiento de la semilla.—Se reconoce la bondad de las castañas, análogamente á lo dicho para las bellotas y el hayuco.

Ejecución de la siembra.—Ésta puede hacerse por surcos, de unos 15 ó 18 centímetros de ancho, á la distancia de 1 metro á 12 decímetros uno de otro, cultivando de patatas ú otra planta las fajas intermedias; pues conviene que se desarrolle el castaño libremente. Las castañas se colocan en los surcos muy próximos, casi deben tocarse; y si hay exceso de plantitas, se utilizarán para repoblar algunos claros.

Si se trata de crear un monte bajo, se hace la siembra á golpe, á la distancia de un metro uno de otro, depositando dos ó tres castañas en cada hoyito, dejando á los dos años en cada uno de éstos una sola planta, utilizando las otras para repoblar otra parte del terreno, y cuando tienen 5 ó 6 años se rozan para obtener vigorosos brotes.

Se cubre la castaña con una capa de tierra, cuyo espesor varía de 3 á 6 centímetros, y se siembra y nace la planta en la época expresada al tratar del roble.

En la siembra por surcos, se emplean de 9 á 10 hectolitros de castañas por hectárea, y si es á golpes se necesitan tan sólo de 2 á 3.

IV. — SIEMBRA DEL OLMO.

Recolección y conservación.—Recogido á la mano el fruto del olmo, se coloca en un sitio que no sea húmedo, formando una capa cuyo espesor sea de unos 20 centímetros á lo más, teniendo cuidado de removerlo una vez al día; y si ha de conservarse hasta el inmediato otoño, conviene renovarlo á menudo por el verano; pero lo mejor y más frecuente es hacer la siembra en la misma primavera en que ha diseminado la planta.

Gran parte de la semilla del olmo, unas tres cuartas partes, aun tratándose de árboles de alguna edad, es vana.

Reconocimiento de la semilla.—Cuando la semilla es buena, abulta un poco en el centro del fruto; aplastándola con la uña, debe ser algo harinosa y húmeda, de olor agradable, y el sabor debe ser oleaginoso.

Un litro de fruto de olmo pesa próximamente 40 gramos. Entran en un kilogramo de 130 á 150 mil frutos.

Ejecución de la siembra.—Sembrado el olmo á mediados ó últimos de primavera, nacen las plantas á las tres ó cuatro semanas; y si se teme que el calor desequie demasiado el suelo, se hace una siembra de avena ó cebada, en fajas alternas con las del olmo, á principios de primavera. De este modo los olmitos estarán protegidos por dichas gramíneas en los meses de Junio y gran parte de Julio, obteniendo además el producto de los cereales.

Si por estar en gran pendiente y ser muy ligero ó movedizo el suelo, no fuera conveniente la siembra por fajas alternas y separadas del olmo y cereales, entonces se sembraría en una sola faja aquél y éstos mezclados, dejando inculto el terreno intermedio entre los surcos ó fajitas sembradas.

La tierra con que se cubre el fruto del olmo debe formar una capa de un centímetro á lo más de espesor. El olmo crece con rapidez, de 3 á 5 decímetros por año.

Para la repoblación de montañas, se aconseja la plantación, para esta especie, en vez de la siembra.

Se necesita para sembrar una hectárea la cantidad de fruto siguiente:

Siembra total.....	26 á 28 kilogramos.
Id. parcial.....	18 á 20 —

V.—SIEMBRA DEL FRESNO.

Recolección y conservación de la semilla.—El fruto del fresno puede recogerse á mano de la planta, ó bien por medio de una vara haciéndolo caer, teniendo cuidado en este caso de verificar la operación un día de calma, para que el viento no se lleve el fruto, y conviene tender lienzos debajo de las copas, á fin de facilitar la recolección de aquél.

La semilla de la planta de que nos ocupamos pierde fácil-

mente la facultad germinativa, por lo que debe tenerse sumo cuidado en su conservación; y al efecto, se abren zanjas de 3 á 5 decímetros de profundidad y del largo y ancho adecuado á la cantidad de aquélla que desea conservarse; hecho esto, se cubre con una capa de tierra de 12 á 16 centímetros. Estando así el fruto un año bajo tierra, ó sea de otoño á otoño y aun hasta la primavera que sigue á éste, se tendrá la seguridad, siendo la semilla buena, de que la germinación no se hará esperar un año después de la siembra. Ya dijimos en otro lugar, al tratar del fresno, que según nuestras experiencias en el Escorial (Madrid), la semilla del fresno tarda en germinar desde la siembra, el mismo tiempo que la generalidad de las plantas leñosas forestales; sin embargo, bueno será tener presente que en algunas circunstancias puede tardar un año ó más en germinar desde que se siembra.

También puede conservarse el expresado fruto, mezclándolo con arena seca y limpia en un sitio fresco.

Reconocimiento de la semilla.—El interior de las sámaras de fresno debe presentar, cortándolas transversalmente, un color blanco azulado y la consistencia de la cera; si no presentan estos caracteres y se ve seca, por el contrario, dicha parte, la semilla está mala.

Un litro de dicho fruto pesa de 170 á 180 gramos.

Ejecución de la siembra.—La siembra se hace por fajas ó por pequeñas casillas, y mezclando cereales si es necesario, cubriendo el fruto con una capa de tierra de unos 2 centímetros de espesor.

El fresno se desarrolla con gran vigor, habiendo visto varios en el Escorial, de unos cuatro años y medio, que alcanzaron próximamente la altura de 1,5 metros, los cuales existían el 14 de Octubre de 1886 en el Arboreto de la Escuela especial de Ingenieros de Montes, en la albitana 1 de la sección B.

Para la repoblación de montañas se prefiere la plantación del fresno á la siembra.

La cantidad de fruto por hectárea que se necesita en la siembra es la siguiente:

Siembra total.....	39 á 44 kilogramos.
Id. parcial.....	26 á 29 —

VI. — SIEMBRA DE ARCE.

Recolección y conservación de la semilla.—Se recoge y conserva el fruto de los arces de una manera análoga al del fresno.

Reconocimiento de la semilla.—Cortando la semilla con una navaja ó con la uña, debe presentar la sección fresca y verdosa.

Un litro de fruto de arce pesa de 120 á 130 gramos.

Ejecución de la siembra.—Se verifica la siembra de una manera análoga á la del fresno, y la mejor época, en general, es por la primavera, pues las plantas recién nacidas resisten mal las heladas tardías.

En un kilogramo de fruto de *A. pseudo platanus*, entran, según Mathieu, de 21 á 23.000.

Las cantidades de fruto que se necesitan por hectárea son:

Siembra total.. ..	60 á 65 kilogramos.
Id. parcial.....	40 á 45 —

VII. — SIEMBRA DE ABEDUL.

Recolección y conservación.—En cuanto se ve que los amentos fructíferos empiezan á abrirse, que tiene lugar á últimos de verano ó á principios de otoño, se cogen aquéllos de la planta, ó bien se cortan las ramitas más cargadas de fruto, colgándolas en sitios secos y ventilados, en una habitación cuyo suelo esté limpio ó en el cual se hayan extendido lienzos, á fin de recoger luego las samaritas.

La semilla del abedul se conserva mal; mas si fuera necesario conservarla hasta la próxima primavera, debe extenderse en un sitio fresco, en una capa cuyo espesor no pase de 1,5 á 2 decímetros, y removerla con frecuencia.

Reconocimiento de la semilla.—Las buenas semillas deben ser algo harinosas al abrirlas con la punta de una navaja, y al aplastarlas con la uña deben desprender un jugo lechoso.

Un litro de semilla pesa de 90 á 100 gramos.

Ejecución de la siembra.—Si el terreno no estuviere cubierto

de arbustos y hierba, bastaría pasar una rastra, pues la semilla de abedul exige estar poco cubierta de tierra, y si se hace la siembra estando el tiempo lluvioso, no hay necesidad de cubrirla de tierra. Recuérdese que gran parte de la semilla suele ser vana. Como aquélla es muy pequeña, conviene al sembrarla mezclarla con arena, como se hace en agricultura con las semillas pequeñas, y tener la mano próxima al suelo, á fin de que el viento no se la lleve. Generalmente se emplea la siembra parcial.

La cantidad de semilla necesaria por hectárea es:

Siembra total.....	36 á 40 kilogramos.
Id. parcial.....	24 á 30 —

VIII.—SIEMBRA DE ALISO.

Recolección y conservación.—Se verifica de una manera análoga á lo dicho para el abedul, teniendo presente que deben recogerse las piñitas, ó amentos fructíferos, en cuanto se ponen algo pardas, pues muy pronto se abren las escamas, que no son en esta especie caedizas, y sale la semilla, ó mejor dicho, las samaritas.

Se extienden las piñitas en el suelo de una habitación, removiéndolas con frecuencia, y salen las sámaras. Por el calor puede hacerse que los amentos fructíferos se abran más pronto, y se separan éstos de las samaritas por medio de una criba. Pueden conservarse éstas en montones de poca altura ó en sacos ó cajas en el agua y tan sólo hasta la próxima primavera.

Reconocimiento de la semilla.—Análogo á la del abedul, sólo que el color de la semilla es pardo marrón.

Un litro de semilla pesa de 320 á 340 gramos.

Ejecución de la siembra.—Si el terreno no es acuoso puede sembrarse el aliso; y para ello basta, á veces, si el suelo no está empradizado, el paso del ganado lanar ó vacuno para darle la conveniente labor. De ordinario se hace la siembra parcial. Basta, generalmente, para cubrir la semilla pasar un rodillo, mas si debiera ocultarse á la vista de los pájaros, se pasará una rastra por el terreno.

Para la siembra se necesitan por hectárea las cantidades de semilla que á continuación se indican:

Siembra total.....	.....	10 á 12 kilogramos.
Id. parcial.....	.....	6 á 8 —

IX.—SIEMBRA DE CHOPOS, ÁLAMOS Y SAUCES.

Si bien los chopos florecen y fructifican pronto (á los 15 ó 20 años ó antes), raras veces se emplea la siembra; sus semillas resultan á menudo vanas. En cambio, se reproducen muy bien tales plantas por división, presentando la ventaja de poder conservar así cualquiera variedad ó forma, y poderse aplicar este método donde no existan sino individuos de un solo sexo. Por lo demás, fácilmente se comprende, con lo dicho en esta obra, cómo se haría una siembra de estas especies.

X.—SIEMBRA DE MOSTAJO, SERBAL Y ALMEZ.

Si bien no se hacen extensas siembras de tales especies, sin embargo, á veces conviene obtener algunas plantas en los viveros; y en este caso se siembra en surcos, cubriendo convenientemente los frutitos, ó sea de 3 á 4 centímetros el mostajo, y de 1 á 1,5 centímetros los del serbal y almez. El almez y el mostajo suelen tardar un año en germinar, si se siembran por primavera.

El almez recién nacido teme mucho los fríos, por lo cual conviene extender paja ú hojas en la era del vivero cuando nace la plantita.

XI.—SIEMBRA DE PINABETE.

Recolección y conservación de la semilla.—Pueden recogerse las piñas del pinabete á fines de Agosto, cuando toman un color pardo, y luego se extienden en capas de poco espesor, removiéndolas ó traspalándolas cada día durante un mes; y separados los piñones de las escamas, se criban para obtener éstos.

Si se quiere desprender el ala de la semilla, se frota ésta

entre las manos, ó en un saco que sólo esté lleno una cuarta parte.

Se conserva la semilla en un sitio fresco, y removiéndola ó traspalándola de vez en cuando. Algunos la conservan dejándola mezclada con las escamas hasta el momento de sembrar.

Reconocimiento de la semilla.—Los buenos piñones deben ser pesados, estar llenos y tener la almendra blanca y el embrión verdoso, oliendo fuertemente á trementina.

Un litro de piñón sin ala pesa, según Bagneris, 285 gramos, y según Demontzey, 350; y hay, según el primero, 8.900 piñones en un litro, y entran 31.000 en un kilogramo, según el segundo. El peso de la semilla con ala es, próximamente, para igual volumen, los $\frac{3}{4}$ del de la misma desalada (1).

Ejecución de la siembra.—Esta especie es delicada como el haya, y se hace la siembra de igual manera y con las mismas precauciones que para ésta.

Como esta semilla se enrancia fácilmente, algunos prefieren sembrar por otoño, pero en este caso nace la plantita con los primeros calores de la primavera, y puede ser víctima de las heladas tardías; pero si por la benignidad del clima no son éstas de temer, se puede hacer la siembra en esta estación, procurando conservar bien los piñones. Debe cubrirse el piñón con una capa de tierra de un centímetro próximamente de espesor.

Siendo el pinabete una planta muy delicada, opinan algunos que es más conveniente la plantación que la siembra; sin embargo, debe hacerse con el mayor cuidado la plantación, porque esta planta arraiga con dificultad, sobre todo si el terreno está sin vegetación y la exposición es seca.

Para una siembra por fajas alternas ó por hoyos, se necesitan de 40 á 45 kilogramos de semilla alada, y de 36 á 40 sin ala, por hectárea.

Es más difícil quitar el ala á los piñones de los pinabetes y pinsapos que á los de los pinos, pues en los primeros se rompen generalmente las alas, dificultando la buena distribución de la semilla en las siembras, porque el viento las arrastra.

(1) Por lo que toca al peso y número de semillas de especies resinosas contenidas en la unidad de volumen ó de peso, véase el cuadro inserto en la pág. 225 del libro *Tr. pr. du Reb. et du Gaz. de Mont.*, par P. Demontzey, 1882.

XII.—SIEMBRA DEL PINSAPO.

Esta especie es muy parecida al pinabete, si bien no es tan delicada como éste en sus primeros años; puede aplicarse, por consiguiente, al pinsapo por lo que toca á la recolección y conservación de las semillas, ejecución de la siembra y cantidad de semilla que se necesite, cuanto se ha dicho para aquella especie, teniendo presente las modificaciones que deben introducirse según la localidad.

XIII.—SIEMBRA DE PINO SILVESTRE.

Recolección y conservación de la semilla.—Las piñas pueden recogerse á mano durante el invierno; pues si se aguardara á la primavera, pudieran haberse abierto con el calor algunas de ellas.

Los piñones de esta especie pueden conservarse tres ó cuatro años si no se les quita el ala, y aún se conservan mejor dejándolos en la piña.

La extracción ó saca de los piñones de las piñas, se hace de ordinario sometiendo éstas al *calor natural*, del sol; ó por medio del *calor artificial*, el del aire caliente ó el del vapor.

1.º *Sequerías por el calor natural ó del sol.*—Cotta describe en su *Selvicultura* dos clases de aparatos. Uno de ellos consiste en lo siguiente: se colocan varias cribas de quita y pon, unas encima de otras, con cierta inclinación al Mediodía, y separadas por la distancia necesaria para que estén convenientemente soleadas las piñas que en ellas se depositen. Encima de la criba más elevada hay un tejadillo, y debajo de la inferior un cajón para recibir los piñones á medida que se desprenden de las piñas, las cuales deben removerse con frecuencia para facilitar esta operación. El fondo de las cribas lo forman listoncitos de madera ó alambreira, lo cual permite pasar el piñón, mas no las piñas. Cuando éstas han soltado la mayor parte de los piñones, se remueven en grandes cribas ó en tambores, cuya superficie lateral de estos últimos está formada de

listoncitos de madera, y con esto salen casi todos los piñones que habían quedado en aquéllas.

Otro aparato consiste en un cajón (habiendo varios de éstos en una sequería) de unos 4 á 5 piés de largo, 3 de ancho y 6 á 8 pulgadas de altura, con una criba, en vez de tapa, inclinada de 20 á 25°, al Mediodía; y junto á dicho cajón hay un poste, ó columnita, con una pantalla reflectora para proyectar sobre las piñas parte de los rayos solares. Con este aparato, ó aparatos, se abren las piñas en la criba, y se procede luego como hemos ya indicado.

Las sequerías por el calor natural ó del sol, más comunes, consisten en eras embaldosadas, en las que se extienden las piñas por el verano, abriéndose generalmente á los tres ó cuatro ó pocos más días, según el calor; pero tal sistema tiene los inconvenientes siguientes: 1.°, que las piñas, y por consecuencia los piñones, se calientan mientras están en el depósito durante el invierno; 2.°, que al llover pueden mojarse en la era las piñas, y aun si esto no pasa, conviene en determinados sitios montañosos, dejar que se seque aquélla, si no se quiere absorban cierta humedad las piñas; 3.°, disminución de la facultad germinativa de la semilla, porque no puede emplearse hasta pasado el verano en que se ha extraído el piñón, y 4.°, poca regularidad en el trabajo cuando ocurren días lluviosos.

M. Marchand, Ingeniero de Montes de la vecina República, inventó una sequería que funcionó en el departamento de los Altos Alpes, cerca de Embrun, que consistía en una barraca ó caseta con dos departamentos; el superior servía de depósito de piñas, y el inferior lo formaba un cajón de doble fondo que se sacaba por medio de ruedecitas que descansaban en unos rails. Las piñas caían directamente del depósito, por una compuerta ó abertura lateral, en el cajón expuesto al sol, y caía la semilla en el fondo de aquél. Cuando llovía se introducía el cajón con las piñas y semilla dentro de la sequería. Una sequería de esta clase cuesta de 1.000 á 1.200 francos.

2.° *Sequerías por el calor artificial.*—Hay sequerías muy perfeccionadas, en que se emplea el vapor como medio de calefacción; pero en la mayoría de las de Alemania y Francia se

emplea el aire caliente; y ocupándonos sólo de estas últimas, diremos que las hay de cribas movibles, de cribas fijas y de tambores.

En toda sequería, prescindiendo de otras habitaciones ó accesorios fáciles de comprender, y cuya enumeración podrá verse en las obras que más adelante diremos, hay el *depósito de las piñas, el hogar, la cámara del secadero y almacén de piñones*. En la cámara del secadero están dispuestas las cribas generalmente en el centro, y aun á veces en las paredes, pasando por medio de barras carriles á otra habitación, para cargarlas y descargarlas, estando enlosado el suelo, si no hay cajones *ad hoc*, para recibir los piñones. A esta cámara llega el aire caliente, cuya temperatura debe mantenerse entre 25 y 31° C., á fin de que se abran bien las piñas y no se calienten los piñones hasta el extremo de perder la facultad germinativa. Según Cotta, la temperatura puede elevarse hasta unos 44° C., sin que la semilla pierda la facultad de germinar, pero no puede el hombre resistir mucho tiempo esta temperatura, y mucho menos el cambio brusco que experimentaría, trabajando en invierno, al pasar de las cámaras del secadero al aire libre. Hay sequerías en las cuales la temperatura en las cámaras del secadero, es de unos 40° C.; pero suelen estar dispuestas las cribas de modo que para removerlas, cargarlas y descargarlas, se pasan, sin necesidad de entrar los hombres en dichas cámaras, á unas habitaciones contiguas, facilitando el transporte por medio de rails en los que descansan las ruedecitas de aquéllas.

Como sequerías notables en Francia, en las que se emplea el aire caliente, hay la de Fontainebleau (Sena y Marne), la de Murat (Cantal), la de Llagonne, cerca de Mont-Louis (Pirineos Orientales).

En Alemania hay gran número de sequerías de aire caliente, análogas en el fondo á las de que sucintamente nos hemos ocupado.

Son notables, por su especial construcción, las sequerías de los Sres. Noback y Fritze, de Praga. Consiste la sequería en una torrecita cuadrada de 8 á 10 metros de altura y 4 de lado, terminada por un casquete de fábrica, por donde pasa la chimenea de ventilación. Tiene este casquete ó remate, en uno de sus lados, una puerta por donde entra una vagoneta cargada

de piñas. Interiormente, y á lo largo de la torrecita, hay pisos formados de pares de planos inclinados, cuyas aristas son horizontales, y sirviéndose de charnelas permiten un movimiento tal que puede cada piso quedar cerrado ó abierto. Debajo del último piso, que hay varios, se encuentra un gran embudo ó tolva, en las que se recogen las piñas abiertas, que las conduce á un aparato donde se separa la piña del piñón. Las piñas pasan, sucesivamente, de un piso á su inmediato inferior hasta el último.

Hay otro sistema de sequería llamado de vagones, que consiste en un vagón formado de cribas, el cual se introduce, por medio de un carril ó rail, en la cámara de desecación; y una vez abiertas las piñas, se retira á la habitación inmediata para remover las cribas y extraer la semilla, mientras se introduce otro vagón. Las dimensiones del vagón suelen ser de 6 metros de largo, 2 de ancho y 4 de altura. De esta clase es la notable sequería que hay en Murat, que costó unos 70.000 francos (1).

Cuando se trate de obtener cortas cantidades de semilla, y en otros casos excepcionales, creemos conveniente establecer sequerías, en las que se abran las piñas al calor del sol; mas tratándose de obtener grandes cantidades, somos resueltos partidarios de las sequerías, en que se utiliza para la extracción de los piñones, el aire caliente, teniendo presente además los inconvenientes que tienen las primeras y de que nos hemos ocupado. Creemos que en este punto debe el Gobierno de nuestra nación, seguir el ejemplo del de Francia, estableciendo, desde luego, tres ó cuatro grandes sequerías que funcionen por el calor artificial.

Para desalar, ó quitar el ala, á los piñones de esta especie, y en general de los pinos cuyas semillas tienen ala, se los humedece y se les frota con fuerza en un saco, lleno sólo en su cuarta parte, hasta que caen las alas; luego se extienden aquellos en sitio donde corra el aire, para que se sequen, y se criban, obteniéndose así el piñón sin el ala. También pueden desalarse

(1) Varias de las noticias que damos sobre sequerías, las hemos tomado de los artículos publicados por el ilustrado Ingeniero de Montes francés M. André Thil en la *Revue des Eaux et Forêts*, el año 1884, intitulados *Achate, recolte et preparation des graines resineuses employées par la administration des forêts*.

los piñones, sin humedecerlos, apaleándolos en sacos ó costales á medio llenar.

Es ventajoso obtener la semilla sin ala, por ser menor el volumen y peso para el transporte, y se recubre más fácilmente de tierra en la siembra, siendo más difícil el que sea arrastrada por el viento; en cambio de estas ventajas, se conserva menos tiempo, pero esto no causa perjuicio alguno cuando se ha de sembrar, á más tardar, dentro de un año. A veces, sobre todo en los grandes establecimientos de que se surte el comercio, forman con la semilla montones y la dejan en tal estado hasta que, introduciendo la mano, se note un poco de calor, y entonces ya se desprende fácilmente el ala. Este método, predisponiendo la semilla para la germinación, hace que á veces pierdan muchas la facultad germinativa.

Reconocimiento de la semilla.—El piñón bueno es fuerte y lleno; al abrirle se nota olor fresco y resinoso, y al aplastarlo con la uña se ve una sustancia grasa y de olor oleaginoso. El color del piñón es pardo-oscuro, habiendo algunos cenicientos ó grises, cuyos últimos son á menudo malos.

Según Bagneris, un litro de piñón de esta especie, desalado, pesa 510 gramos, y contiene 71.000 piñones. M. Demontzey halló próximamente iguales datos, pues consigna 516 gramos como peso del litro y 150.000 piñones los que hay en un kilogramo. Un litro de semilla con ala suele pesar, próximamente, la cuarta parte del peso sin ala, esto es, 120 á 140 gramos. Nosotros hallamos, en una ligera experiencia hecha en Marzo de 1885 con piñón procedente de los pinares de Valsain, 498 gramos para el peso de un litro de semilla desalada, conteniendo 44.994 piñones. Como se ve, el peso se aproxima á los datos de los Sres. Bagneris y Demontzey; no así el número de piñones, lo cual bien pudiera ser debido á que nuestros piñones fueran mayores que los que sirvieron para las experiencias á dichos forestales (1).

Ejecución de la siembra.—No siendo la semilla muy vieja, se activa la germinación sumergiéndola en agua saturada de cal marina, en la proporción de 15 gramos por litro de agua,

(1) Por disponer de poca semilla, y por otras razones que no son del caso mencionar se hicieron las experiencias con 20 gramos de semilla desalada, cuyos piñones se contaron, y medio litro de la misma que se pesó.

por espacio de cinco á seis horas. Puede ponerse también en agua, lo más pura posible, veinticuatro horas antes de la siembra, ó mejor cuarenta y ocho horas en el líquido que sale de los estercoleros, y si hay que destruir huevecillos de insectos ó esporos de criptógamas, deben remojarse los piñones con una lechada de cal.

Hallándose los pinares de pino silvestre en España, en altas cumbres y pendientes, no será conveniente, en general, la siembra total, y lo más indicado será por fajas ó por surcos, cuya distancia debe ser menor en los suelos secos y pobres que en los frescos y fértiles; como *mínimum* puede tomarse un metro, y como *máximum* de 5 á 6. Si en algunos sitios no fuera posible sembrar de la manera indicada, siémbrese á golpes, aprovechando los abrigos naturales, como peñas, cepas, matas, depresiones del terreno, etc.

Cuando haya que repoblar grandes extensiones de terreno, conviene repartir la semilla proporcionalmente á la extensión: ó sea si son veinte por ejemplo las hectáreas que hay que repoblar, se harán veinte partes del total de la semilla, empleándose una de éstas en cada hectárea.

Algunos recomiendan la siembra de piñas, en vez de los piñones, en los terrenos arenosos; pero sin negar sea ventajoso en circunstancias muy especiales, por lo general será preferible la siembra de piñones aun en tales terrenos, y de ello nos ocuparemos al tratar de la repoblación de las dunas.

La semilla de pino silvestre sólo necesita estar recubierta de 8 á 12 milímetros de tierra. Si por la situación del suelo necesita esta especie abrigo, se mezcla el piñón con avena, cebada ú otros cereales, que se mezclan en partes iguales, ó en un tercio con éste, con lo que se preserva á los pimpollos de los intensos rayos del sol. Si el abrigo debe ser por dos, tres ó cuatro años, puede mezclar el pino con el enebro, retama, etc., y si debe aún permitir por más tiempo el abrigo, pueden plantarse estacas de abedul, chopo, fresno, etc.

Si bien varía mucho la cantidad de semilla que se necesita por hectárea, podemos dar como aproximados los datos siguientes (1):

(1) Puede consultarse, por lo que toca al pino silvestre, la notable monografía *Pino silvestre*, del que fué ilustrado y laborioso Ingeniero de Montes

		Semilla alada.	Semilla sin ala.
Siembra total	<i>Kilogramos.</i>	15 á 17	11 á 13
Idem parcial	<i>Kilogramos.</i>	12 á 14	8 á 11
Con piñas	<i>Hectolitros.</i>	18 á 20	»

XIV.—SIEMBRA DE PINO NEGRO.

Por lo que se refiere á esta especie, se hace la siembra de una manera análoga á la del pino silvestre, con las ligeras modificaciones exigidas por la mayor robustez de aquélla, ser más frugal y muy poco exigente respecto á la constitución geognóstica del suelo. Por lo demás, tales modificaciones son fáciles de conocer en los diferentes casos, teniendo presente la descripción selvícola hecha de la misma en esta obra.

Según Demontzey, un litro de semilla desalada de pino negro pesa 482 gramos, y entran en un kilogramo 126.000 semillas.

XV.—SIEMBRA DE PINO NEGRAL Ó PINO RODENO.

Recolección y conservación de la semilla.—Análogas á lo dicho para el pino silvestre.

Reconocimiento de la semilla.—Los piñones son bastante mayores que los del pino silvestre; color pardo cenizoso ó pardo negruzco. La semilla para ser buena, debe presentar caracteres análogos á los de la expresada especie.

En diferentes localidades de las Landas y la Gironda, se extrae la semilla de las piñas del pino negral ó rodено del modo siguiente: se cogen las piñas y se amontonan en un claro del monte, hasta últimos del verano. En esta época, y en un sitio despejado, se colocan con la punta hacia arriba, lo cual es fácil estando como lo está el terreno cubierto de arena. Cuando las piñas están abiertas se cogen y se echa la semilla, que está en las axilas de las escamas, en un saco, ó bien se remueven las piñas colocándolas en cañizos ó cubas para que suelten toda la

D. A. A. Villacampa, inserta en el tomo I (1868) de la *Rev. Forest. Económica y Agrícola*, páginas 414 y siguientes. También es digno de consulta y estudio el proyecto de ordenación, aprobado ya, del pinar de Valsain, del Real Patrimonio.

semilla. Para desalar la semilla se la coloca en una especie de cubas abiertas, de poco fondo, y se pisa, cribándola enseguida para separar las alas.

Ejecución de la siembra.—Generalmente se siembra esta especie en terrenos ligeros y puede sembrarse á voleo, cubriéndola luego pasando la rastra, ó en surcos y aun á golpes; y cuanto más suelto ó ligero sea el suelo, mayor debe ser la capa de tierra que la cubra.

Al tratar de la repoblación de las dunas, diremos cómo se siembra esta especie en tales terrenos.

Un litro de semilla desalada pesa 580 á 600 gramos y contiene unas 13.000 semillas; un hectolitro de piñas da 2^k,500 á 2^k,800 de semilla sin ala. Un litro de semilla con ala pesa 400 gramos.

Las cantidades de semilla desalada que se necesitan por hectárea en la siembra, son próximamente:

Siembra total.....	12 á 14 kilogramos.
Id. parcial.....	8 á 10 —

XVI.—SIEMBRAS DE PINO CARRASCO Y DE PINO SALGAREÑO.

Recolección y conservación de la semilla.—Como en el pino silvestre.

Reconocimiento de la semilla.—Análogo á lo dicho para los anteriores pinos. El pino carrasco tiene el piñón pequeño (5 á 7 milímetros), agrisado ó negruzco, con ala parda ó pardorrojiza, cuatro ó cinco veces más larga que el piñón. En el pino salgareño el piñón tiene próximamente igual longitud, si bien algo más grueso, y el color agrisado oscuro con ala blanquecina ó pardusca.

Ejecución de la siembra.—Se hará como para el pino silvestre, si bien, y para el pino carrasco, es preferible la plantación, si no encuentran los pinos durante el primer año y aun á veces el segundo, la debida sombra que le proporcionan las matas ó arbustos que haya en el terreno.

Según nuestras experiencias, hechas con piñones de pino carrasco procedente de la provincia de Alicante, hallamos que en un kilogramo de semilla con ala había 53.600 piñones, y

el peso de un litro era de 535 gramos, correspondiendo por consecuencia 28.676 piñones al litro. Tales datos difieren poco de los consignados por Demontzey, en su ya expresada obra sobre repoblación de montañas, pues halla 56.000 y 523 gramos respectivamente. A falta de mejores datos, bien pueden tomarse para el pino carrasco, y por lo que toca á la semilla, los que consigna Demontzey para el pino de Austria, cuyo litro de semilla pesa 532 gramos, y hay 48.000 en un kilogramo.

La cantidad de semilla para una siembra parcial puede fijarse, por hectárea, como sigue:

Siembra alada .....	...	14 á 16 kilogramos.
Id. sin ala .....	.....	11 á 13 —

XVII.—SIEMBRA DE PINO PIÑONERO.

Recolección y conservación de la semilla.— Pueden recogerse las piñas durante el invierno, á mano ó con ayuda del gancho ó *gorguz*; y para su conservación hasta el inmediato verano, conviene extenderlas en un sitio aireado, y al principiar los calores exponerlas al sol. En los montes de la provincia de Valladolid, donde existen grandes extensiones de montes de pino piñonero, se extrae el piñón quemando algo la piña, pero debe tenerse mucho cuidado si ha de utilizarse el fruto para la siembra; pues si pasa la temperatura de la almendra, de unos 30° centígrados, pierde, en gran parte, la facultad germinativa.

El piñón de esta especie se enrancia pronto; generalmente al año de su madurez ya ha perdido la facultad germinativa, sobre todo si se ha extraído el piñón de la piña.

Reconocimiento de la semilla.— Para que el piñón sea bueno debe ocupar la almendra toda la cavidad del mismo, ser fresca y tierna, blanca y de un olor y gusto agradables.

Según el ilustrado Ingeniero de Montes, nuestro amigo, D. Felipe Romero Gilsanz, hay en una fanega castellana (54,78 litros) 54.240 piñones en *prieto*, ó sea con cáscara, que corresponden á 990 piñones por litro.

Según Demontzey, un litro de piñón pesa 670 gramos.

Si se desea conocer con prontitud la bondad del piñón para la siembra, pueden enterrarse algunos piñones en macetas,

rociándolas con agua templada y teniéndolas en habitaciones cuya temperatura esté constantemente entre 20 y 25° centígrados. También pueden colocarse los piñones, con cáscara, en telas de lana bastante humedecidas, permaneciendo igualmente elevada la temperatura. Por el primer procedimiento suelen germinar los piñones á los veinticinco días á lo más, y á los veinte, ó menos, por el segundo método de ensayo. Si aún se desea más prontitud, se envuelven las almendras ó piñones cascados en algodón en rama, convenientemente humedecido con agua templada y conservando el calor de 20 á 25°; de esta manera suelen germinar los piñones del cuarto al quinto día.

Conviene tener el piñón en agua unas veinticuatro horas antes de la siembra; y si el piñón no fuera muy nuevo, es conveniente, según algunos, introducirlo por unas horas en agua saturada de sal marina, en la proporción de 15 gramos por litro de agua, ó bien sumergirlo, por espacio de cuarenta y ocho horas, en el líquido que fluye de los estercoleros.

Ejecución de la siembra.—Ésta suele hacerse en esta especie en surcos, en hoyos ó golpes. El coste de la siembra por hectárea y en surcos abiertos con el arado, oscila en la provincia de Valladolid, según varias experiencias á que se refiere el señor Romero Gilsanz, entre 8,25 y 16,50 pesetas (1).

Si se hace la siembra por líneas ó surcos distantes 1 ó 2 metros, y se depositan en los surcos y de metro en metro 4 piñones, se necesitan, próximamente, 42 y 21 litros respectivamente de piñón por hectárea.

XVIII. — SIEMBRAS MEZCLADAS.

La mezcla de especies puede tener diferentes objetos: entre ellos y más frecuentes, como indica Cotta, los que siguen:

- 1.º Obtener árboles de especies diferentes al verificarse los á clareos sucesivos, ó sea obtener productos principales de diferentes especies.
- 2.º Abrigar una especie del frío y del calor.
- 3.º Abrigar pronto el suelo, á fin de que no se deseque.

(1) Véase para cuanto puede referirse al pino piñonero, la excelente monografía de esta especie, escrita por el Sr. D. Felipe Romero Gilsanz, intitulado *El pino piñonero en la provincia de Valladolid*, 1886.

4.º Obtener un producto intermedio, antes que lo hubiera dado la especie principal.

5.º Constituir el monte con una especie cuya semilla es cara, y otra ú otras baratas.

6.º Obtener mayor producción, cuando la mezcla favorece el desarrollo de la especie principal.

7.º Defender los montes contra los vientos fuertes y los insectos.

Si la mezcla de las especies debe ser perpetua, ó sea durante todo el turno, conviene que sean de igual crecimiento y que se les pueda dar el mismo turno y tratamiento, tomando el alimento en diferentes capas del terreno; esto es, que si una de las especies tiene las raíces someras, las tenga la otra profundas, p. ej., el roble y el haya.

Por lo que á esto respecta, podemos mezclar el roble con el haya y pinos propios de la región de estas dos especies; el haya con el pinabete, olmo, fresno y arce. No deben mezclarse el pino con el abeto rojo, ni el abedul con el haya, ni el abedul con las especies resinosas; pues al cimbrarse las copas del abedul con el viento, dañan los brotes tiernos de los pinos, y además son especies de muy diferente crecimiento.

Cuando la mezcla debe ser temporal conviene, por el contrario, que la especie protectora tenga mayor crecimiento que la protegida. Como especies protectoras podemos citar como mejores, entre las amentáceas, el olmo, el abedul, los arces, los sauces y los chopos; y entre las resinosas, los pinos silvestre, rodeno, salgareño, negro y carrasco.

Se pueden emplear también, en determinadas condiciones, arbustos, p. ej., aulaga, retama, etc.

Las especies accesorias se sacan en las limpias y claras, cuando ya no son necesarias ó han llenado el objeto que tenían.

Si la especie protectora tiene igual crecimiento que la principal, se siembra aquélla uno ó dos años antes que ésta.

Si una semilla necesita estar cubierta de una capa de tierra mayor que la de la otra especie, se siembra primero aquélla.

CAPÍTULO IV

Plantaciones.

I.—CONDICIONES DE LAS PLANTAS DESTINADAS Á LA PLANTACIÓN.

Por lo general, se conoce con el nombre de plantón toda planta destinada á ser trasplantada, y especialmente en el momento de proceder á esta operación. Los plantones se dividen, por su altura, en altos y bajos, incluyéndose entre los primeros aquellos cuya altura está comprendida entre un metro y 1,33 metros ó algo más, y en la segunda aquellos cuya altura es menor de un metro.

Para que un plantón sea bueno es necesario que las raíces estén sanas, sin roturas ni rasgaduras, y abundantes. El plantón alto debe tener, además, buena copa y el tronco grueso y recto. En cuanto á las plantas de menores dimensiones, los brotes deben ser vigorosos y las yemas sanas.

Cuanto más joven es la planta, arraiga con mayor facilidad; y de aquí que sólo en casos excepcionales echa mano el selvicultor de los plantones grandes, y entre éstos pueden citarse las plantaciones orillas de los ríos, de los caminos, etc. La plantación con plantas pequeñas es también más barata.

Las plantas grandes no suelen dar buen resultado en el trasplante, si no se han criado en el vivero ó almáciga; pero por lo que toca á las pequeñas, especialmente, si no tienen raíz central profunda, pueden en muchas ocasiones utilizarse las del mismo monte, ó sean las procedentes de la diseminación. En este último caso no conviene sacar las plantitas de sitios de mucha espesura ó muy cubiertos: en los primeros tienen las plantas pocas raíces y ramaje, y aquéllas están á veces entrelazadas; y en los segundos crecen las plantas ahogadas ó reviejas y, por consiguiente, delicadas.

La edad aproximada, en general, que deben tener las plantas, especialmente las criadas en vivero, para el trasplante en

un monte, son de un año para los pinos carrasco, rodeno y piñonero; de 2, el pino silvestre y salgareño; de 2 ó 3, el pino negro, y de 3 á 6 años los pinabetes. Por lo relativo á las amenáceas, suelen trasplantarse de 3 á 6 años los castaños, olmos, fresnos y arces, y de 4 á 8 los robles, hayas, etc.

Cuando se trata de obtener buenas plantas, es lo mejor criarlas en vivero.

II.—VIVEROS.

Por razones varias ocurre, en determinadas ocasiones, que deben criarse las plantas, en reducido sitio las más de las veces, para ser trasplantadas luego en los terrenos donde deben vivir en lo sucesivo, y se forma entonces lo que se llama un *vivero*, dándosele el nombre de *almáciga* si se trata de árboles de monte, pero hoy es más admitida la primera denominación, y de ella haremos uso en esta obra.

Más adelante, al tratar de la repoblación y encespedamiento de montañas, dividiremos los viveros en otras clases *estables* (perennes, centrales, generales) y *volantes* (temporales, locales, accidentales). Ahora trataremos únicamente, ó especialmente, de los estables, destinados á la producción de plantas de edades y especies diferentes necesarias para los trabajos de una región muy extensa, y por consecuencia que deben trasplantarse á grandes distancias.

En un vivero distinguiremos cuatro partes: 1.º, semillero; 2.º; criadero; 3.º, plantel, y 4.º, depósito.

El *semillero* es el sitio donde se hacen las siembras. El *criadero* es el sitio destinado para trasplantar y criar la planta obtenida en el semillero y el plantel. *Plantel* es el sitio destinado para el enraicimiento de las estacas, sierpes, barbados y retoños. Llámase *depósito* el terreno en que se plantan los árboles á mayor distancia que en el criadero y en donde, si es necesasio, se dirige el desarrollo por medio de la poda.

Al tratar de los viveros debemos ocuparnos especialmente de los puntos siguientes: 1.º, situación; 2.º, suelo; 3.º, cerramiento; 4.º, preparación del suelo; 5.º, siembra y trasplante, y otras labores; y 6.º, vigilancia del vivero.

Situación.—Debe elegirse para el vivero, siempre que sea

posible, un terreno horizontal y mejor ligeramente inclinado, con exposición al SE. E. ó NE., algo abrigado y próximo á un manantial ó arroyo. Con tales condiciones no hay exceso de humedad en el suelo, ni son tan temibles las heladas tardías, ni falta humedad á las plantas por el verano. No debe estar el vivero muy abrigado, ni en las hondonadas ó sitios húmedos porque en tales condiciones las heladas causan muchos daños.

Suelo.—Éste debe ser de mediana, y mejor buena, fertilidad, algo profundo á fin de dar plántas robustas y de abundantes raíces. Algunos opinan que el suelo de un vivero, no debe ser mejor que el del monte, en el cual más tarde deben vivir las plantas; pero esta opinión no ha prevalecido. Bueno es que las plantitas no pasen de un suelo en que vivían con las mejores condiciones, á otro muy pobre, porque tal cambio puede serles perjudicial; pero en modo alguno debe patrocinarse aquella opinión; entre el extremo que hemos consignado, hay muchos casos intermedios en que es favorable que el suelo del vivero sea mejor que el del monte.

Cerramientos.—Los cerramientos son útiles por varias circunstancias; impiden la entrada de gente extraña y de los animales, abrigan en parte las tierras de los vientos, sirven de lindes claros y patentes de la finca, etc. Distinguiremos las clases siguientes: tapias, zanjas, setos vivos, setos muertos y empalizadas ó vallas. Las tapias son muros de tierra y de fábrica ó de piedra en seco, en cuyo último caso suelen llamarse también cercas. Las zanjas son excavaciones más ó menos grandes, según su destino, ó según la clase de ganado cuyo paso se trata de evitar, y en las que se coloca la tierra ó escombros que de ellas se sacan, á modo de caballete por la parte interior del vivero. Los setos vivos están formados por árboles ó arbustos en plena vegetación; y los setos muertos están hechos de leña. Las empalizadas ó vallas son cerramientos de tablas, estacas, varas, alambre, etc., hechas con algún arte.

Según sea la clase de ganado ó la caza, cuya entrada se quiere evitar en un vivero, así deberá ser el cerramiento. Bastará en algunos casos hincar verticalmente estacas á 2 ó 3 metros de distancia, y fijar horizontalmente dos ó tres líneas de varas ó travesaños á diferentes alturas, p. ej., si se temen los daños de los corzos; pero si se quiere impedir la entrada de las

liebres y conejos, deberían colocarse á mucha menor distancia las estacas, y entrelazar ramas entre ellas, formando como un verdadero cañizo, y aun tratándose del conejo, no bastaría quizás este sistema.

Preparación del suelo.—A ser posible, se da al perímetro del vivero la forma de un rectángulo y se divide por dos grandes calles de unos 3 metros de ancho, formando cuatro *secciones* ó *cuadros* iguales. Si el vivero fuera muy grande, se trazan otras calles de igual anchura transversales, formándose así mayor número de cuadros. Se trazan calles ó sendas de menor ancho hasta formar la última división, que se llama *era*. La era no debe tener más de metro y medio de ancho y unos tres metros á lo más de largo, á fin de que pueda el peón ó jornalero verificar en ella las debidas labores cuando estén nacidas las plantitas, sin necesidad de entrar en la era, y facilitar el riego. Algunos admiten una división intermedia entre la sección ó cuadro, y es el *cantero*. Nosotros, si bien no deseamos esta nueva división, creemos que no hay necesidad de ella. Al efecto, pueden indicarse las secciones por las letras mayúsculas del alfabeto *A, B, C, D*, y dentro cada una de ellas, dar un número á la era: 1, 2, 3, etc., sistema seguido por nosotros en el vivero conocido por *Arboreto* en la Escuela especial de Ingenieros de Montes. Si alguna era, por razón de establecerse diferencia entre las plantas, tuviera que dividirse en dos ó más partes, se denomina cada *subera* con una letra minúscula, por ejemplo, *era 2, subera a*.

Una vez replanteados los caminos, se nivelan, á fin de que no tengan las aguas mucha pendiente, y al mismo tiempo pueda regarse fácilmente el terreno. Luégo se extiende por el suelo una capa de estiércol, y se da una labor profunda al suelo, de 40 centímetros á lo más, teniendo cuidado de que no se quede en la superficie la tierra de las capas inferiores, porque no está aún meteorizada, es pobre. Esta operación ó labor se hará á últimos de otoño, y aun en invierno si no se puede terminar en aquella estación.

En cada una de las eras del semillero se hace la siembra, sea á voleo ó por surcos. Puede sembrarse á voleo para las plantas que deben sufrir uno ó varios trasplantes en el vivero, y es la semilla pequeña, p. ej., varias amentáceas, ó para aquéllas

que deben trasplantarse por grupos ó manojos al año de haber nacido. Los surcos para la siembra se trazan transversalmente, ó sea paralelos á los dos lados menores de la era. La distancia entre los surcos debe ser de 10 á 20 centímetros, según las especies; y las semillas casi deben tocarse si son gruesas, por ejemplo, la bellota, y conviene estén separadas unos 4 ó 6 milímetros si son pequeñas, p. ej., los piñones. Se usa también para trazar los surcos, una tabla de unos 25 centímetros de ancho, á la cual están fijos en la cara inferior dos listones de sección triangular; la cual, colocada en el suelo de la era y subiéndose encima ó apretándola, deja en el suelo dos surcos separados por un pequeño caballón. Se siembra en la arista de éste, y la semilla se reparte uniformemente en los dos surcos.

Si en el vivero deben criarse amentáceas y coníferas, puede destinarse, por separado, una para aquéllas y otra para éstas.

Siembra, trasplante y otras labores.—Salvo para las especies cuya semilla se conserva con gran dificultad, la mejor época para la siembra suele ser la primavera, siempre y cuando se pueda regar el vivero.

Si las plantas tienen una raíz central muy profunda, por ejemplo, los robles, alcornoques, etc., conviene cortar esta raíz en el principio del otoño del mismo año en que ha nacido la planta, esto es, cuando tiene unos 5 ó 6 meses. Al efecto se introduce en el suelo y oblicuamente, una pala de lámina larga y corte acerado hasta cortar la raíz, la cual echa al poco tiempo varias raicillas que facilitan, en extremo, el trasplante. Otros facilitan la producción de raicillas, colocando á unos 2 ó 3 decímetros de la superficie del suelo, baldosas, las cuales obligan á cambiar de dirección la raíz central, y acumulándose la savia en el vértice del ángulo, ó recodo, formado por esta raíz, desarrolla raíces adventicias. También pueden colocarse á la profundidad de unos 15 ó 20 centímetros, trozos ó fragmentos, del tamaño de huevos de gallina y algo más, de ladrillo ó piedra, formando una capa de 10 á 15 centímetros, en cuyos intersticios se introduce la raíz central, la que, por causa de los diferentes cambios de dirección, echa numerosas raíces adventicias.

Excepto para el pinabete, no hay necesidad, en general, de

trasplantar en los viveros forestales las coníferas, pero sí de ordinario las amentáceas.

Debiendo formarse, de ordinario, el correspondiente presupuesto cuando se trata de establecer un vivero, daremos aquí, en extracto, el que trae M. Demontzey en su ya citada obra, sobre repoblación y encespedamiento de montañas, para un vivero estable ó central de coníferas (páginas 249 á 260) (1).

Replanteadas las secciones ó cuadros, hay que dar una labor profunda al suelo después de haber echado en él una capa de estiércol; y haciendo el cálculo del coste por área, da:

	Pesetas.
3 jornales de hombre, á 2,50 pesetas.....	7,50
Compra y transporte de 0,500 metros cúbicos de estiércol, á 10 pesetas el metro cúbico	5,00
$\frac{1}{10}$ de jornal de hombre para extenderlo por la superficie	0,50
	13

El coste de la labor inmediatamente antes de la siembra, importa:

	Pesetas.
Un jornal de hombre, á 2,50 pesetas.....	2,50
Limpia y nivelación final del suelo, $\frac{2}{10}$ de jornal	0,50
	3

Una vez sembrado el terreno, y arrancadas á su debido tiempo las plantas procedentes de esta operación, si se quiere hacer nueva siembra habrá que dar nueva labor al suelo, que puede calcularse su coste en las mismas 3 pesetas por área, aumentadas en unas 5 pesetas, valor del estiércol y mejora-

(1) En todo presupuesto debe figurar, en general, una cantidad para imprevistos. En muchos presupuestos relativos á trabajos en los montes, se consigna como tal el 10 por 100 de lo presupuestado.

(2) Ponemos los mismos números que Demontzey, sustituyendo á la unidad franco la peseta.

mientos necesarios, cuyo coste total resulta 8 pesetas. Cada vez que se prepare el terreno para la siembra, habrá que añadir esta cantidad á los otros gastos de que muy pronto nos ocuparemos.

Se trata en dicha obra, al hablar del coste de un vivero, de la manera de formar el mantillo, para lo cual se abren zanjias revestidas de fábrica, al objeto de que no penetre el agua, y bajo techado, si es posible, pues no deben recibir el agua de lluvia, en las que se colocan capas alternadas de estiércol y arena, de 15 centímetros el espesor de las primeras, y de 5 el de las últimas. De cuando en cuando se riega el contenido de las zanjias, y al año puede emplearse el producto, convertido ya en buen mantillo. Calcula el autor en 10 pesetas el valor del metro cúbico de mantillo.

Aconseja M. Demontzey que la siembra de las eras se haga por dos hombres y dos mujeres; el primero abre los surcos, una de éstas echa la semilla en los surcos y la otra cubre de tierra, con un rastrillo de mano, la semilla y echa en la era una capita de mantillo de un centímetro de espesor. El segundo operario lleva el mantillo desde las zanjias, ó el sitio en que esté depositado, á la era con una carretilla.

El coste de dichas operaciones es, por área, como sigue:

	<u>Pesetas.</u>
$\frac{3}{10}$ de jornal del que abre los surcos, á 2,50 pesetas.....	2,00
$\frac{3}{10}$ de jornal de mujer para echar la semilla, á 1,50	1,20
$\frac{3}{10}$ de jornal de mujer para cubrir los surcos de tierra y de mantillo.....	1,20
$\frac{4}{10}$ de jornal de hombre para el transporte de mantillo	1
$\frac{1}{2}$ metro cúbico de mantillo, á 10 pesetas ..	5
TOTAL.....	<u>10,40</u>

Conviene cubrir con musgo, así que hayan nacido las plantas, el terreno comprendido entre las filas que éstas formen, lo cual proporciona las siguientes ventajas: 1.^a, impedir en gran parte la formación de la costra terrosa en la superficie del suelo, y por consecuencia se economizan el número de binas, ó sea labores superficiales, para destruir aquélla; 2.^a, impedir en gran parte el desarrollo de las hierbas, lo cual economiza el número

de limpias, ó sea entresacas y escardas, y 3.^a, preservar las plantitas de los fuertes aguaceros y del granizo, y sobre todo contra la sequía, con lo cual pueden evitarse á veces el riego, ó á lo menos se disminuye notablemente el número de éstos.

El coste de la capa de musgo por área es como sigue:

	Pesetas.
100 kilogramos de musgo	2
1 ² / ₁₀ jornal de mujer para extender el musgo... .. .	1,80
	3,80

Una mujer puede limpiar área y media de terreno al día, si se ha cubierto de musgo tal y como hemos indicado, y como bastará practicar esta operación una vez, costará el área unas 2 pesetas.

El riego viene á costar una peseta por área.

Las coníferas pueden á veces trasplantarse de asiento, cuando tienen ya un año; por lo general no deben estar más de dos años en el vivero, y deben plantarse por primavera, excepto en sitios muy cálidos en que se temiera la pérdida de las plantas por desecarse mucho y á gran profundidad el suelo durante el verano, en cuyo caso es conveniente verificar la plantación por el otoño.

El coste del arranque de la planta por área es como sigue:

	Pesetas.
1 ¹ / ₁₀ de jornal de hombre, á 2,50 pesetas	3,50
1 jornal de mujer para colocar las plantitas en las cestas.... .. .	1,50
TOTAL..... .. .	5

Resumiendo, vemos que el coste total por área, descontando el de la labor profunda, resulta:

	Pesetas.
Cultivo de un área del suelo con su correspondiente mantillo.....	8
Ejecución de la siembra	10,40
Compra y colocación del musgo..... .. .	3,80
2 limpias en el verano y conservación del musgo..... .. .	2
2 riegos	2
TOTAL,.... .. .	26,20

La siembra de coníferas puede dar de 200 á 500 plantas por metro cuadrado, ó sea de 20 á 50.000 por área; de donde resulta que el precio de millar de plantas oscila entre 52 céntimos y 1,30 pesetas, sin tener en consideración el valor ó precio de la semilla.

Las cantidades de semilla desalada para la siembra en las condiciones indicadas, son, por área, como sigue:

	<u>KILOGRAMOS</u>
Pino carrasco.	5
Pino de Austria.	4
Pino silvestre.	3
Pino negro.	3
Abeto rojo.	3
Alerce.	3
Pino cembro.	25
Cedro.	8

Las amentáceas no necesitan de ordinario abrigo en los viveros, pues son más robustas que las coníferas. Como en aquellos viveros no se forman ó crían filas de plantas protectoras, se forman las eras al mismo tiempo que los surcos, dándose á las primeras el ancho de 1,20 metros, igual al de las de coníferas, separando unas de otras por una senda de unos 30 centímetros.

En el expresado libro de M. Demontzey se describen minuciosamente las operaciones relativas á los viveros de amentáceas, de las que sólo nos ocuparemos brevemente, porque trataremos de éstas con alguna extensión más adelante.

Nacidas las plantas de un vivero, hay que limpiar las eras de hierba, bien con la mano (entresaca), bien con escardillo, almocafre ó garabato (escarda). Si el terreno está demasiado duro en la superficie ó se ha formado costra, se le da una ligera labor para hacerle más suelto, operación conocida por *bina*. El riego de pie es muy conveniente, y debe darse á la madrugada ó al anochecer, cuando no da el sol en la era que se riega. Debe proscribirse en absoluto rociar con regaderas las plantas cuando les da el sol, porque además de evaporarse mucha agua, se queman las hojas; pues cada gota de agua depositada en una parte cualquiera del vegetal y bañada por el sol, obra en cierto modo como una lente biconvexa, que concen-

trando los rayos solares, produce en el sitio donde está una quemadura de más ó menos gravedad.

Siendo, como hemos dicho, las eras estrechitas, el mejor riego consiste en llenar de agua las regueras que van por ó inmediatas á los senderos, la cual se esparce por filtración por toda la era, si se tiene lleno de agua por una hora poco más ó menos, según la naturaleza del suelo. De este modo, el agua humedece el suelo cerca de la superficie, con lo cual facilita el desarrollo de raíces someras é impide en gran parte la formación de la costra. Cuando se dispone de mucha agua, y sobre todo cuando aún no han nacido las plantitas, se riega á manta (ó sea por inmersión), que consiste en derramar el agua por toda la superficie de la era, y dejarla allí estancada por más ó menos tiempo. El agua no debe pasar fuera de la era, porque se llevaría las sustancias solubles y empobrecería el suelo, y tampoco debe echarse en demasía á fin de que, llegando á capas demasiado profundas del suelo á donde no han de alcanzar muchas de las raíces, arrastre allí gran parte de dichas sustancias. Cuando las plantitas tienen ya un año, se pueden abrir pequeños surcos ó regueras entre las filas de éstas y hacer llegar el agua á ellos.

Las caceras para el riego basta que tengan una pendiente de $\frac{1}{2}$ por 100, ó sea 5 milímetros por metro.

La hierba debe arrancarse estando el suelo húmedo, por la primavera y al fin del verano, antes de que esté madura la semilla de estas plantas.

El terreno del vivero donde haya plantas de tallo alto, recibirá dos binas por lo menos al año.

Cuando las plantitas tienen un año, poco más ó menos, conviene trasplantarlas en el mismo vivero, y cuando tienen 3 ó 4 años se arrancan nuevamente para trasplantarlas de asiento, esto es, al sitio donde han de permanecer toda su vida. El arranque, plantación y transporte de las plantas debe hacerse de la manera que se dirá más adelante.

III.—ESTACIÓN EN QUE DEBE HACERSE LA PLANTACIÓN.

Aconsejan varios selvicultores que se trasplante las coníferas cuando circula la savia y no es intenso el calor, esto es, por Mayo y Septiembre, pues entonces las raíces absorben la suficiente humedad para que continúe la exhalación por las hojas y no se seque la planta. El trasplante de coníferas, ó de plantas de hojas persistentes en invierno, ocasiona la caída de la hoja y generalmente la muerte del vegetal.

Por lo que toca á las amentáceas, la mejor época para el trasplante suele ser el otoño. En efecto, en esta época, mientras la planta está fuera de la tierra, se deseca poco, ésta se apelmaza más en el hoyo, á causa de la humedad, y durante el invierno, especialmente si no es muy frío, echa la planta raicillas. Si los inviernos son excesivamente fríos, es conveniente la plantación por primavera. También es conveniente la plantación en esta última época, si el suelo es muy húmedo.

Como se ve, influye notablemente el clima en la época de la plantación, y también las condiciones económicas, p. ej., el ser más ó menos crecidos los jornales en determinadas épocas, cuando se trata de plantaciones muy extensas.

IV.—TRAZADO DE LAS PLANTACIONES.

Ya hemos dicho al tratar del repoblado natural, cómo debían crecer las plantas en los primeros años; mas si se hiciera una plantación colocando las plantitas muy próximas, resultaría, además de un gasto excesivo, que muy pronto debieran empezarse las claras; debe, pues, conciliarse, en lo posible, el buen desarrollo de aquéllas con la debida economía. La distancia que debe mediar entre las plantas, depende: de la especie, suelo, clima, altura de aquéllas, del objeto que el propietario se proponga con la plantación y del dinero que se quiera invertir en la operación.

Las plantas estarán próximas, entre otros casos, en los siguientes: cuando aquéllas sean algo raquíticas; cuando sea la copa muy tupida, p. ej., el haya y el pinabete; en los terrenos secos y pobres; en los climas fríos; cuando se quiere obtener

madera de construcción ó de raja; y por el contrario, se hará la plantación espaciada, cuando las plantas sean robustas; para varias especies como los chopos, olmos, abedules, acacias, fresnos, etc.; en terrenos sustanciosos; en climas templados; cuando se quiere obtener leñas y no madera; cuando hay que repoblar grandes extensiones de terreno y se dispone de poco dinero, y finalmente, cuando se quieren criar árboles desmochados.

La distancia entre las plantas en las plantaciones de asiento, suele variar de unos 66 centímetros á 1,33 metros para los plantones bajos, y para los altos, desde 2 á 8 metros.

La disposición que se da generalmente á las plantas, es de una de las cuatro maneras siguientes: 1.^a, por líneas ó filas; 2.^a, á marco real; 3.^a, á tresbolillo, y 4.^a, en triángulos isósceles.

La plantación por líneas consiste en trazar líneas paralelas y colocar en ellas las plantas á igual distancia entre sí, con lo que se forman calles que se cruzan en ángulo recto.

Para calcular el número de plantas que entran en una plantación de esta clase, basta multiplicar, si el terreno tiene la forma rectangular, el número de líneas ó filas por el de plantas que hay en una de ellas.

La plantación *á marco real* consiste en trazar cuadrados y colocar una planta en cada vértice. Para calcular el número de plantas que entran en una hectárea, se dividirá ésta, ó sea 10.000 metros cuadrados, por el área del cuadrado, cuyo lado sea igual á la distancia que media entre las plantas. Por ejemplo, si las plantas deben estar á 0,66 metros de distancia, habrá 22.957 plantas por hectárea, cuyo número es el resultado de dividir 10.000 por 0,4356 metros cuadrados, área del cuadrado cuyo lado es 0,66 metros.

El trazado *á tresbolillo* consiste en formar en el terreno triángulos equiláteros y colocar una planta en cada vértice. Como en éstos concurren seis vértices, ó sea que cada vértice (y prescindimos de los del perímetro, por ser insignificante el error que de esto resulta en los cálculos) es común á seis triángulos, debe tenerse presente para calcular el número de plantas por hectárea, conocida la distancia á que deben colocarse.

Sea n el número de triángulos que contiene una hectá-

rea, $3n$ será el número de vértices; pero como en cada uno concurren 6, resultará $\frac{3n}{6} = \frac{n}{2}$ el número de plantas, ó sea la mitad del número de triángulos. Se sabe por Geometría que si a es el lado de un triángulo equilátero, su área es $\frac{a^2\sqrt{3}}{4}$. Apliquemos este caso á un ejemplo: supongamos que las plantas deban estar á la distancia de 1 metro, ó sea $a = 1$; en este caso el área del triángulo equilátero correspondiente será de 0,433025 metros cuadrados; si se divide 10.000 por esta cantidad, se obtiene el número 23.093 para el de triángulos, cuya mitad, ó sea 11.547, es el de plantas que hay por hectárea. Algunos autores dan 11.550, número que admitiremos porque en este cálculo vale más pecar por exceso, siendo poco, que por defecto. Colocándose en el centro de uno de estos triángulos, y dando el observador una vuelta completa, ve 6 calles, que en rigor sólo forman 3, por ser dos á dos, la una prolongación de la otra.

El trazado en *triángulos isósceles* consiste en figuras de esta clase, colocando una planta en cada vértice. Para calcular el número de plantas por hectárea, se supone hecha la plantación en filas que distan entre sí la altura común, ó igual, de los triángulos, teniendo presente que la distancia entre una y otra planta en cada línea ó fila, es igual á la base de estos triángulos, y que las plantas se corresponden por filas alternadas.

La manera de fijar ó señalar en el suelo el sitio que deben ocupar las plantas, en cualquiera de los diferentes trazados que hemos indicado, es muy sencillo por medio de la escuadra, cinta, cadena, una cuerda y algunas estacas.

A continuación insertamos un cuadro, que indica el número de plantas necesarias á marco real y á tresbolillo, para varias distancias.

DISTANCIA EN METROS	NÚMERO DE PLANTAS POR HECTÁREA	
	Á TRESBOLILLO	Á MARCO REAL
0,66	26.515	22.957
1,00	11.550	10.000
1,33	6.529	5.653
1,66	4.190	3.628
2,00	2.888	2.500
3,00	1.283	1.111
4,00	722	625
5,00	462	400
6,00	321	278
7,00	236	204
8,00	180	156

V. — APERTURA DE HOYOS.

Los hoyos deben tener la capacidad necesaria, para que las raíces estén extendidas con toda libertad.

Si el suelo es muy compacto y pobre, deben abrirse los hoyos cuatro, cinco ó más meses antes, á fin de que la tierra se meteorice; si, por el contrario, es el terreno sustancioso, entonces se abren los hoyos uno ó dos días antes de la plantación; pues en este caso la tierra, expuesta con anticipación al aire, perdería el mantillo parte de sus buenas condiciones, y la lluvia la empobrecería. Si se trata de plantar plantas de un año poco más ó menos, no es necesario en ningún caso que se abran con muchos días de anticipación los hoyos, sino que esto se verifica el mismo día de la plantación.

En terrenos arcillosos y muy compactos, se abrirán los hoyos algo mayores que el espacio que ocupan las raíces, pues no conviene que éstas se encuentren desde luego en terreno malo.

Si el terreno es muy húmedo ó acuoso no se abren hoyos, sino que se colocan las plantas en el suelo amontonando tierra entre las raíces, formando un montoncito que sirve de resguardo á las mismas y apoyo á la planta.

Al abrir los hoyos se separa la tierra en tres porciones: la una formada por el césped ó plantas herbáceas, la otra la capa

subsiguiente que contiene mayor cantidad de mantillo, y el resto, de tierra en general pobre, constituye la otra parte.

Si la tierra de los hoyos fuese muy compacta, se le mezcla con arena para hacerla más suelta.

VI. — ARRANQUE DE LAS PLANTAS.

Al arrancar las plantas debe hacerse con sumo cuidado, á fin de no lastimar ninguna raíz ni el tronco; á ser posible, convendría sacar la planta con el cepellón, esto es, las raíces con la tierra en que están envueltas.

Si las plantas son pequeñas, p. ej., si las raíces profundizan de 1 á 3 decímetros á lo más, basta introducir un *trasplantador plano triangular* ó *curvo triangular*, y con ligero esfuerzo, apalancando, se arrancan las plantitas. Si éstas están en líneas se abre una pequeña zanja junto á ellas, y con una pala se pueden sacar porciones del terreno con varias plantas. Si la planta es algo mayor, y aun para las de dichas dimensiones si estuviesen algo separadas, puede emplearse el *trasplantador tenaza*. Consiste éste en una tenaza terminada en sus brazos por dos medios cilindros, los cuales cogen el cepellón, se transporta la planta al hoyo, en donde queda depositada con sólo abrir la tenaza ó trasplantador.

Si las plantas tienen 5, 6 ó más años, se verifica el arranque abriendo con azadón, alrededor de la planta, y á más ó menos distancia del tronco, según la edad de éste, una zanja circular hasta cortar la raíz central, si no se profundiza tanto como alcanza éste, y asegurando el cepellón con arpillera ó esteras y cuerdas de esparto, se levanta la planta para llevarla al sitio donde debe trasplantarse. Conviene no arrancar ó sacar la planta del hoyo, hasta que se hayan cortado todas las raíces que la sujetaban al suelo.

VII. — TRANSPORTE DE LAS PLANTAS.

Cuando las plantas son pequeñas, ó sea de tallo bajo, basta conservar las raíces con la tierra que tienen al arrancarlas; se colocan en una espuerta, carretón ú otro vehículo sencillo, y se transportan al sitio donde deben plantarse. Si las plantas

son mayores, se usan para el transporte carros ú otros medios adecuados de conducción.

Hay que resguardar las raíces de la desecación y de las heladas; y al efecto, si se trata de especies de madera dura, como el haya y el roble, se introducen las raíces en seguida de haber arrancado las plantas, en una mezcla líquida formada con excrementos de ganado vacuno y arcilla, con lo que, al desecarse, quedan recubiertas de una capa de materia que impide la acción directa del aire. Será conveniente, si hay que retardar muchos días la plantación, abrir una zanja y colocar allí las plantas, enterrándolas hasta un poco más del cuello de la raíz, para ir las sacando á medida que se necesitan. A esta manera de conservar las plantas, se llama *estar en depósito*. Si deben transportarse éstas á gran distancia y no se cree suficiente la preparación que se ha indicado, ó no se la ha dado, se reúnen algunas formando un haz, y se cubren las raíces con musgo y paja después de haber humedecido algo el primero.

Debe resguardarse también el tronco de las rozaduras ó golpes que pudiera recibir en el transporte, para lo cual se le rodea de paja si se cree necesario en todo lo largo, ó solo en una parte del mismo.

VIII.—RECORTE DE LAS RAÍCES Y RAMAS.

Al arrancar las plantas suelen romperse algunas raíces y sufrir más ó menos otras, y como se destruye con esto el equilibrio que existía entre la parte subterránea y aérea de la planta, es conveniente restablecerlo hasta donde sea posible. Desde luego se debe cortar la parte dañada de las raíces magulladas, ó que presente algún desgarramiento ó rozadura, pues de lo contrario se pudre la parte dañada en perjuicio de la raíz y demás partes de la planta. En cuanto á las raíces rotas, se deben cortar con tijeras, navaja ú otro instrumento muy cortante, hasta medio ó un centímetro más alto de la parte dañada. El corte se da en bisel para facilitar por la periferia ó cerca de ella, el desarrollo de nuevas raíces. También se cortará la raíz central y las otras si son demasiado largas, de modo que para colocarlas en el hoyo, hubiese necesidad de doblarlas mucho.

Como al privar á la planta de una parte del sistema radical se destruye el equilibrio entre la parte aérea y la subterránea, hay que restablecerlo; y al efecto, se cortan parte de las ramas, pero, ¿qué número de éstas debe cortarse? Esto sólo lo enseña la experiencia. La planta tiene que echar nuevas raicillas por los cortes de las raíces; algunas raicillas intactas se desecan y las restantes, á veces pocas, son las que desde luego se posesionan del suelo y absorben los primeros alimentos para la planta. Algunos aconsejan que sólo deben cortarse ramas de un año ó de dos á lo más, y rarisimas veces es conveniente desmochar el árbol, porque se le priva de las yemas que debieran al principio de la primavera desarrollar hojas, y con ellas los filamentos leñosos y corticales y elaborar el *cambium* para el crecimiento de las raíces. A veces se pudre la planta por el corte, ocasionando una enfermedad á la madera que la inutiliza para varios usos. Será conveniente, sin embargo, desmochar la planta cuando se hayan roto ó mutilado casi todas las raíces ó cuando son tan delgadas las plantas, por haber crecido en el vivero con demasiada espesura, que dejándolas con algunas ramas pudieran ser tronchadas por los vientos; mas á pesar de estas circunstancias, hay especies, como los robles, el haya, fresnos y nogales, que no deben, según Du-Breuil, descabezarse. También aconseja este aventajado arboricultor, que en ningún caso se corte rama alguna en las coníferas, pues no tienen yemas adventiceas; las yemas sólo se desarrollan de ordinario en la extremidad de las ramas.

Cuando las plantas tienen dos ó tres años y su altura no está en relación con la edad, se han desarrollado de una manera raquítica, se las corta á dos ó tres centímetros por encima del cuello de la raíz y se plantan en el acto; de este modo echan varios brotes, de los cuales sólo debe quedar el más robusto.

También puede emplearse este método de plantación en plantones de tallo bajo, colocándolos á la distancia de un metro; se desarrollan varios brotes, pero de ordinario, como ha demostrado la práctica, uno de aquéllos domina á los demás, y éstos mueren; de manera que no hay necesidad de cortar ningún brote, lo cual, de no ser así, se ocasionarían gastos que pudieran hacer desechar este método. Si se trata de crear un

monte alto, se hace este sistema de plantación con plantones de tallo corto ó bajo; y si se quiere obtener un monte bajo, se emplean plantones mayores, colocados á mayor distancia. No conviene, generalmente, emplear este modo de plantación para el haya.

A pesar de la opinión de Du-Breuil, creemos es conveniente cortar algunas ramas, pocas, en verdad, relativamente á las amentáceas, á las coníferas de 5, 6 ó más años, esto es, cuando tienen 1,5 metros ó más de altura, y en tal caso no se cortan las ramas al igual del tronco, sino que se deja un tetón de algunos centímetros, porque se recubre con gran dificultad la herida, perdiéndose mucha savia y adquiriendo aquélla algunas veces carácter canceroso.

IX.—PLANTACIÓN PROPIAMENTE DICHA.

Conviene que la planta esté cubierta por la tierra como lo estaba antes de arrancarla; sin embargo, si el suelo es ligero ó seco debe estar algo más introducida en éste, y aun hacer un pequeño *alcorque* ó depresión á su alrededor. Si el suelo es, por el contrario, húmedo, se deja más saliente la planta, y en vez de la depresión en el terreno, se le amontona un poquito de tierra en la periferia del tronco.

Se echa en el hoyo, abierto para la plantación, unos 6 ó 7 centímetros de tierra mantillosa, ó bien el césped dividido con un poco de tierra, y se introduce la planta de manera que ocupen las raíces la misma posición, en lo posible, que tenían en el suelo y esté el tronco vertical; se echa tierra en el hoyo repartiéndola con la mano, á fin de que llene por completo los intersticios, esto es, que las raíces estén en todas sus partes en contacto con la tierra, apisonándola suavemente con el pie, si los hoyos tuvieran medio metro ó más de profundidad. Hay que tener presente que la tierra del hoyo se hace con el tiempo más compacta y baja algo el nivel de la superficie, completándose, por esta causa, el íntimo contacto de la tierra y la parte radical. A medida que se echa la tierra en el hoyo, se da al plantón suave movimiento de alza y baja, á fin de que no queden grandes espacios huecos entre la tierra.

Si las plantas son pequeñas, de medio metro á lo más de al-

tura, es más fácil la operación, pues el obrero sujeta con la mano izquierda la planta, apoyando el tronco en la pared vertical del hoyo, y con la derecha arregla la tierra en el hoyo. Para plantaciones de esta clase basta una azadilla de mano.

Se verifican también plantaciones en haz ó manajo, tomando 4, 5 ó más plantas de un año ó dos á lo más, y se plantan, á veces con su cepellón, en un mismo hoyo. La plantación es muy sencilla: se abre un hoyo con una azadilla de mano, plantador ó garabato, y se introducen 3, 4 ó 5 plantitas con su cepellón común, ó formando manajo si estuvieran separadas. Una de las plantas sobrepuja á las demás, muriendo muchas veces, al cabo de algunos años, algunas de las otras, y éstas, si no se sacan en las limpias, y las dominadas, se cortan en la primera clara. A fin de evitar el que se levante el suelo con las heladas, y para conservar la frescura á las raíces, conviene colocar algunas piedras planas alrededor del tronco.

Las plantaciones en haz han dado excelentes resultados en Alemania, Francia y Suiza, lo mismo para los pinos que para el haya.

Si se planta con cepellón, conviene llenar de buena tierra el espacio comprendido entre éste y las paredes del hoyo. Siempre que sea posible convendrá dar un riego al suelo, inmediatamente que se haya plantado.

Si hay temor de que el viento derribe las plantas, se colocan junto á ellas estacas ó palos, á los que se fijan por medio de paja, heno seco ú otra sustancia análoga de que se rodea el tronco á la altura donde debe sujetarse el tutor. Si debe preservarse el tronco del ganado, se rodea de zarzas ú otro ramaje espinoso hasta cierta altura.

CAPÍTULO V

Limpias y binas en las siembras y plantaciones.

Lo mismo las siembras que las plantaciones, necesitan por cuatro ó cinco años la más constante vigilancia de parte del selvicultor. Aun cuando hayan nacido bien las plantas, ó la plantación haya dado los mejores resultados, no pueden ni la una ni la otra darse por aseguradas, hasta los cuatro ó cinco

años de haberse verificado dichas operaciones, ó sea hasta que las plantas se aproximen á formar con las copas una no interrumpida cubierta; entonces es cuando el suelo está convenientemente protegido de la desecación y de la intensidad de la radiación por las mismas plantas.

Las operaciones que durante dicho tiempo deben practicarse, son *limpias* y *binas*. La limpia consiste en sacar las malas hierbas del terreno, bien á mano, lo cual se llama *entresaca*, ó por medio de un apero ó útil, p. ej., escardillo, almocafre, etc., á lo que se llama *escardar*. La bina consiste, como hemos dicho en otra parte, en dar una ligera labor al suelo, bien con la azadilla ó el garabato, y quitar al mismo tiempo las malas hierbas. Veamos cómo y en qué circunstancias se verifican dichas operaciones, tanto en las amentáceas como en las coníferas.

1.º *Amentáceas*.—En las siembras totales ó á voleo, las plantas suelen cubrir pronto el suelo, por lo que basta alguna limpia en los dos primeros años.

En las siembras parciales son muy convenientes, y casi diríamos mejor, necesarias, las limpias en los dos primeros años, y las binas en los restantes. El roble, castaño, fresno y otras especies, necesitan estar libres de hierbas hasta que su altura es mayor que el de éstas; ó sea hasta que tienen 5 ó 6 años por lo menos; y en tales terrenos conviene quitar la hierba, si no con tanta frecuencia como en las partes cultivadas, alguna que otra vez, á las partes incultas, si la pendiente del suelo no es excesiva.

2.º *Coníferas*.—Por lo que respecta á las coníferas, debemos tener presente que suelen sembrarse en terrenos ligeros y pobres; por lo cual no suele desarrollarse la hierba en abundancia, pero en cambio toman gran incremento los arbustos, tales como espinos, brezos, jaras, retamas, zarzas, etc. No suele sembrarse á voleo, sino que la siembra es parcial; y dada la poca consistencia de las plantas, suelen hasta los 3 años próximamente hacerse las limpias á mano ó con un almocafre pequeño. Como el terreno suele ser muy ligero, no se acostumbra á binar, ó si fuese muy necesario se harían con sumo cuidado. Aun cuando la hierba y los arbustos de las fajas incultas sobrepujasen á los pimpollos, no se remueve el suelo, sino que se

siega aquélla y se cortan los arbustos con un podón ó con unas tijeras de podar, á unos 15 ó 20 centímetros de altura.

En las plantaciones son insuficientes de ordinario las limpias, y muy útiles por el contrario las binas, como medio de destruir la hierba y proporcionar aire y humedad á las raíces. Por razones de economía, se dan las binas solo alrededor de las plantas, y si fuese necesario se siega la hierba y se cortan los arbustos en el resto del terreno.

Las limpias y binas, tanto para las siembras como para las plantaciones, deben hacerse cuando crecen las plantas con más vigor, esto es, en los meses de Mayo y Junio. Algunos dicen que no debe darse bina alguna en la época de los grandes calores, mas ha demostrado la práctica, y satisfactoriamente explica la teoría, que un suelo removido se deseca á menor profundidad y condensa mayor cantidad de rocío, que el suelo apelmazado ó compacto; por lo cual se dice que una bina equivale á un riego. Esto se explica, porque en un terreno compacto la humedad sube á la superficie, por la capilaridad, desde las capas más profundas, y se deseca así el suelo; pero si hay una capa removida de 3 ó 4 centímetros, ésta, con el aire interpuesto, forman como un cuerpo mal conductor del calórico, que impide se evapore y pase al exterior, ó sea á la atmósfera, la humedad del suelo; y además el rocío, al formarse, va penetrando poco á poco en el suelo, formando nueva cantidad de dicho hidrométeoro, y así sucesivamente. Si fuese necesario, puede darse una bina por Septiembre.

Es verdad que los gastos son bastantes si se hacen tales operaciones; pero ha demostrado en repetidos casos la experiencia que son económicos, porque facilitan en alto grado el desarrollo de las raíces y, por consecuencia, de las plantas.

Las marras que resultan en una plantación ó en una siembra, no se repondrán hasta los dos ó tres años para las primeras, y hasta los cuatro ó cinco en las últimas, y con plantas, en ambos casos, algo más crecidas que las del terreno.

CAPÍTULO VI

Estacas (1).

La estaca es, según Duchartre, una parte del vegetal que se separa de él para ponerla en condiciones tales que produzca raíces adventicias, y, por consecuencia, que dé origen á una planta semejante á la de que proceda. Las ramas, tronco, raíces, parte del fruto, la flor y hojas, en algunas plantas, pueden servir de estacas; pero lo más común es servirse de ramas y algunas veces de las raíces.

Sabido es que por la estaca, así como por el acodo é ingerto, se propaga no ya la especie, sino la variedad y la variación.

Los chopos, los álamos, los sauces y los plátanos, son las especies forestales leñosas de las que, principalmente, se sirve el selvicultor como estacas, para determinados trabajos, por ser las que dan individuos más robustos y se propagan más fácilmente por este método. El chopo temblón y el sauce cabruno (*Salix caprea*, L.) son en parte refractarios á propagarse por estaca.

Se emplean las estacas en los terrenos dedicados al pastoreo, en las praderas, orillas de los caminos y corrientes de agua, en los arenales, en los terrenos ligeros y de mucha pendiente, en terrenos acuosos y en los diques y aterramientos en los torrentes.

Consideraremos dos clases de estacas: los *plantones* y las *ramas de dos años*.

Los plantones, ó ramas de más de 2 años, que suelen tener de 3 á 4 metros de largo por 4 á 8 centímetros de diámetro, están privados de todas las ramas, y se cortan en bisel por ambos extremos, salvo cuando el plantón se destine para árbol de monte alto, en cuyo caso se le deja la guía terminal. Para introducir el plantón en el suelo, se abre con un palo ó barra de hierro un agujero, y se coloca aquél en éste; mas si el suelo es

(1) Tratan con gran extensión y autoridad de las estacas y acodos, entre otras, las obras siguientes: *Manual d'arboriculture*, par A. Du-Breuil; *Tratado completo del cultivo de árboles y arbustos forestales*, por D. Buenaventura Aragón.

compacto, se abre un hoyo de 50 centímetros de profundidad y unos 65 de lado, y se coloca en el centro el plantón, llenando el primero de buena tierra. Los chopos y álamos no dan muy buen resultado, si se intenta propagarlos por plantón.

La otra clase de estacas son las *ramas de dos años*. Al efecto se toman ramas formadas por el brote del año, el brote del penúltimo año, y del antepenúltimo á lo más; se le cortan las ramitas y se deja del largo de unos 20 á 35 centímetros. La extremidad inferior de la estaca, se corta en bisel; y si el terreno es suelto, se le introduce oblicuamente en el suelo, de modo que sólo salga unos 3 ó 4 centímetros; si el terreno es algo más fuerte, se abre el agujero con un plantador, y si fuese muy compacto se abren hoyos ó zanjás con azadones.

Si se crían las estacas en los viveros, se colocan formando líneas, regándolas con frecuencia, á fin de que arraiguen fácilmente.

La mejor estación para plantar estacas es por primavera, si bien en los viveros, y tratándose de estacas pequeñas, pueden plantarse en verano, regándolas á menudo.

CAPÍTULO VII

Acodos.

El acodo consiste en colocar en contacto de tierra húmeda, sin separarla de la planta, parte de una rama, á fin de que eche raíces adventicias.

Este método de propagación de una planta, se puede aplicar tanto á las coníferas como á las amentáceas; pero en los montes suele aplicarse generalmente, y aun poco, á las últimas. Vimos en cierta ocasión, en un viñedo, sito en el término de Palafrugell (Gerona), de nuestro buen amigo y primo D. Pedro Prats, un seto de ciprés piramidal, en el que el acodo de algunas ramas dió el mejor éxito.

Si las ramas son delgadas, de 3 centímetros de diámetro á lo más, es fácil doblarlas é introducir las en los surcos abiertos en el suelo junto á la planta; si la rama es más gruesa se le da un corte en el sitio de mayor curvatura y en su parte convexa, que puede profundizar hasta casi el centro de aquélla. La rama

doblada se fija con horquillas de madera, á lo menos en su parte más gruesa, y se cubren de tierra las ramitas con una capa de unos 16 á 20 centímetros de espesor, dejando al descubierto y verticales las extremidades, procurando se vean en cada una cuatro ó cinco yemas á lo más.

Conviene cubrir de musgo la herida producida en la rama gruesa ó en el tallo si se tratase de una planta joven.

Por lo general, en los árboles de madera blanda acodados por primavera, pueden los acodos vivir independientes de la planta madre en el inmediato otoño; pero las especies de madera dura suelen tardar dos años. Si se hace una atadura en un sitio cualquiera de la parte de rama soterrada, ó se la quita inferiormente un pedazo de corteza hasta llegar á la albura, se facilita la producción de raíces. En algunas comarcas de Alemania se valen de este método para repoblar en montes bajos de haya ciertos claros, acodando chirpiales hasta de unos 15 centímetros de diámetro en la base.

Cuando se acoda un brote de cepa es preciso cortar los que están más bajos, porque la savia iría á éstos, por ser rectos, con preferencia al primero, que está encorvado; y á fin de que aquélla no eche nuevos brotes, se cubre con una capa de tierra de unos 15 á 20 centímetros de espesor. Cuando se haya cortado el acodo, ó sea desde que pueda vivir independientemente de la planta, se descubre la cepa para que brote.

Conviene practicar el acodo al principio de la primavera, un poco antes de mover la savia de primavera.

CAPÍTULO VIII

Injertos.

El injerto, dice Duchartre en su excelente obra *Elementos de Botánica*, «es una operación de la mayor importancia para el cultivo, que consiste en colocar en un vegetal una parte de otro, de tal manera que haya unión perfecta y que desde este instante, nutrida por la savia que de aquél recibe, se desarrolla aquélla como si estuviera en su primitivo sitio.»

Como el injerto tiene escasa aplicación en los montes, y, en cambio, mucha en agricultura, nos ocuparemos muy breve-

mente de este punto, pudiendo estudiarlo con extensión quien lo desee, en las obras antes citadas al hablar de las estacas y acodos, y en la que va por nota al pie de este capítulo.

El ingerto, como se sabe, no sólo conserva las variedades de las plantas, sino que las perfecciona, como pasa con las plantas de adorno, que cuanto más se ingertan, mayor es el volumen y belleza de sus flores.

Llámase *ingerto* á la parte de una planta que se separa de ella para colocarla ó unirla á otra, á cuya última se la llama *patrón*.

Para obtener un buen éxito en esta operación, es necesario: que coincidan lo mejor posible los vasos de aquél y de éste; que el ingerto se coloque en aquella parte del patrón en que estando la savia mejor elaborada, puede más fácilmente producir tejidos; que se haga la operación en la época en que más fácilmente pueda ser asimilada la savia; y por último, que haya cierta analogía entre uno y otro. Sobre este último punto se ven muchas anomalías; lo que parece conveniente es que la robustez del ingerto sea proporcionada á la del patrón, y que uno y otro presenten la mayor igualdad posible, en lo que toca á la duración de su ordinaria existencia.

Los instrumentos que se usan para ingertar, son: las *tijeras de jardín*; el *serrucho*, que sirve para cortar el tronco de los patrones gruesos; el *podón*, con el cual se rajan estos patrones; el *tranchete*, navaja curva, que sirve para cortar las *varetas* de que se sacan las púas y escudetes; la *navaja de ingertar*; el *taladro*; las *cuñitas* de madera dura, y el *mazo*.

Para mantener fijo el ingerto y el patrón, conviene emplear ligaduras de lana groseramente hilada y poco retorcida, porque se dilata á medida que aumenta en grueso el patrón y absorbe difícilmente la humedad. Si el patrón es muy grueso y su corteza poco delicada, pueden emplearse en la ligadura mimbres partidos y reblandecidos por el agua.

Para resguardar el ingerto de las influencias atmosféricas, y sobre todo de la humedad, conviene recubrirlo con una mezcla, fundida en una vasija de barro, de partes iguales de pez y cera amarilla.

Los ingertos se dividen en tres secciones: por *aproximación*, de *púa* y de *escudete*. En la primera, el ingerto no se separa

del pie á que está unido; en la segunda, se separan porciones leñosas de una planta y se trasportan á la otra; en la tercera, se sacan yemas de un vegetal y se colocan en otro.

Los ingertos por aproximación pueden hacerse sobre tallos, ramas, raíces, frutos, hojas y flores.

Los ingertos de púa se hacen con brotes, ramas y raíces que, separándolos de una planta, se colocan sobre otra para que vivan á espensas de la savia de ella, y se dividen en ingertos de *cachado*, de *coronilla*, ingertos *laterales* y de *raíz*.

Los ingertos de escudete pueden ser de dos clases, los que se ejecutan con una yema aislada ó varias reunidas, y los ingertos llamados de *canutillo*, en que se usa un anillo de corteza con varias yemas.

Se llama *escudete* á una pequeña placa de corteza, cuya forma suele ser la de un *escudo* ó *peto*, pero á veces es elíptica, cuadrada ó circular, en cuyo centro hay una yema. Por lo general, se aplica el escudete á patrones jóvenes de uno á cinco años, y aun á los de más edad, si la corteza es delgada, limpia y sana. Conviene este ingerto á las amentáceas, y se hace en primavera ó en la savia de Agosto. Es preciso que la rama de donde deba sacarse el escudete, sea un brote del año inmediato anterior, vigoroso y provisto de yemas bien desarrolladas.

Los ingertos de escudete usados para la multiplicación de variedades, suelen ser: de *escudete leñoso*, de *ojo velando*, de *ojo durmiendo* y el *invertido*. En el ingerto de ojo velando, se descabeza el patrón en seguida que está colocado el ingerto, y da mejor resultado verificándolo en primavera que en el mes de Agosto. El ingerto á ojo durmiendo se hace por Agosto, y no se descabeza el patrón hasta la próxima primavera.

Los ingertos de púa deben hacerse con renuevos ó varetas de la última savia, que tengan seis ó siete yemas. Debe procurarse coincidan lo más exactamente posible, el liber de la púa con el del patrón. Este ingerto debe hacerse por primavera así que se mueve la savia.

Para rejuvenecer ó vigorizar los árboles, se usan los ingertos por aproximación de ramas y tallos en forma de cuña, y también los ingertos por aproximación de raíces.

Para restaurar la corteza de un árbol puede usarse el in-

gerito de escudete sin yema. Éste consiste en aplicar exactamente, una placa de corteza en la herida causada en otro de igual especie ó del mismo género, esto es, sustituir por otro un pedazo de corteza.

Raras veces se hace uso del ingerto en los montes, pero puede ocurrir mejorar la forma de algún árbol ú obtener maderas de determinadas condiciones, para las artes ó cierta clase de construcciones, y conviene emplear el ingerto.

A las coníferas sólo se les puede aplicar los ingertos *herbáceos*, semejantes á los de púa, diferenciándose de éstos en que se ejecutan sobre brotes de consistencia muy blanda ó herbácea.

El patrón no debe ser ni muy joven ni demasiado viejo, y debe procurarse que sean sanos, robustos, de corteza limpia y de buena forma.

Creen algunos que puede ingertarse el roble común ó de fruto sentado sobre el rebollo, aumentando así el crecimiento; los robles y los fresnos sobre piés de igual especie, que darían quizás hojas de mayor tamaño; pino salgareño sobre pino silvestre; pino piñonero sobre pino rodeno, etc. (1).

(1) Para cuanto se refiera á ingertos puede consultarse, entre otras obras, el *Manual de podas é ingertos de árboles frutales y forestales*, por D. Ramón Jordana y Morera, Ingeniero de Montes, de donde tomamos gran parte de este capítulo.

LIBRO SÉPTIMO

Productos secundarios.

CAPÍTULO PRIMERO

Pastos.

Se llama *prado* á una porción de terreno cubierto de plantas herbáceas, destinadas para alimento del ganado. Los prados se dividen en *naturales*, ó praderas, y *artificiales*; en los primeros interviene poco la mano del hombre para su conservación y mejora, mientras que en los segundos suelen sembrarse con frecuencia, procurando abunde ó haya tan sólo una sola especie, y casi siempre se riegan artificialmente. Hay prados en que se siegan las plantas para aprovechar la hierba, y otros no; á estos últimos conviene, especialmente, el nombre de *pastaderos*.

Por lo que toca á los pastos, estudiaremos: 1.º, las especies de plantas; 2.º, la situación; 3.º, la estación; 4.º, el tiempo de veda; 5.º, el pastoreo; 6.º, los abrevaderos; 7.º, la estabulación, y 8.º, los cultivos.

Plantas pratenses.—Clasificaremos las plantas que sirven de pasto al ganado, en *útiles*, *inútiles* y *perjudiciales*. Entre las plantas útiles podemos comprender, entre otras, las siguientes: *Aira cæspitosa*, L., Aira de césped; *Ervum lens*, L., Lenteja; *Festuca mucronata*, Lag., Cañuela arrejonada; *F. elatior*, L., Cañuela descollada; *F. ovina*, L., Cañuela violada; *F. phænicoides*, L., Cañuela como la grama fénix; *F. pratensis*, Huds., Cañuela pratense; *Hedisarum onobrychis*, L., Pípirigallo ó esparceta; *H. coronarium*, L., Sulla; *Hordeum vulgare*, L., Cebada común; *Lathyrus aphaca*, L., Latiro afaca; *Linum maritimum*, L., Lino marítimo; *Lupinus albus*, L., Altramuz; *Medicago falcata*, L., Mielga arqueada; *M. lupulina*, L., Mielga

de flor de lúpulo; *M. sativa*, L., Mielga ó alfalfa común; *Poa alpina*, L., Poa alpina; *P. angustifolia*, L., Poa de hoja angosta; *P. trivialis*, L., Poa trivial; *Secale cereale*, L., Centeno; *Lolium perenne*, L., Vallico; *Trifolium pratense*, L., Trébol pratense; *Tr. incarnatum*, L., Trébol encarnado; *Vicia cracca*, L., Uvalara craca; *V. lutea*, L., Uvalara amarilla; *V. sativa*, L., Arveja; *Achillea millefolium*, L., Milenrama; *Convallaria verticillata*, L., Convalaria verticilada; *Rumex acetosa*, L., Acedera; *Ranunculus repens*, L., Ranúnculo rastreiro; *Erysimum alliaria*, L., Aliaria.

Las plantas útiles pertenecen en su mayoría á las gramíneas, en menor cantidad á las leguminosas, pocas á las umbeladas y sólo una especie (según Lagasca) á las ranunculáceas.

La mayoría de las plantas perjudiciales al ganado, pertenecen á las familias: ranunculáceas (cuyas especies son, en general, venenosas); crucíferas y umbeladas, formando de ordinario manchones ó rodalitos, por lo cual no es difícil extirparlas del terreno.

La cicuta (*cicuta virosa*, L.), mata á la vaca y se nutre con ella la cabra; el acónito (*Aconitum napellus*, L.), mata á la cabra y le aprovecha bastante al caballo.

Entre las plantas venenosas ó simplemente nocivas hay, además de las indicadas y entre otras, las siguientes: *Alisma plantago*, L.; Alisma y Llantén de agua (N.); *Anemona nemorosa*, L.; Anemona de bosques (N.); *Caltha palustris*, L.; Hierba centella (V.); *Carex*, vulgarmente Lastón, con todas sus especies (N.); *Equisetum* (género), vulg. Cola de caballo (N.); *Euphorbia* (género), vulg. Euforbia (N.); algunas especies, *acuatika*, *arvensis*, *rotundifolia*, *sylvestris*, *pulegium* y *viridis*, del género *Mentha* (N.); *Viola canina*, L., Violeta canina; *Colchicum autumnale*, L., Quitamerienda de otcño (N.); *C. Montanum*, L., Quitamerienda montana (V.); *Conium maculatum*, L., Conio manchado ó Cicuta (V.); *Marrubium vulgare*, L., Marrubio vulgar (1).

(1) Véanse las listas de plantas útiles, inútiles y dañosas á los prados, insertas en la obra de D. Andrés Llaurodo, *Trat. de Ag. y Rieg.*, 2.^a ed., t. 1., páginas 438 y sig. Madrid, 1884. La letra N indica nociva y la V venenosa. Por lo que toca á plantas para pastos, puede verse la Memoria intitulada *Le Reboisement et le Regazonnement des Alpes*, par M. A. Mathieu, 1864; 2.^e édition, 1875, páginas 58 á 67.

Si las plantas inútiles están en tal abundancia, que disminuyan de una manera notable los pastos, se procede á la limpia de éstos; y al efecto, entra al principio del invierno en tales terrenos, una cuadrilla armada de hozones, y destruyen todas las plantas zarzosas; á la primavera siguiente entra otra cuadrilla provista de azadones, que arranca las raíces, siguiendo á ésta otra que concluye con todos los brotes tiernos. Conviene repetir estas operaciones varios años.

Se extirpan también las malas hierbas, enterrándolas por medio de un arado especial.

Las plantas leñosas que se dejan en los prados, son útiles: 1.º, como resguardo de las plantas pratenses, abrigándolas contra los fríos intensos, y el calor en la época del verano; 2.º, por la sombra que dan al ganado, que, molestado por los insectos, encuentra en ellas un abrigo, y 3.º, por el abono que da la hojarasca.

Las hojas del roble, chopo, aliso y particularmente las del nogal, contienen ácidos perjudiciales al crecimiento de la hierba.

Situación.—Dividense los prados por la situación, en *prados de sierra, de ladera, de soto y bajos*.

Los *prados de sierra* se hallan en la parte alta de las montañas; las hierbas son finas, y aprovechadas, generalmente, por el ganado lanar y cabrío; p. ej., los pastos de las montañas de León, y de los puertos y cumbres de la Sierra de Guadarrama.

Los *prados de ladera* se hallan en estos sitios, y la vegetación es más lozana que en las anteriores; p. ej., el Prado Tornero y La Herrería (ambos en el Escorial).

Los *prados de soto* están situados orillas de los ríos, por lo general en terrenos de sedimento. Las hierbas suelen ser de peor calidad, si bien más altas y de una vegetación más vigorosa que las de los otros prados. Como tipo de los de esta clase pueden citarse los pastos de las orillas del Jarama, dedicados generalmente al ganado caballar y vacuno.

Los *prados bajos* están situados en los terrenos acuáticos y pantanosos.

Estación.—Atendiendo á la época en que se aprovechan los pastos, se dividen éstos en pastos de invierno y pastos de verano; estos últimos comprenden los pastos de sierra y de ladera.

Los pastos de invierno suelen aprovecharse desde 1.º de Noviembre á últimos de Abril.

Los rebaños que agostan en las montañas de León, Segovia, Burgos, Soria y Cuenca, suelen pasar el invierno en Extremadura, la Mancha y Andalucía.

El *ganado trashumante* no padece todo el año en el mismo sitio y el estante sí.

Veda.—El ganado no debe entrar á pastar en ningún sitio, hasta que las plantas leñosas hayan adquirido la altura suficiente, para estar libres del diente del ganado. No se puede fijar la edad en que sucede esto, pues depende no tan sólo de la especie de planta y ganado, sino de la localidad; pero como regla general, podemos admitir que en los montes altos de roble y haya, debe continuar la veda hasta que las plantas tienen de 14 á 18 años, y en los de pino de 9 á 12. En los montes bajos de robles y hayas, la veda durará hasta que tengan dichas plantas unos 8 ó 9 años por lo menos.

Los áclareos sucesivos es el método que está más en armonía con el aprovechamiento de los pastos; el de las cortas discontinuas es incompatible con dicho aprovechamiento, porque en todas partes hay ó suele haber, arbolado joven que lo destruiría el ganado.

Pastoreo.—Se incluyen en esta parte las precauciones que deben tomarse con los pastores, para evitar daños al arbolado.

Las providencias que siguen, tomadas de las que se indican en el ya mencionado *Diccionario de Agricultura*, de los señores Collantes y otros autores, podrán evitar algunos daños que pudieran ocasionarse con ocasión del pastoreo.

1.ª No se admitirán ganados en los montes, sin pastores responsables de su custodia, y nunca con muchachos.

2.ª El cabrero será ligero, suelto, recio y osado.

3.ª Las reses mansas ó que hacen guía en cada rebaño, llevarán esquilas en el cuello, á fin de que se sepa siempre dónde se encuentra el ganado.

4.ª Los ganaderos han de tener para la custodia de sus ganados, perros mastines ó careadores.

5.ª Los perros han de llevar tarangallo en los montes donde haya caza.

6.^a Los perros llevarán de noche un collar de eslabones de hierro con carlancas.

7.^a No se permitirá apacentar de noche.

8.^a Los pastores no deberán posar mucho tiempo en un mismo sitio.

9.^a Se cuidará que los pastores guíen siempre el ganado en las laderas cuesta arriba y nunca cuesta abajo.

Los nombres de *millares*, *quintos* y *seisenos*, dados á las diferentes partes en que suelen dividirse las dehesas en Extremadura, hacen referencia á la extensión superficial, según sea cada una de mil, quinientas ó seiscientas fanegas.

Abrevaderos.—Se elegirán para abrevar el ganado, siempre que sea posible, las corrientes de ríos y arroyos.

Cultivo.—La siembra total ó parcial de un terreno dedicado al pasto, es muy sencilla. Recolectada la semilla en época oportuna, se esparce por el terreno en el otoño, cuando aquél está algo húmedo y previa una ligera labor, y luego se cubre la semilla de tierra con el rastrillo ó un haz de leña.

Las plantas arbóreas que hay en los sitios destinados, principalmente, para pastos, se tratan en monte bajo por descabezamiento.

CAPÍTULO II

Esparto.

Llámase *esparto* á la hoja de la *atocha* (*Macrochloa Tenacissima*, Kunth, ó *Stipa tenacissima*, L.).

Se llama *atochón* al conjunto de la panoja y la caña en que se halla.

La floración de la expresada gramínea se verifica en Abril ó Mayo, según el clima; la maduración del fruto en Mayo ó Junio, y la diseminación inmediatamente después de esta última.

Las matas ó grandes *céspedes* que forman la *atocha*, llegan á tener un metro de diámetro y altura, y á veces algo más; y el largo de las hojas varía entre 20 centímetros y un metro.

La planta joven sufre en extremo de los fríos el primero y

segundo año, siendo conveniente resguardarla por medio de plantas protectoras. El crecimiento es muy lento; pero en terrenos que convengan á la planta, puede dar esparto aprovechable á los cinco años.

La atocha exige mucha luz para su desarrollo, y se da bien en varias clases de terreno, prefiriendo los calizos y yesosos á los que tienen mucha arcilla. Esta planta se da mucho mejor en la exposición S. que en la N.

La atocha se encuentra en varias provincias de España, pero donde más abunda es en las de Almería, Albacete, Granada y Murcia.

La zona del esparto se extiende desde el centro de España hasta el Norte de África, en Marruecos, Argelia, Túnez y Trípoli, y llegan los espartizales hasta cerca del Sahara. Se encuentra también el esparto, con tanta abundancia como en España, en Grecia, y es muy escaso en Italia.

El mejor esparto es el fino y corto, que se cosecha en los montes de la costa; el largo y grueso, que se obtiene de las regiones del Centro y Norte de la zona de los espartizales, es más leñoso, tiene menos fibra y es poco flexible.

En el comercio se conocen cuatro clases de esparto: el *curado* ó *blanco*, el *oreado*, el *cocido* ó *macerado* y el *común*.

Para el transporte del esparto al extranjero se forman, por medio de una prensa hidráulica, balas de 80 á 100 kilogramos.

La mejor época para la recolección en nuestro país, es desde Septiembre á Enero inclusives en las provincias meridionales, y desde primeros de Agosto á fin de Diciembre en las del Norte. De ninguna manera deben hacerse dos recolecciones al año; pues si la cogida se verifica en Febrero y Marzo, se desprende con dificultad el esparto de la planta y no se obtiene este producto completamente formado; por lo cual se ocasionan heridas en la planta y no se saca de ella el debido rendimiento.

En cada planta hay tres clases de esparto: *largo*, *mediano* y *corto*, el cual arrancan, todo, dos veces al año los que, por una práctica mal entendida, creen obtener mayores rendimientos.

Se arranca el esparto por medio de un palito cilíndrico ó en forma de cono truncado, de 2 á 3 decímetros de longitud por 2 ó 3 centímetros de diámetro, y al cual se le da el nombre de *cogedera* ó *arrancadera*. Para el arranque del esparto se tiene la

cogedera en la mano izquierda, se agarra aquél por las puntas, arrollándolo al palo con una vuelta, luego se coge la arrancadera con la mano derecha también, y se tira hacia arriba en dirección oblicua.

Con dos manojos, cuya circunferencia es próximamente igual á la formada por los dedos pulgar é índice, forman un hacecillo que se llama *manada*; 10 ó 12 de éstas constituyen un *haz*; tres haces forman una *carga*, que, seco el esparto, suele pesar unas ocho arrobas.

Conviene arrancar el esparto en la época en que la atmósfera no está, ni muy seca, ni muy lluviosa.

La reproducción de la planta de que nos ocupamos, suele hacerse por *semilla* y por *descepe* ó *trasplante*.

Recolectada la semilla por Mayo ó Junio, se siembra por Octubre ó Noviembre, previa una ligera labor que puede darse por Septiembre.

Puede hacerse la siembra á voleo ó á chorrillo; y algunos prefieren, en general, á estos modos de sembrar, la siembra á golpes; que consiste en remover un poco el suelo, dando un golpe de azadón, y echar en la parte removida tres ó cuatro semillas, cubriéndolas en el acto, y con el mismo azadón, de tierra. Los golpes ú hoyitos distan entre sí un metro por lo menos. El atochar obtenido por siembra, no está en su normal producción hasta los 12 ó 15 años.

Para reproducir la atocha por plantación, no valiéndose de plantas obtenidas en un vivero, se arranca una atocha y se divide en seis, siete ú ocho partes, llamadas *golpes* ó *pellas*, y se colocan en los hoyos, separadas entre sí la distancia mínima de 60 centímetros. Esta operación puede hacerse por primavera y al principio del otoño, y estando algo húmeda la tierra. La atocha da por este método abundante producto al sexto ú octavo año de su trasplante.

Los atochares viejos suelen regenerarse por medio de la quema; que consiste en prender fuego á las atochas viejas después de haber arrancado el esparto.

Se empleará uno ú otro de los métodos descritos para crear un atochar, según la localidad y determinadas condiciones económicas. El método por quema da muy buen resultado y resulta económico, cuando se trata de renovar un espartizal.

Todos los años debe practicarse en los atochares la escarda ó limpia; que consiste en despojar á la atocha de las hojas que no se arrancaron y caen muertas al pie de la planta, así como de los raigones secos, viejos y enfermizos, que se encuentran en la misma, cuyos productos, si no se sacan, se pudren, comunicando este mal á la planta, lo cual, si no la mata, hace disminuir la calidad del esparto. Cuando se hace la *limpia* conviene *recalzar* la atocha, ó sea remover algo la tierra alrededor de la planta, echarla en la base de ésta y apretarla con la pala del azadón, con lo que se consigue el desarrollo de nuevos raigones.

Es sabido las grandes aplicaciones que tiene el esparto, por ejemplo, esteras, espuestas, lías, cuerdas, ruedos, garbillos, esparteñas, etc.; pero lo que le da más valor es para pasta con que fabricar el papel. Se emplea la atochada como *embojo* en la cría de los gusanos de seda, para que hilen éstos los capullos, y en la construcción de atochadas, ó sea ribazos formados con capas de atocha, de uno á dos piés de alto en los lindes de las tierras de labor, para que estancándose en ellas el agua, se impregne de ella, por ser en tales localidades escasas las lluvias.

El esparto de España fué conocido ya de los fenicios, quienes fletaban naves que debían llevar á su país, cargamentos de tan útil materia, para fabricar cuerdas para las faenas agrícolas, la pesca y la navegación.

Antes de 1860 tenía poco valor el esparto; alcanzó su apogeo, según nuestro ilustrado amigo y compañero D. Eduardo Pardo y Moreno, de cuyos folletos sobre dichos productos tomamos la mayor parte de los datos que consignamos, en el quinquenio del 75 al 80; pues el esparto de exportación para pasta con que fabricar papel, se pagó á 180 y 190 pesetas la tonelada en el puerto de embarque; mas desde entonces, por efecto de la competencia de los espartos argelinos, fué bajando el precio de una manera muy notable, habiéndose llegado á pagar la tonelada del esparto bueno en el muelle de Cartagena, á 75 y 80 pesetas, y no tenía valor alguno el esparto inferior.

El esparto argelino es de peor calidad que el de España, pero como el Gobierno francés protege en extremo á los pro-

ductores y comerciantes en esparto y los jornales son más baratos, la bondad de nuestro producto no compensa la ventaja de la baratura del esparto de Argelia (1).

CAPÍTULO III

Regaliz.

El regaliz ó palo dulce (*Glycyrrhiza glabra*, L.) es importante, no sólo por la aplicación que tiene como medicamento, sino también como vegetal estepario, y para sujetar el suelo, orillas de los ríos, con sus numerosas raíces.

Se encuentra espontáneo el regaliz en el Mediodía de Europa, sobre todo en el Languedoc (Francia), Italia, Portugal y España. Abunda en Cataluña, Navarra, Rioja, Castilla y Andalucía. Cubre esta planta extensos terrenos, en las riberas de los ríos Ega, Arga, Alhama y Aragón (Navarra), y en las del Cinca (Huesca y Lérida).

Parece apetece el regaliz el clima algo frío, y su verdadera zona, en la Península, parece ser en terrenos cuya altura media, siéndole favorable para su desarrollo las otras condiciones, es de unos 800 metros.

En ciertas *mejanas* vive el regaliz en terreno formado, en gran parte, por margas saladas, mezcladas con cantos rodados y bancos de yeso, circunstancia que puede ser muy para tenida en consideración, cuando haya que repoblar determinadas estepas, cuyo terreno contenga bastante cantidad de sal común. No presenta el palo dulce predilección determinada en cuanto á la exposición.

La diseminación del regaliz tiene lugar por otoño, y nace la planta en la primavera inmediata. Los rizomas, subterráneos, producen gran número de yemas adventicias, que dan lugar á numerosos renuevos. Los brotes, ó parte aérea del re-

(1) Para más noticias relativas al esparto pueden consultarse el folleto del Ingeniero de Montes D. Eduardo Pardo y Moreno, *Apuntes sobre el esparto*, etc. Madrid, 1865; y otro del mismo autor, casi reproducción de éste, *El esparto, importancia y utilidad*, Madrid, 1888. Véase también el artículo de nuestro amigo y compañero D. José Jordana y Morera, *Beneficio y explotación de los espartizales y atochares*, publicado en el tomo VI, 1882, de la *Revista de Montes*.

galiz, mueren en otoño, y por su descomposición producen muy buen abono. El mejor medio de reproducirse el regaliz es por renuevos ó sierpes, verificándose la plantación en la primavera, colocando aquéllos en líneas cuya distancia de una á otra sea de unos 3 decímetros. Las raíces no están en disposición de aprovecharse hasta los 3 años.

El aprovechamiento del palo dulce es en monte bajo, utilizando no sólo la chirpia ó *alfendoz*, sino parte de los rizomas.

Generalmente se divide el regalizar en cuatro ó seis cuarteles, y se cava uno cada año para aprovechar la parte subterránea, dejando en el suelo las raíces cuyo diámetro sea menor de unos 8 milímetros. El cuartel suele dividirse en fajas alternas, de modo que entre dos *cavadas* ó *descepadas*, quede una faja sin aprovechar. La cava del regaliz suele verificarse desde el 1.º de Octubre al 31 de Marzo siguiente.

El *alfendoz*, ó sea la parte aérea ú hojosa del palo dulce, se suele cortar en los meses de Agosto y Septiembre, para que conserve la hoja, aprovechándolo como combustible; y lo come con dificultad el ganado mayor y cabrío, rehusándolo casi siempre el lanar.

La producción por hectárea, en Aragón, parece ser de unas cuarenta arrobas aragonesas de regaliz seco. El regaliz recién extraído del terreno, quizás pese el doble que el seco.

Muy conocido es el uso del regaliz en medicina, para facilitar la espectoración y calmar la tos, y sirve también para preparar la bebida llamada *coco*; para preparación del papel llamado de regaliz, etc. (1).

CAPÍTULO IV

Frutos.

Los frutos de las plantas silvestres forman un producto de la mayor importancia.

El dasónomo clasifica los frutos según sus usos, clasificándolos en:

(1) Para más noticias sobre el regaliz, puede consultarse el artículo de donde hemos tomado esta reseña, del ya mencionado D. José Jordana y Morera, «El regaliz,» inserto en el tomo II (1869) de la *Rev. For. Econ. y Agr.*

- 1.º Frutos para el alimento del hombre.
- 2.º Frutos para pienso de los ganados (montanera y bellotera), y
- 3.º Frutos para siembras.

Tanto el pino piñonero, como el avellano, el castaño en ocasiones, y la encina, se tratan más bien como árboles frutales que como plantas destinadas á dar madera ó leña; pero como el modo de atender al buen desarrollo de las tres primeras especies y aun á la recolección del fruto, no es difícil, ni presenta, en cierto modo, novedad alguna, nos ocuparemos tan sólo del modo de aprovechar el fruto de los encinares, que se verifica también en montes de otras cuercíneas, ó sea de lo que se llama *montanera*. Consiste ésta en el aprovechamiento de la bellota, por el ganado de cerda, en el monte; y también se designa con la palabra *montanera*, la época en que tiene lugar tal aprovechamiento.

En la montanera no sólo se aprovecha la bellota de la encina, sino la del roble y alcornoque, el hayuco, la castaña, la endrina (fruto del *Prunus spinosa*, L., n. v, Endino), la acebuchina y la cereza silvestre. La bellota de encina engorda al ganado; la carne es tierna, sabrosa y de buen peso. La bellota del roble da mal sabor á la carne, y el hayuco le da malas condiciones para la conservación.

En Extremadura da principio la montanera por San Miguel (29 de Septiembre), y termina por San Andrés (30 de Noviembre), excepto el ganado *malandar*, que suele abandonar el monte el día de la Purísima (8 de Diciembre). Se reserva una parte del monte para que, á lo último de la montanera, acaben de engordar los cerdos.

Los cerdos entran en el monte formando *piaras* de cien cabezas, cuidándolos dos *porqueros*. La primera noche duermen los cerdos en un sitio donde haya abundante bellota en sazón, y al día siguiente se les hace dar la vuelta al monte, vareando el porquero, que va delante, las plantas, á fin de que tomen aquellos *querencia* al monte.

Este paseo se repite algunos días. Al principio, en que las bellotas no están muy maduras, se les deja comer poco, mas luego comen cuanto quieren. Como hemos dicho, se varean las plantas para hacer caer el fruto, primero con un *palo* de dos

varas de largo, después con el *marco*, que tiene cuatro, luego con la *zurriaga*, que tiene seis, y más tarde con la *manganilla*, que tiene cinco, á cuyo extremo va unido, por medio de correas, otro más delgado y de la misma longitud. A pesar de lo que algunos digan en contrario, el vareo es perjudicial á las plantas, por las heridas y desgajes que se originan en las ramas.

De ningún modo deben varearse los alcornoques, porque como dan tres cosechas ó camadas de bellota, al hacer caer el fruto maduro se dañaría el verde, y además porque las ramitas del alcornoque son muy tiernas.

Se llama *octavo* en las dehesas de Extremadura, una extensión indeterminada de superficie, pero en la cual hay el fruto necesario para alimentar quince *puercos*, equivaliendo cada uno á ocho *puercas* ó *cabezas rehechas*. Las cabezas se rehacen como sigue: cada dos *puercos* equivalen á tres *marranos*, dos *marranos* á tres *marranillos*, y dos *marranillos* á tres *lechones*. Llámense *lechones* á los cerdos durante el primer año de su vida, *marranillos* de uno á dos años, *marranos* de tres en adelante, cambiando esta denominación por la de *cebón* ó *matanza*, cuando pasan de nueve arrobas. Igual denominación reciben las hembras, sólo que después del tercer parto se llaman *puercas*.

Cada ganadero rehace su ganado á *puercas*; ocho de éstas equivalen á un *puerco*. Los cerdos destinados á la *matanza*, ó *cebones*, y las hembras para cría, son alimentados como hemos dicho, mientras el *ganado de vida*, ó sea el que no está destinado á la *matanza* ni á la cría, se alimenta con hierba y de la bellota que, á su paso, encuentra en el suelo. A este ganado se le llama *malandar*.

Terminada la montanera, el 30 de Noviembre, hay que alimentar el ganado á pienso, dándoles grano ó bellota. El fruto que en dicho día queda en el monte, es propiedad del dueño del suelo. La bellota que en Diciembre se aprovecha en los montes de Extremadura, se llama *granillera*, y se suele pagar por cada cabeza de ganado para fruto y hierba, 1,25 pesetas.

La tasación de la montanera se hace por Agosto, por estar ya entonces bastante desarrollado el fruto. Puede hacerse también la tasación, por lo que se ha obtenido en años anteriores,

en el término medio del último quinquenio, p. ej., y se dice entonces que la *montanera* es *completa*, de tres *cuartos*, de la *mitad*, de la *cuarta parte*, *salpicada* ó *perdida* (1).

CAPÍTULO V

Cortezas para cascás y tintes.

Las cortezas de varias plantas tienen importante aplicación, para el curtido de las pieles, siendo las principales en nuestro país, las de encina, roble, pino, alcornoque, haya, aliso, castaño y zumaque.

Por lo que toca á las abietíneas y atendiendo á la reproducción y conservación de las plantas, es indiferente la estación en que se verifica la corta, porque después de ésta muere la planta; pero respecto á las especies que se reproducen en monte bajo, se aconseja hacer dicha operación en el invierno.

No parece demostrado sean muy diferentes las cantidades de tanino en las cortezas, según se hayan arrancado en invierno ó en primavera, y si alguna diferencia hubiera, estaría probablemente á favor de las de invierno.

La corteza de raíz es más rica en tanino que la de tronco, pero se aprovecha pocas veces la de esta última parte, porque muere la planta.

Las cortezas procedentes de árboles jóvenes tienen, con relación al peso de la corteza, más materia tánica que la de los árboles viejos; y esto se explica, porque al resquebrajarse la corteza se seca la parte exterior, que al poco tiempo está casi inerte, y por efecto de la descomposición que sufre con el aire y agua de la atmósfera, pierde gran parte del tanino. En los árboles jóvenes (hasta los 10 ó 15 para el haya, castaño, aliso, etc., y hasta 20 y 25 para el roble y encina), existe la misma cantidad de tanino lo mismo en la parte interna como en la externa de la corteza; mas en los viejos podemos considerar tres zonas, cuya riqueza en tanino de dentro á fuera, es

(1) Para más pormenores sobre la *montanera* puede consultarse el artículo del Ingeniero de Montes D. R. Jordana, «La Encina», publicado en el tomo V 1872, de la *Rev. For. Econ. y Agr.*, y el *Dic. de Agr. pr y Economía rural*, por Collantes y otros, tomo IV pág. 484.

como 5, 3 y 1. Los turnos á que deben aprovecharse las plantas para obtener cortezas ricas en tanino, serán el de los años antes expresados, excepto para los sauces y otras especies análogas, que podrá ser de 5 á 6 años.

Las hojas del zumaque (*Rhus coriaria*, L.), así como las del roldó (*Coriaria myrtifolia*, L.), contienen gran cantidad de tanino; y de aquí su gran aplicación secas y reducidas á polvo en la industria de los curtidos. El roldó se roza cada año y se dejan secar en una era los brotes, á fin de recoger luego las hojas. También da bastante tanino la corteza del árbol de las pelucas (*Rhus cotinus*, L.).

El descortezamiento en España se hace de una manera igual, y algo primitiva en ocasiones, en el fondo, si bien variada en la forma: se reduce á la percusión de los tarugos, ó trozos rollizos de troncos ó ramas, entre sí ó contra una piedra, ó golpeándolos con un mazo, calentando algunas veces aquéllos para que se desprenda más fácilmente la corteza. Los *casqueros* de Salamanca emplean para arrancar la corteza, un mazo de madera, una de cuyas bocas es semiesférica y la otra adelgazada en forma de cuña, sirviendo la primera para golpear la corteza, y la segunda para introducirla en las hendiduras hechas con un instrumento cortante, si los trozos fueren grandes ó estuvieran los troncos en pie, y sacar la corteza.

Si los alcornoques no se aprovechan para el corcho, se arranca el líber ó corteza madre, llamada *casca* cuando se aprovecha para ser empleada en el curtido de las pieles. Cuando de la planta, por ser ya muy vieja, no se quiere aprovechar en lo sucesivo el corcho, se puede arrancar éste y la casca en invierno.

En naciones más adelantadas que la nuestra, como son Alemania y Francia, se emplean para el descortezamiento métodos mucho más perfeccionados.

Para descortezar el árbol en pie, se hacen con un instrumento cortante, ya sea un hacha de mano ó un podón, dos incisiones circulares que penetren hasta la albura, una en la parte superior hasta donde se alcance con el brazo, y otra en el pie del tronco, ó bien hasta donde deberá cortarse si se obtiene el repoblado por brote; luego, con el mismo instrumento ó herramienta, se abre una raja ó corte longitudinal ó varios si es

necesario, desde una á otra de las expresadas incisiones circulares. La separación de los pedazos ó fajas de corteza, se hace introduciendo entre los bordes de éstas y el leño la extremidad de una herramienta de hueso, madera ó hierro terminada en cuña ó espátula. Descortezados así los troncos y apeados generalmente en seguida los árboles, se descorteza la parte superior de aquéllos y las ramas.

Donde el clima sea algo crudo, y con el fin de conciliar la facilidad en el descortezamiento, con la buena reproducción de la especie, se aconseja por algunos, y al parecer se ha obtenido buen éxito en Alemania, verificar el arranque de la corteza por Agosto, y la corta á últimos del inmediato invierno. En este caso, la sección circular inferior debè hacerse á unos 3 ó 4 decímetros del suelo, y cortar luego el tronco entre dos tierras.

Los trozos de corteza se dejan junto al árbol, mirando al cielo la cara exterior; y en el mismo día del arranque, se suelen llevar al sitio seco y aireado, donde se colocan formando caballetes, apoyándose dos á dos por sus extremidades superiores, y las otras tocando al suelo, ó bien donde se extienden irregularmente, pero sin amontonarlas. Á los 20 ó 30 días, ó sea cuando están bastante secas las cortezas, se forman con ellas haces, y se almacenan en sitio igualmente seco y algo aireado. En la obra del Sr. Arrillaga, citada al pie de este capítulo, puede verse el grabado de un sencillo y económico aparato para formar haces, sea de leña ó de cortezas.

En 1864 pidió privilegio de invención M. Maitre, para un aparato de descortezar al vapor, del cual había un modelo en la Exposición de París de 1867. El aparato, reducido á su mayor sencillez, consiste en una caldera donde se produce el vapor de agua, y una caja en la que están los troncos ó tarugos por descortezar, y á la cual se hace llegar el vapor de agua, que, obrando por presión y por el calor, facilita el descortezamiento y desaloje la savia del leño. De las experiencias hechas por M. Maitre, y muy especialmente por una Comisión nombrada por el Gobierno de Prusia en 1869, y cuyos estudios continuaron en los años 1870 y 1871, resulta ser muy aceptable el método de descortezamiento al vapor, tal y como lo describe ó ha inventado dicho señor, quedando con esto armonizados los in-

tereses del selvicultor, que puede hacer la corta en la época más á propósito para el repoblado, con los del industrial, y aun del mismo propietario del monte, que puede con facilidad verificar el descortezamiento sin que la corteza pierda nada de su riqueza en tanino.

M. de Nomaison inventó un procedimiento para descortezar al vapor, diferenciándose del anterior en que éste obra tan sólo, ó muy especialmente, por el calor, que hace hervir los jugos de los troncos y se facilita de este modo la separación de la corteza (1).

Varias son las especies de cuyas cortezas se extrae una sustancia tintórea, según hemos visto en la descripción selvícola de algunas especies; pudiendo añadir aquí que de la del zumaque se obtiene una sustancia amarilla ó roja.

CAPÍTULO VI

Tratamiento de los alcornoques.

Al tratar de la descripción selvícola del alcornoque, diremos algo relativo al descorche y á las propiedades de la planta, por lo que á esto respecta. Nos ocuparemos aquí brevemente del modo de cultivar dicha planta, y de los cuidados que requiere un alcornocal, para obtener de él la mayor cantidad y la mejor calidad del corcho.

Como la planta de que nos ocupamos es algo delicada en los primeros años, se la siembra en surcos alternados con uno ó varios liños de vid, separados estos últimos por la distancia de 1,5 á 2 metros. Las bellotas se siembran al mismo tiempo que se hace la plantación, y distantes una de otra en el mismo surco ó línea, de 0,5 á 1 metro. Hasta los 20 ó 25 años se cultiva el terreno como si fuera un viñedo, mas al llegar esta época se arrancan las cepas, dejándolo sólo de alcornocal. A veces también se emplea en vez de la vid el pino rodeno ó el

(1) Para más noticias sobre cortezas curtientes y descortezamiento, pueden consultarse las obras que siguen: Memoria premiada por la Real Academia de Ciencias, etc., sobre el tema *Deter., etc., de la mat. curt., etc.*, por D. Carlos Castel, Madrid, 1879; *La Prod. For.*, Mem. de la Exp. de Viena, por D. Francisco de Paula Arrillaga, páginas 153 á 162, 1875.

pino piñonero, cuyas plantas se cortan cuando tienen unos 20 años. Conviene sembrar el pino 2 ó 3 años antes que el alcornoque, á fin de prestar abrigo á esta planta desde su nacimiento.

A los 5 ó 7 años se empiezan las podas, sobre todo si ha crecido la planta muy espaciada, y se continúan de 2 en 2 ó cada 3 años hasta los 18 ó 20, procurando quede limpio de ramas el tronco.

Llegada la planta á la edad ó época indicada, ó sea cuando puede resistir la operación del descorche, se empieza éste y se repite cada 8, 10, 12 ó 14 años, según las localidades.

El descorche se verifica en nuestro país durante el verano, arrancando el corcho por medio de un hacha, cuya parte inferior del mango termina en forma de cuña, y de un palo, ó palanca, de madera, cuyo extremo inferior termina igualmente en doble bisel.

Para separar el corcho de la planta, se abre con el hacha una incisión circular, á mayor ó menor altura del tronco, según las condiciones en que se desarrolla la planta, y luego una ó dos, raras veces más, incisiones longitudinales, desde la primera hasta el pie de aquélla; en seguida, con la palanca y el mango del hacha, se desprende fácilmente el corcho del líber ó corteza madre. Se debe tener sumo cuidado en no arrancar parte del líber, debiendo suspenderse el descorche en el caso de no ser fácil verificar esta operación sin causar, por dicha causa, grandes heridas á la planta.

Verificado el descorche, se deseca una parte del líber, y entre ésta y la interior, que pudiéramos llamar capa viva, se forma el nuevo corcho. La parte seca, ó muerta, del líber, forma más tarde lo que se llama *raspa* del corcho. Con objeto de evitar la formación de ésta, ideó nuestro muy apreciable amigo, el ilustrado agrónomo y selvicultor francés M. Capgrand-Mothes, el procedimiento de vestir los troncos recién descortezados, y por unos dos meses, con el mismo corcho que se les quita, sujetándolo convenientemente con alambres; mas si bien se consigue en gran parte el resultado que se desea, no está libre de tener el método algunos inconvenientes, por lo que no parece sea económico; y, hasta ahora, no ha tenido aceptación entre los propietarios de alcornocales.

Cuando el corcho es demasiado fofo, lo que ocurre si crece la planta con exceso de lozanía, se arranca el corcho del tronco á mayor altura, y por el contrario, se practica algo más bajo el descorche, si el producto es muy delgado ó excesivamente compacto.

Para que los troncos no sean tortuosos, ó á lo menos sean lo más derechos posible, conviene crezcan las plantas de modo que se toquen las copas, sin penetrarse, hasta los 25 ó 30 años, practicando cada dos, tres, cuatro ó cinco años, según convenga, podas. Para dar abono al suelo y sombra al alcornoque, conviene introducir como especies accesorias encina, olmo, arce, pino piñonero, pino rodeno, etc. Tales especies pueden cortarse cuando tiene el alcornoque unos 35 ó 40 años. También pueden ser útiles en tales montes, para conservar la frescura del suelo y darle abono, el chopo temblón, madroño y sauces.

Si las plantas crecen con mucha lozanía, el corcho es grueso, pero fofo, inservible para taponos de gran precio; mas si se desarrollan aquéllas con lentitud, el corcho es fino, pero tiene poco grosor; débese, por consecuencia, procurar que el corcho sea bueno ó fino, sin ser demasiado delgado: he aquí el problema de más importancia, que toca resolver al selvicultor, por lo que respecta á los alcornocales.

Entre los insectos que causan grandes daños á los alcornocales, y que hemos visto en la provincia de Gerona, son los siguientes: la larva del *Coroebus undatus*, Fabr. (llamada en catalán *corch*, y en castellano *culebra*), que ataca la parte interior del corcho, penetrando á veces hasta la corteza madre. Las galerías de esta larva se ven, como fajas onduladas, en la corteza madre ó en la parte interior de las panas de chorcho, cuando se descorcha la planta.

La larva del *Cerambyx cerdo*, L., var. *Mirbeckii* (en catalán *banya ricart*, y capricornio del alcornoque en castellano), abre grandes galerías en el leño.

La *Formica rufa*, L. (en catalán *rabaxins* ó *rabaxinchs*), hormigas, destruye con sus numerosas galerías el corcho fino.

Las orugas del *Bombyx dispar*., Latr., vulgarmente *lagarta*, come la hoja de los alcornocales. En catalán se da á esta oruga el nombre genérico de *cuca*.

Como medio para disminuir el jaspeado (en catalán *taca*) en el corcho, aconsejamos se hagan incisiones en la corteza madre, á lo largo de las aristas ó líneas convexas, que presentan el tronco y las ramas, pues así se consigue crezca el corcho sin resquebrajarse mucho.

En las obras citadas al describir el alcornoque, se hallarán extensas noticias sobre la manera de cultivar y aprovechar dicha planta y aplicaciones del corcho (1).

CAPÍTULO VII

Tratamiento de los pinares destinados á la resinación.

Nos ocuparemos, al tratar de la materia á que hace referencia el epígrafe de este capítulo, del pino rodeno por ser la especie á que casi exclusivamente se aplica la resinación en nuestro país.

La madera de los pinos consiste solamente en un tejido de fibras punteado aureoladas, de naturaleza particular, y en radios medulares estrechos y cortos, sin falsas tráqueas ni parenquima leñoso. Las fibras del crecimiento de otoño son mucho más pequeñas, apretadas, lignificadas y coloreadas que las del tejido de primavera. En los pinos el crecimiento de otoño es casi constante.

La trementina se encuentra en los pinos en la zona leñosa y en la cortical; mas en el pinabete y en el cedro sólo se halla en la región cortical; pues aun cuando el pinabete tiene alguno que otro canal longitudinal resinífero en el leño, no tiene importancia para la resinación. Casi son nulos los canales resiníferos en la madera de primavera.

Cuanto más lentamente se desarrollen los pinos, bien por las condiciones de la localidad, de su edad avanzada ó de la resinación á que se hallen sometidos, más pesada, dura y resis-

(1) Por lo que se refiere al tratamiento de los alcornocales y á la industria taponera, puede consultarse, además de las obras indicadas en otro lugar, el excelente libro del distinguido Ingeniero de Montes Sr. D. José Jordana y Morera, intitulado *Notas sobre los alcornocales y la industria corchera de la Argelia*. Madrid, 1884.

tente será la madera, y menos expuesta á la descomposición. Con la resinación aumenta algo la duración y resistencia de la madera, mas no, según recientes experiencias, en la cantidad que se creía.

Si la resina es el producto principal ó primario de un monte, debe favorecerse el ensanchamiento de las copas, procurando estén completamente bañadas por la luz, desde los 40 ó 45 años. Desde los 6 ú 8 años pueden verificarse claras de 5 en 5 años, hasta los 20, y aumentando este período desde los 20 años hasta su terminación.

Cuando en los montes que se resinan no es el producto resinoso el principal, sino que al propio tiempo se desean obtener maderas, deben los árboles quedar más próximos, al objeto de favorecer notablemente el crecimiento en altura y evitar gran pérdida de crecimiento. Al efecto se tratarán del modo siguiente:

1.º No se resinarán los árboles de la última clase de edad, productos ya muy maderables, durante los últimos 20 años de su vida.

2.º Se resinará cada árbol un año sí y otro no.

3.º No se resinarán las plantas un año antes, y aquél en que se verifique la diseminación, ó se quiera recolectar la semilla.

4.º No debe permitirse el *rebusco* de resinas, ni el sacar tea de los árboles en pie ó vivos (1).

En la provincia de Cádiz se resinó por algún tiempo el pino piñonero, y al parecer con buen éxito.

Los pinares de pino rodeno más importantes de España, en que está en práctica la resinación por el sistema moderno, son, probablemente, algunos de los pueblos de la provincia de Segovia, cuyos productos utiliza para obtener aguarrás, colofania, trementina, barniz y otras materias, todas de excelente calidad, la «Resinera Segoviana,» y el extenso pinar de las Navas del Marqués, provincia de Avila, propiedad de la excelentísima señora Doña Angela María, Duquesa viuda de Medina-

(1) Para más pormenores sobre la resinación véase la obra citada en otra parte del Sr. Xérica, y el folleto del aventajado Ingeniero de Montes Don Hermenegildo del Campo y Zorrilla, *Noticias sobre el pino negral ó marítimo (Pinus pinaster, Sol.) y la industria resinera en España*, 1888.

celi, en cuyo monte ha establecido esta ilustre señora una fábrica de productos resinosos que nada tiene que envidiar, por la calidad de éstos, á las mejores del extranjero (1).

CAPÍTULO VIII

Breve noticia relativa á los aprovechamientos de hierbas, ramón, brozas, frutos, plantas menudas, caza, pesca, turba y canteras.

Hierbas.—Las hierbas se diferencian de los pastos, en que éstos se consumen en el monte y aquéllas en los establos ó pesebres. Su aprovechamiento constituye lo que se llama heno.

Hay hierbas de una, dos y tres siegas.

Se obtienen los henos de una sola siega, dejando que entren á pacer los ganados á primeros de Noviembre, permaneciendo en los prados hasta San Marcos, ó sea hasta últimos de Abril; se dan luego algunos riegos y se siega la hierba á fines de Junio, la cual, después de oreada, se coloca en heniles que pueden ser cubiertos ó descubiertos, cuyos últimos se usan en Francia y en el N. de la Península.

Para colocar la hierba en heniles se procura que esté bien seca, pues de lo contrario se pudre, á lo que vulgarmente se dice *quemarse la hierba*.

En el aprovechamiento de las hierbas deben tenerse presentes algunas reglas:

1.^a Se deberán usar para la siega instrumentos de filo muy cortante, p. ej., guadaña, y no con dientes.

2.^a Conviene no permitir la siega donde haya plantas leñosas, pero en estado herbáceo, á fin de evitar se destruyan éstas en dicha operación; y sí se permitirá tan sólo la escarda á mano, si fuera muy necesario sacar las hierbas.

3.^a No se permitirá la siega sino previa licencia, en la cual

(1) En las afueras de Valladolid existe, hace años, la resinera de los hijos de Touchart, y en el pueblo de Mazarete, provincia de Guadalajara, hay establecida otra fábrica desde 1883, siendo también los productos en ambas de excelente calidad.

se expresará la manera como deberá hacerse el aprovechamiento.

4.* Se venderá la hierba al peso ó por carretadas.

5. En los montes bajos no se permitirá la siega, hasta que los chirpiales tengan un año.

Ramón.—Se entiende por ramoneo las ramas con hojas, que se dan á los animales para su alimento.

Los ramones más estimados en la Península son los de fresno, serbal de cazadores, sauce y olmo.

Se debe prestar sumo cuidado al hacer este aprovechamiento, á fin de que las personas que corten las ramas, que á veces son los mismos pastores, no causen daño á las plantas.

La venta se verifica estableciendo el precio por hectárea ó por cabeza de ganado.

El ramón suele comerse en el monte, pero donde está bien establecido el ramoneo, la mayor parte se come en los establos.

Brozas.—Diremos con el Sr. Collantes, en su ya citado *Diccionario de Agr. pr. y Econ. rural*, que se entiende por brozas en los montes “el conjunto de las hojas, ramas y leña, desprendidos por sí de los árboles ó procedentes de las operaciones de la corta y labra, y también la parte de las plantas menudas, como helechos, juncos, etc., en sus diversos grados de descomposición.”

Se usan las brozas para cama de ganados ó para abonos.

Como el monte no tiene otro abono que las brozas, no debieran extraerse del mismo si se atendiera sólo á su conservación, pero las necesidades de la agricultura, sancionadas por una práctica de muchos años, ó sea la costumbre, hace que debe concederse, dentro de ciertos límites, tal aprovechamiento; el cual conviene se haga atendiendo, entre otras, á las siguientes reglas:

1. No se permitirá la recolección de la hojarasca, hasta que los árboles se principien á limpiar, ó sea en monte alto hasta que tienen de 30 á 40 años.

2. Desde esta época hasta cuatro ó seis años antes de las cortas, se hará la recolección cada dos, tres y cuatro ó cinco años, sacando solamente la capa superior. Este número de años aumenta con la edad del rodal.

3.^a Después de cada clara se suspenderá la recolección por algunos años.

4.^a Las brozas se recolectarán por Septiembre.

5.^a La recolección de las ramas y ramitas de los pinos, se permitirá únicamente donde se hagan las cortas.

6. No debe permitirse el arrancar los céspedes con rastrillo, y sí sólo á mano.

7.^a Cuando los brinzales sobrepujan á las matas y arbustos que no conviene conservar en el monte, puede permitirse la extracción de tales matas y arbustos, pero respetando el césped.

Frutos.—Bajo el aspecto forestal, clasificaremos los frutos según los usos á que se destinan, y en su consecuencia distinguiremos:

1.^o Frutos para alimento del hombre.

2.^o Frutos para pienso de los ganados.

3.^o Frutos para siembra.

En otras partes de esta obra, si bien en diferentes capítulos ó artículos, nos hemos ocupado de los frutos, y basta á nuestro propósito con lo dicho hasta aquí (1).

Plantas menudas.—Se entiende con esta denominación varias plantas no leñosas, cuyos usos son diferentes de los que hasta aquí hemos mencionado, y de las cuales unas son apreciadas como medicinales, otras por los frutos, algunas para obtener de ellas determinadas esencias, colores, etc.

Son apreciados los frutos del *Vaccinium myrtillus*, *Fragaria vesca*, *Rubus fruticosus*, etc., y entre los hongos se buscan el *Boletus edulis*, *Agaricus deliciosus* y otros.

Conviene que el aprovechamiento de las plantas menudas se haga por cuenta del propietario.

Caza.—La caza es un producto secundario de alguna importancia en determinados montes, y en ella hay que estudiar: *la zoología de la caza, la cría, el tecnicismo y el arte de la caza.*

La caza se divide en caza mayor y menor; la primera se divide en caza de pelo y caza de pluma. La caza de pelo comprende el ciervo, gamo, corzo y jabalí, etc. La de pluma comprende las águilas, halcones, grullas, avutardas, etc.

(1) Véase para más pormenores *Dic. de Agr. pr. y Econ. rural*, por Collantes y otros, tomo IV, páginas 517 á 523.

La caza menor se divide en *caza de pelo* y *de pluma*. La de pelo comprende el conejo, la liebre y otros animales, y la de pluma la codorniz, perdiz, tórtola, tordos y otras aves.

La caza se verifica con instrumentos de persecuimiento, captura y muerte. Entre los primeros se encuentran el perro, el caballo, el hurón y el reclamo; entre los de captura los cepos, trampas, redes y lazos.

Entre los métodos de caza hay la batida, la espera, el puesto, el ojeo, á mano y otros.

Es muy conveniente que el Ingeniero de Montes sea cazador, pues por la afición á la caza se recorren muchas veces determinados sitios del monte que quizás no los visitara, y además es un ejercicio, tomándolo con la debida moderación, bastante higiénico.

Pesca.—Ésta puede constituir un aprovechamiento de cierta importancia en las aguas de algunos montes, y hoy día forma ya un ramo notable *la Piscicultura*, objeto de tratados especiales que deben estudiarse por los que siguen la carrera de Ingeniero de Montes; y aconsejamos á los que desean conocer materia tan importante consulten, entre otras obras, las dos siguientes: *Manual práctico de Piscicultura*, por el Sr. D. Mariano de la Paz Graells, y *La Pisciculture fluviale et maritime en France*, por M. Jules Pizzetta.

Por Real decreto de 2 de Septiembre de 1888 se confiere al Cuerpo de Ingenieros de Montes la repoblación y fomento de la pesca en las principales corrientes y depósitos naturales de agua dulce de la Península.

Turba.—La turba es un agregado de restos vegetales en estado de carbonización poco avanzada, que forman un tejido más ó menos compacto de color negro ó pardo.

Según E. Cotta, la turba está formada de partes vegetales desorganizadas, pero no en putrefacción.

Para el aprovechamiento de la turba hay que examinar el espesor ó potencia de la turbera y el coste de la desecación.

La turba suele contener de 57 á 60 por 100 de carbono.

La turba, si es compacta, se extrae del terreno en trozos rectangulares de la forma de un ladrillo, cuyo ancho, igual poco más ó menos al grueso, es de un decímetro próximamente. Si la turba no es compacta, se la moja algo después de

extraída del terreno y se la prensa para darle aquella forma.

Debe procurarse, para que arda bien, que se deseque completamente la turba.

Este producto puede ser objeto de aprovechamiento en algunos montes, y pueden estudiarse los diferentes métodos de extracción del mismo en la obra *Traité de Chimie technologique et industrielle*, par Fr. Knapp, tomo I, páginas 148 á 151, y en la intitulada *Principes fondamentaux de la Science Forestière*, par M. Henri Cotta, deuxième édition, etc., 1841, páginas 172 á 176.

Canteras.—La piedra beneficiada á cielo abierto, constituye en algunos casos un aprovechamiento de cierta importancia, y para cuyo aprovechamiento ó extracción de la misma debe dictar el Ingeniero de Montes, si se trata de montes públicos, las providencias necesarias ó establecer las debidas condiciones, para que no se causen perjuicios al monte.

LIBRO OCTAVO

Aplicaciones especiales.

CAPÍTULO PRIMERO

Repoblación y encespedamiento de montañas.

Por lo que respecta á la materia, objeto de este capítulo, nos limitaremos á indicaciones muy ligeras, pudiendo estudiarse detenidamente cuanto á esto se refiere, en la excelente obra de M. Demontzey, *Traité pratique du réboisement et du gazonnement des montagnes*, deux ed. Paris, 1882, y su Memoria *Rapport sur l'execution de la loi du 4 Avril 1882*. Puede verse también la Memoria del renombrado Ingeniero italiano Don Francisco Piccioli, intitulada *Sui rimboschimenti eseguiti in Francia*, vertida fiel y correctamente al español, por nuestro ilustrado compañero y amigo, Inspector general de primera clase, Sr. D. Esteban Nagusia (1).

Al hacer referencia, en este capítulo, á ciertas figuras de la expresada obra magistral de M. Demontzey, usaremos la letra *D*, seguida de la abreviatura *fig.* y el número correspondiente.

El principal objeto de la repoblación y encespedamiento de las montañas, es disminuir en grado sumo, la intensidad de las inundaciones por medio del arbolado y de la construcción de

(1) *Trabajos de repoblación practicados en Francia*, Madrid, 1888.

diques, sin ocasionar gran perjuicio á la ganadería en los montes. Y que este problema está resuelto de una manera altamente satisfactoria, lo proclaman á una cuantos han estudiado, en el libro y en el terreno, los trabajos realizados en los Alpes desde 1862 hasta la fecha. Refiriéndose á tales trabajos, decía el sabio Director del Conservatorio de Artes y Oficios de Francia, M. Hervé-Mangon, en la sesión del 12 de Mayo de 1879, en la Academia de Ciencias: «el tiempo de las experiencias y de la incertidumbre ha pasado...»; y nos permitiremos añadir hoy nosotros: «y ha sonado la hora del triunfo.»

La ley de repoblación de 28 de Julio de 1860, abrió en Francia el camino á la restauración de los montes, á la cual siguió, como complemento, la de 8 de Junio de 1864 sobre el encespedamiento, y hoy engloba, por decirlo así, á éstas, mejorándolas, la vigente, de 4 de Abril de 1882. Dice M. Demontzey en la mencionada Memoria, publicada, entre otros trabajos que forman un libro, por el Ministerio de Agricultura francés en 1887, que cree que el plazo para la ejecución completa (*integral*) de esta ley, no pasará de 40 años.

Veintisiete años después que Francia, se ha pensado seriamente en España por el Gobierno, en proceder á la repoblación de las cabeceras de las cuencas hidrográficas de nuestros ríos, publicándose el Real decreto de 3 de Febrero de 1888, y creándose por Real orden de 28 de Julio siguiente tres comisiones para repoblar las cabeceras de las cuencas hidrológicas de los ríos Guadalentín, Júcar y Lozoya. En Italia se hacen trabajos análogos con arreglo á la ley de 1.º de Marzo de igual año. Aun cuando parece grande el coste de operaciones de tanta importancia, son insignificantes, comparados con los grandes beneficios obtenidos. Por inducción vislumbraban, ó quizás sabían, los antiguos la grandísima importancia de los montes, á los que, como se sabe, respetaban como objeto sagrado; mas con los grandes perjuicios ocasionados por su desaparición ó tala, vino el estudio, y conocimiento más tarde, de la importancia social de las extensas masas de arbolado. Dícese con sobrada razón que «el hombre precede al monte y éste al desierto», queriendo significar que la codicia del hombre por talar los montes, sin preocuparse de su conservación, originan los yermos. Creen algunos que gran parte del desierto del Sahara

estaba, en épocas remotas, cubierto de frondosas masas de arbolado, el cual, después de haber desaparecido ya por cortas, incendios y el pastoreo, ha dejado al descubierto un dilatadísimo y monótono páramo, interrumpido tan sólo por algunos oasis.

La legislación francesa, que no por ser extranjera, sino por ser buena, debemos los españoles adoptar en este caso, distingue la repoblación y encespedamiento voluntarios (*facultatifs*), de los obligatorios (*obligatoires*). Los trabajos de la primera clase tienen por objeto evitar la formación de los torrentes; no son de carácter urgente, y el Gobierno estimula á que los hagan los propietarios de los terrenos, subvencionándolos en especie ó en dinero. Los trabajos obligatorios deben hacerse con urgencia, por tratarse de terrenos en los que el torrente ó torrentes están en toda su actividad, y el Estado los repuebla y encespeda, declarando de utilidad pública tales terrenos para los efectos de la expropiación.

Admitimos como ciertas las conclusiones del eminente Ingeniero M. Surelle en su *Etude sur le torrents des Alpes*.

1.º El monte impide la formación de los torrentes.

2. La tala del monte deja expuesto por completo el suelo á la formación de los torrentes.

3.º El fomento del monte origina la extinción de los torrentes.

4.º La tala del monte aumenta la violencia de los torrentes, y aun puede ponerlos nuevamente en actividad.

Clasifica M. Surelle las corrientes de agua en los Alpes, en ríos, ríos torrenciales, torrentes y arroyos.

Los ríos corren por anchos valles, y su pendiente no pasa de 15 milímetros por metro (1,5 por 100).

Los ríos torrenciales, afluentes principales de los ríos, divagan poco, tienen cauces estrechos y su pendiente no suele pasar del 6 por 100.

El torrente tiene un cauce corto, á veces es una simple depresión del suelo; sus crecidas cortas y casi siempre súbitas; la pendiente suele ser, en general, mayor del 6 sin ser menor del 2 por 100; su condición ó propiedad característica es: que socava en la montaña, deposita materiales en el valle, y divaga ó se extiende en seguida el agua, á consecuencia de estos depósitos. Muchos torrentes están parte del año secos.

Los arroyos tienen poco caudal de agua, secándose á veces en el verano, y se distinguen de los torrentes, en que no socavan el suelo, no arrastran materiales y por consecuencia no hay depósito de ellos; dan origen á la mayoría de las cascadas.

Los barrancos (*ravins*) pueden ser el origen de un torrente ó afluentes de él.

Consideraremos como extinguido un torrente, cuando, por causa de los trabajos ejecutados en él, haya pasado al estado ó tomado el carácter de arroyo. Los medios empleados para alcanzar este resultado, se comprenden en la expresión de *regularizar un torrente*.

En todo torrente distinguiremos tres partes: 1.°, *cuenca receptora* ó *cuenca de recepción*, que es allí donde el agua socava el terreno, y suele alcanzar gran superficie, relativamente á las otras partes del torrente; 2.°, *canal* ó *caño de desagüe*, región en la que no hay erosión ni depósito de materiales, y 3.°, *lecho* ó *cono de deyección*, zona en que se depositan los materiales arrastrados en la corriente.

Entre la cuenca receptora y el canal de desagüe hay una *garganta* de más ó menos longitud, en que tiene el agua la velocidad máxima y arranca, en ocasiones, masas enormes de su lecho y orillas.

No siempre se presenta perfectamente caracterizado en un torrente el canal de desagüe.

M. Costa de Bastelica, entiende por *garganta*, la sección del torrente comprendida entre la parte inferior (donde se reúnen las aguas) de la cuenca de recepción y allí donde terminan las márgenes. Por lo general, el cono de deyección se interna algo en la garganta.

La pendiente del cono de deyección tiene para cada clase de materiales un límite, y lo adquirirá cuando la cantidad de éstos, que llegan á un determinado sitio ó sección de aquél, es la misma que los arrastrados por el agua desde dicha sección; á esta pendiente se le llama *perfil de compensación* y también *pendiente límite*. Si el torrente no arrastrara ya materiales, entonces el agua socava en el cono de deyección un nuevo cauce, profundizando hasta que adquiere el lecho la menor pendiente, resultando entonces el *perfil de equilibrio*, cuya pendiente es

generalmente menor de $\frac{1}{2}$ por 100, y muy raras veces llega al 1 por 100. (Véase *D.*, *figuras 4 á 11*, *páginas 23 á 27.*)

Para extinguir un torrente hay que evitar la erosión, tanto en las vertientes de cuyas aguas se alimenta, como en el cauce. En cuanto á las primeras, se debe cubrir el suelo de vegetación leñosa las más de las veces; y por lo que toca al segundo, se debe, en general, disminuir la pendiente por medio de diques más ó menos costosos.

Dado un torrente, se determina la parte de terreno que debe repoblarse, en lo que pudiéramos llamar cuenca hidrológica del mismo, á la cual se le llama *perímetro* (1).

Cuando en el interior de un perímetro haya propiedades particulares, que no deban ser objeto de los trabajos de repoblación, se procurará rodearles de una valla de estacas y alambre, seto vivo, etc., á fin de que no éntre el ganado.

En la Real orden de 28 de Julio de 1888 se dan algunas instrucciones relativas á la manera de organizar el servicio forestal para la repoblación de las cabeceras de las cuencas de los ríos, que no es otro que el de que nos ocupamos en el presente capítulo. Se prescribe que se empiece por verificar un reconocimiento de la cuenca para ver las diferentes *porciones* que deban repoblarse, y se procurará que cada una de éstas no pase de 10.000 hectáreas (100 k²). De cada una de estas porciones se hará un estudio general, levantándose el plano en la escala de $\frac{1}{20000}$. Hecho este estudio, se dividirá cada una de estas porciones en otras llamadas *perímetros* que no pasen de 1.000 hectáreas; se indicará el orden en que deben ser repobladas, y se procederá al estudio detenido de la que debe repoblarse primero, levantando el plano en la escala de $\frac{1}{5000}$. Para cada 500 hectáreas se construirá una casa de guarda.

En los torrentes de erosión, de los que principalmente nos ocupamos, hay que distinguir la erosión longitudinal, que es función de la pendiente, consistencia del lecho y cantidad de agua y materiales envueltos en ella, y la erosión lateral. En cuanto á la primera, puede disminuirse suavizando la pen-

(1) Véase en la expresada obra de M. Demontzey, páginas 41 á 44, lo que allí se dice respecto á la formación de los perímetros y propiedades de los pueblos y de particulares que comprenden.

diente, consolidando el lecho y disminuyendo la cantidad de agua y materiales que circulan por el torrente. Esto último puede alcanzarse repoblando las vertientes. La pendiente y consolidación del lecho, se alcanzan por medio de diques y demás obras complementarias con esto relacionadas.

La erosión lateral, que socava la base de las márgenes, se aminora disminuyendo la intensidad de las crecidas, ensanchando á la vez el lecho y encauzando el agua.

Los diques de mampostería tienen por objeto contener los materiales de algún tamaño (pues se construyen en ellos algunas aberturas por donde pasa el agua, barro y fragmentos pequeños de las rocas) y servir de base ó apoyo para regularizar la pendiente en una determinada sección. Cuando los diques están cegados por los materiales por ellos detenidos, contribuyen poderosa y principalmente á disminuir la velocidad del agua. (Véase *D.*, *fig. 12*, *pág. 60.*)

Según la naturaleza y magnitud de los materiales, alcanza la pendiente de los aterramientos que se forman por encima de los diques, hasta el 15 y 20 por 100. Cuando el torrente no llevase sino agua, á causa de haberse fijado el terreno por medio de la repoblación, tal pendiente iría sucesivamente disminuyendo hasta obtener la pendiente de equilibrio, menor casi siempre del 1 por 100; entonces, quedando al descubierto el pie del dique superior, comprometería en extremo su estabilidad. Para conservar la pendiente general del aterramiento, ó sea la del 15 al 20 por 100, se intercalan entre cada dos diques de piedra, estacadas ó palizadas (*clayonnages*, en francés) transversales á igual distancia entre sí, y dos longitudinales, paralelas estas últimas al eje del proyectado, ó futuro, *talweg*. La altura de las estacadas ó palizadas transversales debe ser igual, poco más ó menos, á la ordenada de la pendiente que corresponde á la distancia que media entre dos de ellas. De este modo los aterramientos parciales tenderán á formar el perfil de equilibrio, mas la línea que pasará por la parte superior y media de todas palizadas transversales, tendrá la pendiente del primitivo aterramiento, que, como hemos dicho, puede alcanzar hasta del 15 al 20 por 100. El todo formará una escalera, cuyos peldaños, ligeramente inclinados (1 por 100 á lo más), tendrán un ancho diez ó doce veces mayor que su altura. La altura de las paliza-

das transversales no debe pasar de 50 á 60 centímetros. El pie de las estacadas transversales se consolida por medio de algunas piedras; y detrás de las palizadas longitudinales se echan piedras y tierra de las mismas márgenes; y en éstas se hacen plantaciones con plantones, chopos y sauces, en líneas que formen unos 45° con aquéllas. Entre estas especies se plantan otras de raíz central profunda, p. ej., robles. Cuando hay á mano piedras, pueden reemplazarse las palizadas por cordones formados con éstas.

Las ventajas obtenidas con tales trabajos, son las siguientes.

Con los diques se obtienen: aterramientos que elevan el lecho y ensanchan la sección del cauce, y grandes saltos de agua que disminuyen la velocidad de ésta.

Con las palizadas se conserva la pendiente general del aterramiento comprendido entre dos diques, y se disminuye también la velocidad del agua.

En los brazos secundarios de un torrente, ó sea en los barrancos y cañadas, no hay necesidad de los diques de que hemos hablado, sino que bastan los enfaginados y palizadas, á cuyas construcciones llaman los franceses *vivas* ó *diques vivos*, porque algunas de las plantas empleadas en su construcción, pueden continuar viviendo, en contraposición á los diques de piedra (*barrages*). La altura de los enfaginados no debe pasar de 1,50 metros.

Los diques vivos ó enfaginados, se dividen en dos clases: de primer orden, que desempeñan en los barrancos y cañadas el papel de los diques de piedra en el brazo principal del torrente; y de segundo orden, que hacen las veces de los cordones de piedra ó palizadas transversales de que hemos hablado.

El objeto de cubrir de vegetación los escuetos ó pelados terrenos de las montañas, es fijar el suelo y hacerle más permeable por medio de las raíces; abrigar la superficie de las influencias meteorológicas perjudiciales; aumentar el mantillo para dar más lozanía á las plantas y regularizar el curso del agua, ya proceda de lluvia ó de la fusión de la nieve. Tales condiciones se obtienen por medio del monte alto.

Las especies que deben emplearse en la repoblación dependen de varias circunstancias, y cuya elección no será, en general, difícil.

Antes de proceder á la siembra ó plantación de un terreno en montaña, conviene ver si acotándolo por 3 ó 4 años pudiera cubrirse de vegetación herbácea. Desde luego todo terreno que, por efecto del paso de ganado, se halle removido, se apelmaza si se veda; mas no siempre se extiende ó recobra vigor el césped. A grandes altitudes, desde unos 1.500 á 2.000, según las localidades, al desaparecer la nieve á principios de primavera, queda expuesto el suelo, durante dos ó tres meses, á las alternativas de las heladas y el deshielo; lo cual, levantando la tierra, destruye la vegetación herbácea, y lo mismo pasaría con la leñosa al nacer ó, en general, cuando tuvieran aún consistencia herbácea. A tales altitudes es muy necesaria la intervención del hombre, para ayudar á la naturaleza en el trabajo de vestir de vegetación tales terrenos.

Si el terreno estuviera cubierto de arbolillos y arbustos, però en forma de matas á causa de haber sido recomidos por el ganado, se rozan entre dos tierras, ó sea un poco por debajo del cuello de la raíz, con lo cual aparecen vigorosos brotes, algunos de los cuales pueden acodarse y extender así la superficie cubierta de vegetación. Con el mantillo que proporcionan dichas matas, y el abrigo de las mismas, pueden desarrollarse otras especies leñosas más importantes.

En algunas pendientes está tan removido el suelo, ó es tan poco estable, que de verificarse una siembra de plantas leñosas ó una plantación con plantas de uno, dos ó tres años, sería arrastrada la tierra por las aguas, dejando al descubierto las raíces, y aquéllas perecerían.

Esto pudiera remediarse colocando algunas piedras junto á las plantitas del lado más bajo, ó en semicírculo inferior, que contuviera ó sujetara algo la tierra; mas si en tales terrenos no hay piedras, se puede conseguir un efecto análogo, por medio de siembras de plantas herbáceas, á lo que se llama *enhierbamiento*. Se conoce, pues, con esta denominación, el cubrir de plantas herbáceas un terreno, como medio de proteger el desarrollo de las plantas leñosas ó auxiliar á la repoblación. El *encespedamiento* tiene por objeto obtener pastos. En el *enhierbamiento*, la hierba cubre el terreno por pocos años, t, rescúatro ó cinco á lo más; mientras que en el *encespedamiento* lo cubre por muchos años; pues tiene por objeto, como se ha dicho, la produc-

ción de pastos. Además, el primero suele tener lugar en terrenos en pendiente; el segundo, en superficies próximamente horizontales. La protección de dichas plantas herbáceas, puede ser directa para las leñosas, abrigándolas de determinadas influencias atmosféricas nocivas en los terrenos estables ó consolidados, ó indirecta, evitando la erosión del suelo por las aguas en los terrenos sueltos. La esparceta ó pipirigallo (*Onobrychis sativa*, Lam.; *Hedisarum onobrychis*, L.), es una de las mejores plantas que pueden emplearse para el *enhierbamiento* en terreno estable. Esta planta es vivaz, herbácea y puede prolongarse el cultivo en buenas tierras hasta seis y siete años; una vez extirpada ó muerta la planta, dan sus restos, que quedan en el suelo, excelente abono. En los prados, y cuando se aprovecha como forraje, se le corta en Junio, y en tierras muy fértiles se le puede cortar dos veces al año. Suele dar el pipirigallo de 3.000 á 6.000 kilogramos de forraje seco por hectárea. Dicha especie ha dado excelentes resultados en los montes del departamento de los Bajos Alpes. Cuando al terreno se le ha dado la conveniente labor y es necesario el enhierbamiento, se siembra la esparceta en lleno ó por líneas, según la manera como se siembren las especies forestales. Si se trata de coníferas, pueden mezclarse las semillas en un mismo saco ó espuerta, y sembrarlos á la vez. Si se siembra en líneas, pueden sembrarse estas especies separadas, una de la especie resinosa y otra de pipirigallo alternadamente; y para algunas coníferas se siembra el pipirigallo un año antes que la otra. Si la siembra es por casillas ú hoyos, que en este caso no se ha dado labor preparatoria al suelo, se echa en una misma casilla ú hoyo ambas especies. En las vertientes cuyo terreno es estable, pero sin casi el menor indicio de vegetación, conviene sembrar por casillas ó á voleo, según la naturaleza y pendiente del mismo; pero en este caso se mezcla el pipirigallo con otras plantas herbáceas, como, p. ej., *Bromus erectus*, L.; *Poterium sanguisorba*, L.; *Holcus mollis*, L., Holco blando; *Avena elatior*, L., Avena descollada; *Lasiagrostis calamagrostis*, Link; etc. Estas otras plantas pueden dar un abrigo por cuatro, cinco, seis y algunos más años, mientras que la esparceta desaparece en los montes á los tres ó cuatro años; si bien durante este período es muy robusta y se desarrolla en extremo desde el primer año.

La siembra ó plantación del suelo exige, en general, una labor previa, que varía según la naturaleza del mismo, y las condiciones climatológicas de la localidad. Por lo que respecta al clima, conviene distinguir aquellos terrenos que no se hielan en el invierno y aquéllos en que las heladas penetran á más ó menos profundidad. La desecación del suelo depende, especialmente, de la distribución de la lluvia entre las diferentes estaciones del año. Las labores profundas son el medio más eficaz para combatir la sequía en los terrenos, facilitando además poderosamente el desarrollo de las raíces de las plantas, en los dos ó tres primeros años. Será tanto más necesaria la labor profunda cuanto más seco sea el clima y más expuesto el suelo á desecarse, sea por su naturaleza ó por la exposición; es muy recomendable esta labor en terrenos calizos de climas cálidos. Estas labores, en determinados climas, podrían aumentar los daños que causan las heladas, por el levantamiento de la tierra, á las raíces y por ende á las plantitas de uno á cuatro ó cinco años; mas si se temiera esto, se puede evitar facilitando el desarrollo de plantas herbáceas ó arbustos junto á aquéllas, ó poniéndolas piedras á su alrededor.

La vegetación herbácea de un terreno suele ser bastante, para conocer si es ó no necesaria, por causa de una excesiva desecación para la vida de las plantas, una labor profunda. Según Demontzey, allí donde las hierbas espontáneas se secan desde el mes de Julio, se puede asegurar que es necesaria la preparación ó labor profunda de los suelos desprovistos de vegetación; mas allí donde viven bien hasta Septiembre, no es necesaria. Claro está que debe tenerse presente la pequeña variación que debe sufrir esta regla, según las localidades; pues dicho Ingeniero se refería principalmente á los Alpes franceses. Donde convenga la labor profunda, se dará ésta, tanto si se trata de siembra, como de plantación, empleando en este último caso plantas de 1 á 3 ó 4 años.

En los trabajos de repoblación hay necesidad de establecer viveros, que dividiremos en dos clases: *estables* y *volantes*. Los primeros tienen por objeto la producción de plantas de diversas especies y de diferentes edades, necesarias para repoblar grandes extensiones de terreno, debiendo transportarse á veces las plantas á muchas leguas de distancia; los segundos sue-

len establecerse para repoblar una extensión, no muy grande en general, de terreno, y por solo una ó dos veces, de modo que á los 5 ó 6 años ya ha desaparecido el vivero, ó por lo menos ya no tiene dicho terreno este carácter.

Ya nos hemos ocupado en otro lugar de la presente obra, de los viveros estables; vamos á decir algo ahora de los viveros volantes.

Los caracteres de los viveros volantes son los siguientes: 1.º, por lo general, sirven para dar plantas una sola vez, y se usan para repoblar los perímetros; 2.º, no exigen muchos de los gastos de conservación y cuidados continuos propios de los viveros estables; y 3.º, de ordinario sólo se emplean para las especies resinosas.

Dado el terreno que debe repoblarse, se abren en él fajas ó casillas repartidas en toda su extensión; se siembra, y cuando las plantas tienen dos años, se entresacan algunas y se plantan por golpes, de dos ó tres plantas, en la parte de terreno, intercalado entre las fajas y casillas, que quedó sin sembrar; en cuyo caso ya pierde el terreno el carácter de tal vivero. El procedimiento es como sigue: de un área de terreno sembrado, se sacan plantas para repoblar una hectárea, como en los viveros estables; el primer año se abren, y se les da la conveniente labor, las fajas ó casillas; el segundo, y por primavera, se siembran éstas, empleando 4 kg. de semilla por área de faja ó casilla, ó sea 400 kg., si el terreno del perímetro ó terreno que se quiere repoblar mide 100 hectáreas. Al otoño se verá la parte de siembra que se ha perdido y se abrirán, como reserva, fajas ó casillas en una extensión algo mayor que la parte perdida.

El tercer año se sembrará lo preparado como reserva el año anterior, y las casillas ó parte de las fajas que apareciesen sin plantitas.

El cuarto año, en que ya tendrán la mayoría de las plantas 2 años, se hace la plantación en las partes incultas, por golpes de dos ó tres plantas, abriendo los hoyitos al mismo tiempo de la plantación, procurando sean bastante profundos.

Fáciles son de comprender las ventajas de estos viveros, respecto á los estables, con sólo considerar que se hace la plan-

tación en el mismo terreno, y que, apenas arrancada una planta, está al poco rato, cuestión de minutos á veces, plantada.

Ocupémonos algo del *encespedamiento*. Los verdaderos terrenos encespedados no se encuentran, por lo común, sino en los límites superiores de la vegetación forestal (arbórea) actual y en pendientes suaves. En los Alpes sólo los hay en la región alpina, cuyas altitudes límites son 1.800 y 3.000 metros, alcanzando esta última el pino cembro y el alerce. En rigor, pues, y atendiendo únicamente á consideraciones naturales, sólo debía tener lugar el encespedamiento en terrenos situados en dicha región; pero para crear ó conservar en ciertos sitios los pastos, se encespedan terrenos de mucha menor altitud. Como las plantas herbáceas situadas en terrenos de alguna pendiente, no bastan para evitar la erosión del suelo, sólo debe verificarse el encespedamiento en terrenos horizontales ó de muy poca pendiente.

Cuando se trata de extinguir un torrente, se levanta el plano, se traza el perfil longitudinal y varios transversales. La escala de alturas ó verticales, en el perfil longitudinal, suele ser cinco veces mayor que la de las horizontales, cuya última suele ser igual á la del plano. En los perfiles transversales la escala de alturas suele tomarse igual á la de los horizontales.

Es necesario medir la cantidad de agua que en las tempestades ó grandes lluvias, cae en la cuenca de un torrente, y de aquélla la que pasa en determinados sitios; y varios observadores, convenientemente distribuídos, toman nota en cada aguacero: de la duración de la crecida de las aguas en el torrente é intensidad de la misma; altura que alcanza sobre la coronación de un dique; y su naturaleza y efectos causados, tanto en las márgenes como en el cono de deyección.

Para averiguar la cantidad de agua caída en la cuenca de recepción de un torrente, hay que instalar, á distintas altitudes, tres pluviómetros por lo menos, cuando las diferencias de nivel entre el extremo superior é inferior de dicha cuenca es, por lo menos, de 500 metros. Si el torrente lo formaran dos grandes vertientes, convendría instalar cinco pluviómetros: uno hacia el vértice del cono; dos, uno en cada vertiente (y suponiendo sea 1.500 metros la diferencia de nivel, en vez de

sólo 500), á los 500 metros por encima de éste, y los otros dos, dispuestos de igual modo, 500 metros más arriba, ó sea á los 1.000 sobre el primero. Conviene para mayor facilidad en las observaciones instalar los pluviómetros en la parte baja de la zona á que están destinados.

En los sitios que la nieve es frecuente se emplean pluviómetros, cuyos depósitos ó receptáculos están caldeados, mientras nieva, por una lamparilla, lo que hace fundir la nieve á medida que se deposita. (Véase *D.*, figuras 77 á 82, páginas 342 á 344.)

Con la extinción de torrentes por medio de la repoblación, se obtienen los siguientes resultados, que con tanto acierto indica M. Demontzey en su ya citada obra.

1.º *La fijación del suelo en las montañas; y, por consecuencia, la conservación de los cultivos y la seguridad de las aldeas diseminadas por la cuenca de recepción.*

2.º *La transformación de los torrentes en arroyos; y, por consecuencia, la seguridad, por lo que toca á las inundaciones, de muchos pueblos y ganar para la agricultura extensos terrenos antes improductivos.*

3.º *Aumento considerable en la cantidad de agua de los manantiales, y de los arroyos que sustituyen á los torrentes.*

4.º *La regularización del régimen de los ríos en los valles de las montañas y de las corrientes de agua inferiores; lo cual permite regar grandes extensiones de terreno, tanto porque no habiendo arrastre de materiales no se levantan los lechos de los arroyos y ríos, y por consecuencia se aleja el peligro de los desbordamientos de éstos, como por el mayor caudal de agua, y mejor repartida, que se puede aprovechar.*

5.º *La protección y bienestar de gran número de poblaciones, cuya existencia se halla á todas horas amenazada por el levantamiento y divagación continua de las corrientes de agua.*

6.º *La conservación de un pueblo trabajador, avezado á la fatiga en nuestros montes fronterizos y su obra útil en caso de guerra con el extranjero para la defensa del territorio.*

7.º *La seguridad de libre circulación en muchas vías férreas, carreteras y caminos vecinales.*

8.º *Los elementos más importantes de la transformación que la economía agrícola está llamada á experimentar en los países montañosos. En vez del pastoreo ruinoso en terrenos abando-*

nados y expuestos á todas las causas de destrucción, obtendrá la agricultura, en terrenos de menor extensión, un producto intensivo superior al de hoy día; pero con la condición de cuidar debidamente los pastos.

Terminaremos el presente capítulo manifestando, que al Estado corresponde realizar los grandes trabajos de interés general de primer orden, que consisten en la extinción de torrentes en actividad, debiendo quedar exceptuados para siempre de la venta tales terrenos, á fin de asegurar la perpetuidad de los resultados obtenidos. A él pertenecen, pues, únicamente los *trabajos obligatorios*.

A los pueblos, establecimientos públicos y particulares, corresponde el restaurar, poco á poco, las montañas desprovistas de vegetación, á fin de conservar los pastos y mejorarlos con subvención del Estado; y esto es objeto de los trabajos que, al principio de este capítulo, hemos llamado *voluntarios*.

CAPÍTULO II

Dunas ó consolidación de los arenales.

Descripción y formación de las dunas.—Las dunas son extensos depósitos de finísima arena, constituyendo en general colinas hasta de unos 100 metros de altura, á orillas del mar, arrojada por éste á la playa y transportada por el viento al interior.

El ancho de la duna varía desde casi sólo unos cuantos metros hasta 12 ó 14 kilómetros á lo más; y respecto á su forma, varían de continuo á causa de la extremada finura de los granos de arena, los cuales cubren campos, montes y edificios, convirtiendo las más fértiles vegas y las poblaciones en silenciosos é inhospitalarios desiertos. De ellas decía el gran Bremondier «que podían compararse al mar embravecido y de pronto solidificado, ofreciendo á la vista una blancura que la hiere, perspectiva monótona, un terreno monótono y pelado, y por fin, un aterrador desierto.»

En los vallecitos ú hondonadas que dejan entre sí las colinas de los expresados terrenos, suele depositarse el agua cons-

tituyendo focos insalubres, origen de las intermitentes en los caseríos y pueblos inmediatos á tales terrenos.

El avance de la arena hacia el interior es, según Bagneris, refiriéndose á los arenales de los departamentos de las Landas y de la Gironda, de 4^m,30 al año, y la cantidad de arena transportada es de 75 m³ por metro de duna litoral; según el Ingeniero de Montes francés M. de Vasselot de Regné, el avance anual es de 20 metros (la misma que consignó en su Memoria el ilustre Bremontier), y la arena arrojada en iguales condiciones mide, al parecer, unos 25 m³ (1). Según nuestras observaciones, el avance de la arena procedente del golfo de Rosas (Gerona) en la huerta de Rexach (término municipal de Torroella de Montgrí), fué desde 1850 á 1875, de 5 metros por año.

Daños que ocasionan.—Las arenas voladoras, en su continuo movimiento, cubren campos, montes, edificios; pero, según dice Bremontier, sin destruir ni ofender nada. Las hojas de los árboles cambian apenas de posición, y su copa está todavía verde momentos antes de desaparecer.

El fenómeno de conservarse verdes las copas de los árboles poco tiempo antes de estar cubiertos por la arena, lo hemos observado en olivos, limoneros, azufaiños, cipreses, una palmera y otras plantas en las expresadas dunas inmediatas á la huerta de Rexach; y por lo que toca al azufaiño, vimos el 27 de Septiembre de 1887, dos ó tres piés que tendrían de 5 á 6 metros de altura; y de los cuales apenas se veía la copa de uno de ellos, 1,5 metros, y estaba cuajado de abundantísimos y buenos frutos.

Recórranse las dunas procedentes del golfo de Rosas, y se verá toda la intensidad del mal producido en la antigua ciudad de Ampurias (la colonia greco-española *Emporion*) y en las tierras

(1) Parece que en los últimos 50 años, el avance de las dunas de Mira (Portugal), ha sido también de unos 20 metros por año. En otros sitios de Portugal ha sido el avance mucho menor (3 metros, 5 metros, etc.). Véase, si se quiere conocer el estado de las dunas en esta nación, daños causados por las arenas voladoras y trabajos que se proyectan ejecutar, los notables escritos ó trabajos sobre éstas, debidos al ilustre agrónomo y forestal, Excelentísimo Sr. D. Carlos Augusto de Sousa Pimentel, publicados por Real decreto de 29 de Diciembre de 1886, como apéndice al *Diario do Governo*, 1888, número 25.

y caseríos de los términos de la Escala y Torroella de Montgrí; y en 18 de Mayo de 1889 la arena había invadido gran parte de la huerta de Rexach, distando tan sólo unos 8 metros de la fachada E. de la casa (1).

La arena de las dunas, por su extremada tenuidad, tapiza, digámoslo así, los poros del terreno, haciéndole impermeable al aire y al agua, por lo que le hace estéril mucho antes de llegar á él la mole de arena, que más tarde ha de depositarse en una capa de varios metros de espesor.

Cuando la colina de arena llega á una corriente de agua, como ésta no sea la de un gran río, forma uno á manera de dique que la obstruye ó desvía su curso.

Si la duna alcanza un camino, en corto tiempo intercepta el paso, como de ello hay numerosos ejemplos, no sólo en las expresadas dunas de la provincia de Gerona, sino en los dilatados climas de los mencionados departamentos franceses.

Localidades españolas donde se encuentran.—Las hay desde Portugal á Cádiz en una faja litoral de 120 kilómetros, que ocupan, al parecer, una extensión superficial de unas 65.000 hectáreas. Son notables, si no por su extensión, por los daños causados y que pueden causar, las procedentes del golfo de Rosas (Gerona), y que se extienden desde el río Fluviá á la huerta de Rexach, siendo su longitud de unos 20 kilómetros y el área unas 350 hectáreas, alcanzando cerca un kilómetro el ancho en algún sitio. Las hay también en otras localidades del litoral mediterráneo y del cantábrico, pero no tienen, que sepamos, la importancia de las anteriormente mencionadas.

Trabajos preparatorios.—Lo primero que debe hacerse cuando se trata de repoblar una duna, es levantar el plano y deslindar las propiedades objeto de la repoblación cuando sea el Estado, como aquí suponemos, quien deba hacer el trabajo; entendiendo, empero, que si los particulares desearan repoblar sus fincas cubiertas de arena, pudieran hacerlo sujetándose al proyecto aprobado por el Estado.

Formación de la duna litoral.—Uno de los trabajos indispen-

(1) Quien desee extensas noticias relativas á la antigua ciudad de Ampurias, puede consultar la excelente obra del ilustrado arqueólogo Sr. D. Joaquín Botet y Sisó, intitulada *Noticia histórica y arqueológica de la antigua ciudad de Emporion*, 1879, Madrid.

sables para asegurar el buen éxito de la repoblación de las dunas, es la formación de la duna litoral.

El ilustre Bremontier padeció en esto, y en nada amengua su mérito, pues ninguna obra de hombre, por grande que sea, es perfecta, un error. Creía que para evitar que las arenas continuaran su marcha progresiva al interior, bastaba construir una zanja de unos 12 piés de ancho por 6 de profundidad, á unos 40 ó 50 metros del límite del agua, en la marea alta, ó bien construir un cordón de faginas de 4 á 5 piés de altura, construyendo otro encima á los dos ó tres años, si lo cubriera la arena, y por fin un tercero si necesario fuera. Detrás de este cordón, y en una faja de unos 200 metros, se puede sembrar de pino y retama mezclados, y así, dice Bremontier, se habrá formado un obstáculo que detendrá la arena que sale del mar. En esto, como decíamos antes, se equivocó el ilustre Bremontier; pues es sabido que la zanja de que habla se cubriría de arena, y ésta continuaría su curso, así como se cubrirían de arena los cordones y las plantaciones de retama y pino. Se ha de recurrir, pues, á la formación de la duna litoral, de la manera como, muy acertadamente, lo han hecho los Ingenieros de Montes franceses en los expresados departamentos y en las dunas de la Coubre (Charente inferieure).

La duna litoral se empieza fijando, á una distancia de 100 á 200 metros de la mayor altura ordinaria alcanzada por las aguas, varios tablones en dirección paralela á la orilla. Éstos, que son generalmente de pino, tienen 1,60 metros de largo por 12 á 15 centímetros de tabla y unos 3 de grueso, y se introducen 6 decímetros en el suelo, después de haber sido cortados previamente en chaflán. Se colocan cinco por metro lineal; no se tocan por los cantos, sino que se deja de uno á otro un intervalo de 2 á 3 centímetros, á fin de dar paso á la arena, que así los sujeta también por la parte que mira tierra adentro.

Al año suele estar casi cubierta de arena la empalizada de tablones y es necesario levantar éstos, para lo cual se emplean varios medios. El más sencillo consiste en rodear el tablón hacia la cabeza de una cadena, introducir en ésta un palo que, apoyado por sus extremos en hombros de dos operarios, lo levantan hasta quedar un metro fuera de la arena. Otro método sencillo es el indicado, sólo que una extremidad del palo se

apoya en la cabeza del tablón contiguo, y el operario levanta la otra extremidad de aquél. Así por esfuerzos sucesivos, se llega á sacar del terreno, hasta la altura que se quiere, el tablón: Se emplean también una cabria y una báscula de palanca y pinzas, pero parece lo más expedito y fácil emplear alguno de aquellos dos métodos. Cuando están nuevamente cubiertos de arena los tablonés, se vuelven á levantar, y se prosigue de esta manera hasta que la arena ha adquirido en el talud, ó vertiente, del lado del mar, la debida pendiente, que, según varios Ingenieros, se fija entre 7 y 12° sexagesimales (que equivale respectivamente á una pendiente aproximada de 12 y 21 por 100). Granjean opina que, salvo en casos excepcionales, la pendiente expresada debe ser de 26 á 27 por 100. La duna en Cap Ferret (Gironde), entre los postes kilométricos 97 y 98, tiene una pendiente de 27,5 por 100. El mismo Ingeniero es de parecer, que la altura de la duna litoral no debe ser mayor de 10 m. Las dunas cuya altura es mayor de 12 m., exigen, por lo general, continuas reparaciones ó trabajos de conservación, y las que tienen 6 m. ó menos de altura, dan poco abrigo; las de 8 á 10 m. son las mejores. Suponiendo el terreno horizontal, se calcula que la duna resguarda ó abriga del viento, en el supuesto de soplar del mar al interior y perpendicular á ésta, una zona paralela á ella é igual á veinte veces su altura.

La pendiente de la duna litoral en la vertiente *terrestre* (y permítasenos la expresión, para indicar la opuesta á la que mira al mar) es muy variable; pues por lo general no se tiene mucho cuidado, por no ser tampoco de tanta importancia como la marítima, y las hay en Francia desde unos 3 á 48 grados.

Es necesario que la vertiente marítima tenga una pendiente tal, que se eviten los derrumbamientos bajo la acción de los aguaceros y el choque de las olas.

El viento origina varios desperfectos en la duna, que es necesario corregir por medio, en muchos casos, de plantaciones de la gramínea llamada *Psamma arenaria*, R. S., ó sea la *Arundo arenaria*, L., conocida vulgarmente por Barrón (en catalán se llama Burrom). Donde hay una mata de esta gramínea, se acumula, alrededor de los flexibles tallos, la arena.

Después de formada la empalizada de tablones, se plantan golpes de barrón en una faja de 16 á 20 metros de ancho y entre dicha empalizada y el mar; colocándolos muy próximos cerca de aquélla, y separándolos, hasta alcanzar la distancia de unos 2 metros, á medida que están más cerca del mar. La disposición de la plantación puede ser en triángulos isósceles. De esta manera, dicha planta hará formar á la arena la pendiente que se desee. Allí donde haya una excavación ú hoyo en la arena, se colocarán muy próximos los golpes de dicha planta; y, por el contrario, donde haya un montón de arena, se dejará en tal estado, ó si se planta se dispondrán los golpes muy espaciados. Sobre esto no pueden darse sino reglas generales, pues sólo viendo el terreno, conociendo la dirección y frecuencia de los vientos, y teniendo un conocimiento práctico de los fenómenos originados por aquéllos, y aun de los aguaceros y temporales, en las dunas, se pueden dictar las reglas necesarias para remediar ó prevenir el mal, ocasionado por tales causas, y conseguir que la duna litoral tome y conserve, en general, la pendiente que se desea (1).

No sólo se planta barrón en la vertiente marítima, sino en la terrestre y en la parte superior de la duna que, prescindiendo de las ligeras depresiones, la llamaremos plana.

La sección transversal de la duna viene á ser la de un trapecio, y el aspecto de la duna litoral, tal como la hemos visto en una extensión de algunos kilómetros, en el departamento de la Gironda, es el de un terraplén de una vía férrea.

Cuando no se trata de trabajos de grande importancia, se emplea en vez de la fila de tablones, una empalizada, formada de estacas y ramas entrelazadas.

Especies que se emplean en la repoblación, métodos de cultivo y gastos de repoblación.—El terreno del interior, ó sea el que desde la vertiente terrestre de la duna se extiende hasta el interior, se repuebla, como especie dominante, de *Pinus Pinaster*, Sold (pino negral ó pino rodeno), y como plantas protectoras ó auxiliares, se emplean el *Ulex europæus* (L.), n. v., Aulaga;

(1) En los artículos que con el epígrafe de *Dune littorale* publicó el ilustrado Ingeniero de Montes francés M. Granjean, en los números de la *Revue des Eaux et Forêts*, desde Julio á Diciembre de 1887, puede estudiarse la manera de formar y conservar la duna litoral.

la *Genista escoparia* (D. C.), n. v., Retama de escobas; la misma *Psamma arenaria* (R. S.), y otras.

Respecto á la manera de cultivar el terreno, creemos lo mejor copiar aquí íntegro, lo que se dice en la Memoria que publicamos, relativa á una excursión á la provincia de Gerona por el verano de 1882, en las páginas 108, 109 y 110. Dice como sigue:

»Vamos á ocuparnos ahora de la fijación por medio de siembras de especies forestales, de los demás terrenos de las dunas, pues hasta ahora sólo nos hemos ocupado de la duna litoral, cuyo objeto es evitar que las arenas que de continuo salen del mar, se propaguen al interior, y de este modo, las plantas que se desarrollan desde la duna litoral al interior, nada tienen que temer de las arenas.

»La primera operación que debe hacerse consiste en señalar ó replantar en el suelo, la zona que se intenta repoblar en el año, ó sea en una campaña, y á la cual suele dársele la figura de un trapecio, más ó menos isósceles, y de 200 á 300 metros de altura. Junto á la duna litoral las bases del trapecio serán paralelas á la empalizada de aquélla; pero en los otros sitios se le dará la dirección conveniente, según la configuración del suelo y la dirección del viento que más daños pueda causar á las siembras, ó á las operaciones de que luego nos ocuparemos al tratar de éstas. En los lados de dicho trapecio se fijan tablas, análogas á las de la duna litoral.

»Si se hiciera la siembra sin cubrirla de ramaje ó protegerla por otros medios, el viento se llevaría en algunos sitios la semilla y en otros la cubriría desigualmente de tierra, de modo que no daría resultado; así es que después de esparcida á voleo la semilla, debe fijarse el suelo, es decir, debe evitarse que el viento mueva la arena. El procedimiento que al parecer ha dado mejor resultado para este objeto, tanto en los departamentos de las Landas y la Gironda, como en las dunas de la Coubre, es el siguiente: se llevan al sitio que deba repoblarse unos 2.500 haces de leña por hectárea, de un metro de circunferencia y 1,30 ídem de largo; se colocan, por niños, en el suelo de uno en uno y paralelamente á las bases del trapecio, empezando por la más distante del mar ó del sitio de donde sopia el viento, y á la distancia de 2 metros. Cuando se han distribuido

los haces en una faja de 20 metros de ancho, entonces se echa la semilla á voleo. Esparcida la semilla, se desatan los haces y con la leña se cubre el suelo, cuya operación suele hacerse por mujeres; seguidamente algunos operarios, provistos de palas, forman de 0,5 en 0,5 metros montoncitos de arena de unos 0,06 de altura que fijan ó sujetan la cubierta al suelo. Para formar los haces suelen emplearse, y dan muy buen resultado, aulaga (*Ulex europæus*, L.), n. v. Arjalach; retama de escobas (*Genista escoparia*, D. C.), n. v. Genesta; brezos, n. v. Bruch, y ramas de pino. Las ramas de chopos y sauces no deben emplearse, porque protegen ó resguardan poco el suelo si se las destina al indicado objeto. Las ramas deben colocarse de modo que el tronco ó extremo más grueso esté del lado del mar, y las ramillas de una faja cubran, á modo de un empizarrado, los extremos más gruesos de la faja precedente hasta $\frac{1}{3}$ poco más ó menos de la anchura de ésta, ó sea de la longitud de las ramas de que está formada.

»M. Goury protege al suelo y semilla de otro modo. En vez de colocar tendidas ó echadas las ramas, las coloca derechas, introduciéndolas convenientemente en el suelo á la distancia de 6 decímetros, formando triángulos isósceles (*en quinconce*, en francés).

»Para la siembra pueden emplearse por hectárea 18 kilogramos de semilla, sin ala, de pino rodeno (*Pinus pinaster*, Sol), n. v. Pi meli; 3 ídem de aulaga, 3 ídem de retama de escobas y 3 ídem de *Burrom* (*Psamma arenaria*, R. S.). Si hubiese dificultad en obtener buena semilla de pino rodeno, pudiera sembrarse la de pino carrasco (Pi bord), por lo menos en algunos sitios, y también el pino piñonero (Pi de lley). Al año ó año y medio de la siembra suelen tener los pinos de 4 á 5 centímetros de altura; á los 4 años pueden tener ya 0,5 metros, y á los 9 ó 10 años unos 5 ídem. La cubierta protectora del suelo, de que antes hemos hablado, debe subsistir por lo menos 4 años, época en la que suelen podrirse las ramas secas, sobre todo las de pino. Tanto el pino como la aulaga, retama y *burrom*, nacen á la vez, y se observa que el pino se desarrolla muy bien, con el abrigo que le prestan esas especies; y á los 4 años han alcanzado toda la altura suficiente para proteger el suelo contra la impetuosidad del aire. A los 6 ó 7 años el pino do-

mina ya á las demás plantas, y se trata el monte, convertido ya en pinar, según se indica en los tratados de Selvicultura y Ordenación de Montes.”

Gastos de repoblación y operaciones de conservación y mejora.— Entendemos lo mejor por lo que á esto respecta, copiar íntegro también lo que decimos en la expresada Memoria, páginas 103 y 104.

Dice así:

«Podríamos consignar aquí, con bastante aproximación, los gastos hechos en Francia para repoblar las dunas, tanto del departamento de las Landas y Gironde como las de la Coubre (Charante-Inferior), pues hay consignados algunos en los artículos publicados por Mederic de Vasselot en el tomo XIV (año 1875) de la *Revue des Eaux et Forêts* con el epigrafe de «Dune littorale,” y también alguno que otro en la Memoria del mismo autor intitulada *Notice sur les dunes de la Coubre*, publicada en 1878; en el importante artículo que, sobre las dunas del golfo de Gascuña, publicó el malogrado Profesor de la Escuela forestal de Nancy, M. Bagneris, en su *Manuel de Sylviculture*, y en los notables artículos «Les Landes et les dunes de Gascogne,” por M. Goursaud, publicados en el tomo XIX de dicha Revista; pero como los gastos varían bastante, según la localidad, y por otra parte no es nuestro propósito, ni tenemos los datos necesarios para ello, formar el presupuesto de lo que costaría la repoblación de las dunas, no entraremos en pormenores sobre tal punto; sin embargo, consignaremos algunos de importancia, siquiera para dar una ligera idea del coste de estas operaciones; gastos en general sumamente reproductivos, si se considera los beneficios que se obtienen ó, mejor quizás diríamos, los daños que se evitan fijando, por medio de plantaciones, las condiciones de las en que ahora nos estamos ocupando.

»La cantidad de arena que anualmente sale del mar por metro lineal, y que pasa á la duna litoral, ha resultado ser en Francia, según M. Dutemps du Gric, de 75 metros cúbicos; según el benemérito M. Brémontier, 21,333 íd., y según M. M. Laval, 25 íd.

»La empalizada de tablonés ha costado en Francia, según Bagneris, 2,50 frs. el metro lineal, y la duración de aquéllos,

siendo de pino, fué de unos cinco años. Los gastos de conservación de la misma se evalúan por año y metro lineal en 0,50 francos. Las estacadas cuestan unos 0,30 frs. el metro. El gasto total que anualmente origina la duna litoral (renovación de tablones, elevación de éstos, plantaciones de taray, *burrom*, formación de espigas ó pequeñas empalizadas perpendiculares á la empalizada de tablones y en la duna litoral, etc.) puede fijarse por metro lineal en un franco.

„A veces, tanto los tablones como las estacas se inyectan de sulfato de cobre, y su duración es bastante mayor.”

Como al tratarse de un presupuesto de gastos para repoblar un terreno, hay que recoger los datos en la localidad, creemos basta lo anteriormente dicho, para tener una idea de los más importantes; y sobre todo en las obras citadas, que repetidas veces hemos consultado, se hallan especificados detalladamente la naturaleza de los gastos, así como el importe para trabajos realizados en Francia: antecedentes ó datos que fácilmente pueden consultarse.

Operaciones de conservación ó mejora.—La duna litoral exige para su conservación, reparar los desperfectos que los vientos fuertes, las lluvias y el mar ocasionan en ella; y al propio tiempo, mientras no se ha alcanzado la debida altura de la duna, levantar anualmente los tablones.

En cuanto á los cuidados que exige el terreno poblado de pinos, es preciso en los dos ó tres primeros años, reparar los desperfectos que ocasiona el viento en la cubierta protectora de las semillas, y luego atender á la vegetación, con arreglo á los principios selvícolas desarrollados en el curso de esta obra de Selvicultura.

Con esto terminamos lo relativo á las dunas, deseando continúen con mayor actividad, dando el Gobierno más medios, la repoblación de las dunas comprendidas entre Portugal y Cádiz, y se emprendan con decisión, los trabajos para repoblar las procedentes del golfo de Rosas, en el litoral de la provincia de Gerona.

Cumplimos con el grato deber de cortesía, compañerismo y amistad, dando las más expresivas gracias al ilustrado y laborioso Ingeniero de Montes francés M. Moyse (Gustave-Léon), Jefe de la Inspección de Burdeos, por la excesiva atención con

que siempre nos ha recibido, y eficaz auxilio que nos ha prestado, para el estudio de las dunas del departamento de la Gironda.

CAPÍTULO III

Cultivo de estepas.

En lo poco de que vamos á ocuparnos respecto al cultivo de las estepas, nos han servido principalmente de guía ó de libros de consulta, á los cuales remitimos al que quiera más noticias sobre el particular, la excelente obra de nuestro amigo y compañero el laborioso é inteligente Ingeniero de Montes señor D. Hilarión Ruiz Amado, intitulada *Estudios Forestales*, y el bien razonado informe de la Junta Facultativa del Cuerpo de Ingenieros de Montes, sobre el Real decreto de 26 de Octubre de 1855 para la ejecución de la ley de 1.º de Mayo del mismo año, en la parte relativa á la desamortización de los montes.

El eminente botánico Mauricio Willkomm, que permaneció en España desde 1844 á 1850, hizo un detenido estudio de las importantes estepas de nuestro país, y de las cuales se ocupó, con su atildado y peculiar estilo, y con gran acierto, como cosa suya, el por tantos títulos sabio y venerado D. Agustín Pascual, Inspector general que fué del Cuerpo de Ingenieros de Montes, en el *Anuario Estadístico de España* de 1858.

Si bien la palabra estepa se refiere á terrenos de muy diferentes condiciones, por lo cual es difícil dar una definición exacta de ella, entenderemos nosotros bajo tal denominación: aquellos terrenos que, en parte ó durante todo el año, presentan una vegetación monótona y pobre, desapareciendo á veces casi por completo del suelo, y de especies generalmente halófilas. Entran en esta categoría los espartizales ó atochares, los terrenos salitrosos, salados, saladares y sosares; de modo que puede decirse que caracterizan las estepas españolas, la atocha y la salsola ó barrilla en sus numerosas especies.

Entre las especies halófilas de las estepas de nuestro país, objeto, desde antiguo hasta fines del primer tercio de este siglo, de gran aprovechamiento en la provincia de Murcia, pueden

citarse la barrilla fina (*Halogeton sativus*, Moqu.), el salicor (*Salsola Soda*, Linn.), el sisallo (*Kochia postrata*, Schrad), la barrilla salada (*Salsola ericoides*, Pall).

Varios de los montes de las estepas de la Península están poblados, entre otras, de las especies siguientes: *Cistus albidus*, L.; *C. salviæfolius*, L.; *Heliantemum Libanotis*, W., y otros *cistus*; espinos negro (*Rhamnus lycioides*, L.), tomillo, romero y salvia; encina (*Quercus Ilex*, L.); coscoja (*Q. coccifera*, L.).

Según la opinión más admitida, son debidas las estepas á la preexistencia de mares, á salinas y á veces á los vientos procedentes del mar, que llevan partículas salinas, y de aquí la gran cantidad de sales contenida en el suelo y en las plantas que lo cubren. Por esta razón sólo viven en tales terrenos las plantas halófilas. Si á estos terrenos se les proporciona agua en gran cantidad, para limpiar de sal las capas superiores, pueden dar abundantes y buenos pastos; y si á esto se añade que pueda depositarse más tarde el sedimento ó tarquín en las avenidas de algún río, pueden convertirse en huertas, si el clima lo permite, dichos terrenos esteparios. Algo de esto pudiera intentarse, probablemente con buen éxito, en gran parte de los terrenos del término de Torroella de Montgrí (provincia de Gerona), llamados *salats*.

Las principales ó más importantes estepas de España son cinco: 1.ª, la ibérica; 2.ª, la central ó del Tajo; 3.ª, la mediterránea, litoral ó murciana; 4.ª, la bética ó sevillana, y 5.ª, la granadina ó de Guadix.

1.ª *Estepa ibérica*.—Principia en el desierto de Caparroso y Valtierra, y comprende parte de la Rioja, Navarra, Zaragoza, Huesca y Teruel á lo largo del Ebro; mide unos 170 kilómetros de largo, y en determinados sitios de 60 á 70 de ancho. Tiene algunas lagunas saladas como las de Bujaraloz en la llanura de Santa Lucía, en la que se encuentra el albardín (*Lygeum Spartium*, L.). En esta estepa, en que está comprendida Zaragoza, aun cuando por el cultivo de hace algunos siglos, se ha dado al terreno otro aspecto diferente del estepario, hay muchas plantas halófilas, que hacen subir algunos á 39 especies.

2.ª *Estepa central ó del Tajo*.—Ésta mide unos 150 kilómetros de largo, y en algunos sitios unos 72 de ancho, y se ex-

tiende por las provincias de Madrid, Guadalajara, Cuenca, Albacete, Ciudad Real y Toledo, siguiendo el curso del Tajo. A ésta pertenecen los cerros de ambas orillas de este río, desde Aranjuez á Fuentidueña, y la formación yesosa de Tarancón. La vegetación es propia de las tierras salitrosas, y salvo algunos pequeños salados, entre ellos el terreno del mar de Ontígola, inmediato á Aranjuez, no se encuentran ni lagos, ni arroyos cargados de sal. En algunos sitios se aprovecha el taray (*Tamarix gallica*, L.) (*T. gallica?* Webb.) y el tamujo (*Colmeiroa buxifolia*, P.). En los yesos y calizas se crían buenos espartizales. Las plantas halófilas llegan á unas 101 especies; unos dos tercios próximamente de la vegetación esteparia. En esta estepa, y especialmente en terrenos calizos, se encuentran montes de coscoja.

3. *Estepa mediterránea, litoral ó murciana.*—Constituyen ésta las mesetas secas, áridas y estériles, formadas de tierras salitrosas del antiguo y pequeño reino de Murcia, dividiéndola en dos partes el río Segura. Toda la estepa forma una banda circular que tendrá unos 500 kilómetros de largo. Hay en ella algunos lagos salados. Esta estepa es muy varia, tanto en el relieve como en la composición del suelo; es, como dice D. Agustín Pascual, "una mezcla confusa de valles, cuencas y llanos fértiles y amenos, y de colinas, montañas y mesetas estériles y espantosas." La vegetación de la estepa murciana se compone de 68 especies.

4.° *Estepa bética ó sevillana.*—Está situada al S.E. de la cuenca del Guadalquivir, y comprende gran parte de las riberas del Genil, extendiéndose por Aguilar, Écija, Osuna y Antequera. Su diámetro no pasa de 48 kilómetros, pero es notable porque, excepto en el Genil, no se halla agua potable en ella, y tiene ocho lagunas saladas, siendo importante la de Zañar, próxima á Aguilar, que mide 15 kilómetros de circunferencia. El terreno es muy pobre y se halla casi despoblada.

5.° *Estepa granadina ó de Guadix.*—Está comprendida, próximamente, entre las montañas de la zona ó región septentrional de la terraza granadina y la meseta de Huéscar, la meseta que corona la pendiente oriental de dicha terraza, las sierras de Baza, Gor, Javalcol, las mesetas de Zujar y Fiñana y Sierra Nevada, y por el O. la limitan los montes de Granada. La

surcan dos ríos: el Guadix y el Barbate, y muchos de los afluentes de éste son de agua salada. El clima de la estepa granadina es continental. Hay ocho ó nueve plantas que caracterizan la estepa granadina, entre ellas la artemisa (*Artemisia Bancliesi*) y la atocha (*Macrochloa tenacissima*, Kunth).

Además de las mencionadas cinco estepas, hay otras más pequeñas: seis en Andalucía, una en el reino de Valencia, otra en Aragón y otra en Castilla la Vieja.

La más importante de las estepas pequeñas de Andalucía, es la de la *Mancha Real*, en la provincia de Jaén. Los numerosos arroyos que la surcan llevan agua salada. Está caracterizada por la *Passerina annua*, G.

En el S.O. del reino de Valencia, entre Zalanca y Zarufoel, hay una estepa pequeña, cuyo terreno lo forma el yeso. En el centro, próximamente, de la tierra de Campos se halla la estepa de Castilla la Vieja.

Los terrenos dominantes en las estepas de España son los yesosos, margosos, arcillosos, gredosos, areniscos, calizos y los pantanosos, compuestos de tierras aluminosas y bituminosas.

Según las estepas sean húmedas ó secas y según la clase de terreno, así variará el cultivo, y será conveniente el cultivo agronómico en unos terrenos, el agronómico-forestal en otros, y el forestal únicamente en determinados terrenos; lo cual no puede determinarse sin hacer previamente un detenido estudio de la localidad: estudio que falta en casi toda la extensión de las estepas españolas, y que debería ser objeto de preferente atención de parte del Gobierno, ya que hay grandes extensiones de terrenos hoy improductivos, que pudieran ser fuente de importante riqueza para la nación.

Como regla general, por lo que toca al cultivo de las estepas, podemos decir, que allí donde el clima no sea muy crudo, ni el terreno salado, y si lo es, puede desalarse fácilmente, y en el cual estén en debida proporción la arcilla y caliza, podrá destinarse á la producción agrícola; pero donde se presenten caracteres opuestos, convendrá crear monte, ó sea dedicar el terreno al cultivo forestal; y en este último caso se practicarán los trabajos, conforme á lo que se indica en otros capítulos de esta obra; no ofreciendo, en general, dificultad la elección de especie que convenga introducir en tales terrenos.

CAPÍTULO IV

Plantaciones lineales.

Diremos, con el ilustrado Ingeniero Sr. D. Ramón Jordana, que "bajo la denominación de *plantaciones lineales*, se comprenden aquéllas que constan de árboles colocados en filas ó líneas, y que sirven ya para obtener un fin económico, ya simplemente para adorno, ó para ambas cosas á la vez" (1).

A las plantaciones de la mencionada clase corresponden los árboles que se crían á lo largo de las carreteras, ríos, arroyos, canales, paseos, etc., así como los que se disponen artificialmente en líneas paralelas, en los montes y parques, con objeto de obtener maderas para construcción ó varias industrias.

La importancia de tales plantaciones se deduce del objeto á que se destinan: ya para consolidar las orillas de las corrientes de agua, ya para proporcionar sombra en los caminos á los transeuntes y caballerías, ya para embellecer el paisaje, etcétera.

Hace años que se van extendiendo en España las plantaciones de esta clase, pero falta aún mucho para alcanzar el desarrollo necesario. En Navarra, provincias del litoral cantábrico y del mediterráneo, sobre todo cerca de las poblaciones marítimas, están las carreteras con árboles en las orillas; pero en las provincias del centro de España están abandonadas casi del todo en lo que toca á este punto; cabalmente allí donde tan conveniente sería el arbolado, en tales sitios, por ser extremado el calor en el verano y estar cubiertos los caminos de nieve en muchos días del invierno.

Los árboles para las plantaciones lineales deben ser altos, de ancha y abundante hoja, de robustez conveniente, de buena madera, si es posible, y adaptarse bien á la localidad.

En el libro del Sr. Jordana, á que poco antes nos hemos referido, está inserta una lista de las plantas que conviene cultivar en las plantaciones lineales, y que puede consultarse como

(1) *Manual de podas ó ingertos de árboles frutales y forestales*, por D. Ramón Jordana y Morera, Ingeniero de Montes.—Madrid.

guía cuando llegue el caso, y después de conocer la localidad, cuyo estudio dará los datos necesarios para resolver qué especie conviene cultivar.

Entre las especies no resinosas que pueden utilizarse, según se indica en la mencionada lista, para el Norte, son, entre otras, el aliso, el roble de fruto sentado y de fruto pedunculado, el fresno común, el nogal, el olmo campestre, el álamo blanco, el plátano de Occidente, la acacia de flor y el tilo de hojas grandes; y entre las resinosas, el alerce europeo, el pino silvestre y el pinabete.

Para el Mediodía, pueden utilizarse las especies anteriores, menos el haya, pinabete y abeto, más el almez, morera blanca, nogal negro, castaño común, pino piñonero, rodeno ó marítimo y de Alepo, y el ciprés piramidal.

El suelo en las plantaciones lineales, se prepara con arreglo á lo dicho en el curso de esta obra. Se abren los hoyos con la debida anticipación, según la naturaleza del terreno, y se hace la plantación conforme se ha dicho antes; teniendo cuidado de resguardar las plantas durante el primer año, y el segundo si es necesario, del ganado, por medio de espinas ó de otra manera, colocadas hasta cierta altura alrededor del tronco.

Vamos á ocuparnos de las distintas clases de formas que, por la poda, se dan á los árboles que constituyen las plantaciones lineales, las cuales pueden referirse á cuatro tipos: *poda total*, *poda en forma de columna*, *poda en forma de cono* y *poda progresiva*.

Poda total.—Es conveniente este método, en las plantas aisladas que hay en terrenos agrícolas, por la poca sombra que dan.

La primera poda se verifica cuando tienen los plantones de ocho á diez años, y consiste en cortar todas las ramas laterales del tronco, sin excepción alguna, dejando algunas á modo de hacecillo en la parte superior. Cada cuatro ó cinco años se cortan las ramas que nacen alrededor de los cortes, y alguna rama de las terminales, si el árbol hubiese crecido bastante. Las heridas y nudos que se producen en esta clase de poda, suele ser fatal para los árboles, y como al mismo tiempo se disminuye en gran cantidad la hoja, el árbol crece poco; el tronco suele deformarse, y está ordinariamente hueco y cubierto de nudos voluminosos.

El sistema de poda de que nos hemos ocupado es el más defectuoso de todos.

Poda en forma de columna.—Consiste en suprimir á los dos ó tres años de la plantación, toda las ramas del tronco que nazcan á menos de dos metros de altura. De aquí hacia la parte superior, se cortan tan sólo las que se hayan desarrollado extraordinariamente, las que nazcan muy próximas, las que formen verticilo, ó que hallándose muy próximas á la guía, pueden debilitarla.

La segunda poda suele ejecutarse á los tres años, suprimiendo las ramas inferiores hasta la altura de dos metros y medio á partir del suelo. El resto del tronco queda cubierto de ramas. Cada tres años se repite igual operación. Cuando una rama engruesa demasiado, se la suprime en dos veces.

El aspecto de los árboles de la clase de que nos ocupamos, resulta agradable á la vista, pero no se obtiene buena madera, por el gran número de nudos en el tronco. El crecimiento en altura se retarda por el exceso de ramas laterales, que absorben la savia, con perjuicio para la guía. Además, el diámetro del árbol disminuye rápidamente, desde la base hasta la extremidad superior.

Esta clase de poda es mejor que la anterior, si bien tampoco es muy buena, ó recomendable, en general.

Poda en forma de cono.—En la primera poda se suprimen, como anteriormente, todas las ramas del tronco hasta 2,5 metros del suelo; conservándose desde esta altura, todas las restantes ramificaciones, recortándolas de manera que las ramas formen un cono.

Por el verano del año inmediato se ejecuta el despunte de las ramas, que consiste en suprimir la extremidad herbácea de sus brotes terminales; con lo cual se favorece el crecimiento en altura del tronco, retrasándose el crecimiento de las ramas laterales, y por ende el desarrollo en grueso de aquél. Cada cuatro años se repite la poda, y al año siguiente el despunte de las ramas.

Como el despunte de las ramas origina, con frecuencia, nueva producción de brotes que neutralizan en parte el efecto de tal operación, y por los nudos que se originan en las ramas que entran á veces en putrefacción, son, entre otros, graves incon-

venientes que hacen á este sistema de poda menos preferible que el precedente.

Poda progresiva.—Se ejecuta la primera poda á los tres años de la plantación, ó sea cuando los plántones se han asegurado en el terreno y comienzan á brotar con vigor. Se cortan todas las ramas hasta la mitad de la altura del árbol, y además las gemelas, las verticiladas, y acortando las necesarias para dar á la copa una forma ovóidea, la cual se procura conservar en lo sucesivo. Con este sistema se favorece el conveniente desarrollo en altura y en grueso del tronco, y este sistema es el mejor cuando la plantación tiene por objeto la producción de maderas; pero si se trata sólo del adorno, debe emplearse uno de los sistemas anteriores.

En las plantaciones de las calles y paseos, el objeto no es obtener madera, sino que presenten los árboles buen golpe de vista y que den buena sombra en verano; debe procurarse además que no causen daño, especialmente con las raíces, á los edificios públicos, ni á las cañerías de conducción de agua. La distancia de las plantas á los edificios no debe ser menor de 4 metros.

Hemos visto frondosas y bien tratadas plantaciones lineales en la carretera de segundo orden desde Gerona á Palamós, en las cercanías de ambas poblaciones, y en La Bisbal, cuyos plátanos forman por el verano como túneles de plantas. Hay grandiosas plantaciones lineales de plátanos en Aranjuez y en el parque de Gerona llamado "La Dehesa," las cuales quizás pueden incluirse entre las mejores de Europa, por lo que toca á esta especie de plantas.

CAPÍTULO V

Setos.

Se llaman setos á los cerramientos de plantas vivas ó muertas, que se construyen en fincas rurales, al objeto de preservar á la vegetación de los daños que pudieran ocasionarles el hombre, el ganado y á veces el viento.

Si el seto está formado de plantas que están viviendo, se

llama *seto vivo*, y si lo está de leña, ó en general de plantas muertas, se denomina *seto muerto*.

El seto vivo debe formarse con plantas de muchas ramas, y cuyas raíces laterales se desarrollen poco.

A los dos años de la plantación, se descabezan las plantas del seto, á la altura de 6 centímetros del suelo.

En cuanto ha caído la hoja, se clavan en el suelo varias estacas á 3 metros de distancia entre sí, cuya altura sea igual á la que ha de tener el seto. Luégo se inclinan los brotes procedentes del descabezamiento, á derecha é izquierda alternativamente, en ángulos de 45°, procurando haya igual número de brotes hacia un lado que hacia el otro. Hacia la mitad de la altura se fija, de estaca á estaca, un travesaño, al cual se sujetan los brotes, con lo que se consigue esté vertical el seto. En el verano siguiente, se desarrollan los brotes, los cuales, por el invierno, se cruzan con los otros, y se sujetan á otro travesaño colocado algo más arriba que el primero, y en lado opuesto de éste con respecto á las estacas. Así se continúa hasta obtener la debida altura, terminando el seto por un travesaño horizontal; y al objeto de conservar el seto á la misma altura, se cortan cada dos años los brotes que rebasen el travesaño superior.

El seto así construído es muy sólido é impenetrable.

A fin de que el seto no adquiriera un espesor excesivo, conviene de cuando en cuando, cada año ó cada dos á lo más, recortar las caras ó paramento, que suele hacerse por medio de unas tijeras construídas exprefeso, que se manejan con las dos manos. El recorte de los paramentos no debe hacerse cuando la vegetación está en plena actividad.

Si se muere alguna de las plantas del seto, conviene reemplazarla pronto por otra.

Se deben dar al seto un par de cavas al año: una en verano y otra en otoño ó primavera, según los casos.

Cuando hay que reponer una planta, se abre una zanja de unos 80 centímetros de largo, y á sus extremidades se colocan verticalmente unas tablas, á fin de evitar que las raíces de las otras plantas, invadan el sitio destinado á la nueva planta. Se hace la plantación y se prestan á esta planta los debidos cuidados para su desarrollo.

Cuando el seto ha perdido su vigor por ser viejo, se descabezan en invierno las plantas á 3 ó 4 centímetros del suelo, se abona el seto por uno y otro lado hasta la distancia de 7 á 8 decímetros y se le da una labor, con lo cual se obtendrán brotes vigorosos que se guiarán para constituir el seto, como antes se ha indicado. El rejuvenecimiento de los setos podrá repetirse varias veces.

Las plantas que se usan para setos depende, en parte, de la localidad y del objeto á que principalmente se destina; pero hablando en general, diremos que son muy buenas, entre otras, la espinavesa (*Paliurus Australis*, R. et S.); el granado (*Punica granatum*, L.); la cambronera (*Lycium Europæum*, L.). En algunos sitios del Ampurdán (provincia de Gerona), se usa el ciprés común (*Cupressus funebris*, Endl.) en setos, para resguardar los árboles frutales y hortalizas del fuerte, frío y seco viento N., conocido por Tramontana. Uno de los setos mayores de ciprés que hemos visto, es el que había en la huerta perteneciente á los herederos de D. Ildefonso Tremoleda, término municipal de Torroella de Montgrí (Gerona), el cual tendría algo más de un metro de ancho y unos dos y medio de altura, siendo completamente impenetrable, tanto que, una vez recortada la cara superior, se podía andar á gatas, sin excesiva dificultad, por ella en varios sitios. Se usa, sobre todo en sitios fríos y en los jardines para setos, el boj (*Buxus sempervirens*, L.) y el bonetero (*Evonymus japonicus*, L., Fil.). Son notables los setos de boj que hay en los jardines del monasterio del Escorial.

CAPÍTULO VI

Guardería y policía.

La *guardería* se ocupa de los medios de evitar los daños que en los montes ocasiona el hombre; y la *policía*, de los procedimientos que deben emplearse, para combatir los daños que los animales y agentes naturales pueden causar.

La importancia de la guardería y de la policía forestal, se deduce inmediata y claramente de su objeto, y contribuye po-

derosamente á la buena conservación y aprovechamiento de los montes.

La penalidad que corresponde imponer á los detentadores de la riqueza pública forestal, está consignada en el Real decreto de 8 de Mayo de 1884, que reformó la legislación penal de Montes establecida por las Ordenanzas de 22 de Diciembre de 1833. Por la ley de 7 de Julio de 1876, se encargó la inmediata custodia de los montes públicos al cuerpo de la Guardia civil, habiendo cesado desde el 1.º de Octubre de aquel año, el personal de sobreguardas y guardas.

La experiencia ha demostrado claramente que la Guardia civil no es apta para desempeñar, cual conviene á la buena conservación de los montes, el servicio forestal que se le confiara por la expresada ley.

Clases de daños causados en los montes.—Éstos pueden causarse por el hombre, por los animales, por los vegetales, y finalmente, por los agentes inorgánicos.

Daños por el hombre.—Este puede causar daño quitando ó variando de lugar los hitos, mutilando ó cortando árboles, etcétera, lo cual puede evitarse, en gran parte, estableciendo un buen personal de Ingenieros, y principalmente, una buena guardería, procurando además que no queden impunes las trasgresiones á la legislación forestal.

El ganado que guía el hombre, también causa al pastar muchos daños. El ganado cabrío es el que mayores daños causa, y en general, conviene proscribirlo de los montes: come no sólo muchas hierbas nocivas para otros animales, sinó los brotes, cortezas y aún la parte leñosa de los árboles recién descortezados. En los rebaños se suele permitir una cabra por cada 100 ó 200 cabezas de ganado lanar, para que sirva como de guía.

El ganado lanar no causa, ni con mucho, los daños del cabrío, pero suele permanecer mucho tiempo en un mismo sitio, comiendo y cortando la hierba más baja, destruye el tallo y echa á perder la raíz. También causa daños al terreno con el pisoteo, sobre todo, si éste está en pendiente y es algo ligero ó movedizo; y asimismo con el polvo que levanta este ganado al andar por determinados sitios, y que se deposita en las hojas, dificultando en extremo la traspiración y respiración de las plantas.

Si bien consideran algunos al ganado de cerda, tan perjudicial á los montes como el cabrío, no hay razón que lo abone. En los montes altos, y donde el arbolado pase de la primera clase de edad, es decir, que tengan los árboles más de 20 años, son los cerdos beneficiosos más bien que nocivos; porque hozando dan como una labor al suelo, entierran así algunas semillas que luego germinan; además, destruyen muchas lombrices, insectos y ratones. En algunos sitios se rompe á los cerdos los colmillos, ó se les atraviesa por el hocico un anillo de metal ó un pedazo de alambre, retorciendo después su punta, para que aquéllos no hocen el terreno.

El ganado caballar causa bastante daño á los pastos con las pisadas, por la gran superficie del casco y por la lentitud con que pasta. Por tener el caballo incisivos en ambas mandíbulas; despunta fácilmente la hierba corta, por lo cual escoge la más fina, dejando la hierba tosca. Las mulas apetecen toda clase de hierbas.

El ganado vacuno carece de incisivos en la mandíbula superior, por lo cual despunta con gran dificultad la hierba, y como además tiene los labios gruesos, sólo puede cortar las hierbas largas, por lo que no causa daños á los pastos finos.

Como escala de daños que causan á los montes las diferentes clases de ganado, podemos admitir la que se consigna en el *Diccionario de Agricultura Práctica*, etc., del Sr. Collantes y otros, de que hemos hablado en otras ocasiones, en la pág. 527 del tomo IV, y que es como sigue:

El daño de un caballo.	100
Potro. ...	150
Vacuno viejo.....	50
Ternero.....	75
Cabra.....	25
Oveja.....	5

Pueden evitarse en gran parte estos daños, poniendo en práctica las reglas sobre el pastoreo, de que nos hemos ocupado en otro lugar, entre ellas: señalar de una manera clara los sitios vedados; hacer que el ganado que hace guía lleve cencerros; limitar los caminos pastoriles con zanjas, cotos, alambres

ó de otra manera, y que el pastor sea responsable de la custodia del ganado.

Con motivo del aprovechamiento de la hierba, pueden ocasionarse daños á las plantas pequeñas; y para evitarlo conviene que la siega se haga con mucho cuidado, y se establecerá en el pliego de condiciones, la responsabilidad en que incurren los concesionarios por los daños que pudieran ocasionar al monte.

El aprovechamiento de brozas es, en general, perjudicial á los montes, pero como por ciertos derechos y usos inveterados, hay que concederlo en muchos montes, se debe regularizar; y al efecto pueden darse, entre otras, las siguientes reglas para el mejor aprovechamiento.

Este aprovechamiento tendrá lugar tan sólo desde Septiembre hasta la época de la defoliación.

No debe permitirse emplear para recogerla, ningún instrumento de hierro.

No se permitirá tampoco que los rebuscadores lleven hachas, azadas, ni instrumento alguno de corta ó arranque.

En otro lugar nos hemos ocupado ya de la *montanera*, y allí pueden verse los daños que, con ocasión de ella, pueden cometerse, y medios para evitarlos. Debe procurarse especialmente, que no éntre en el monte mayor número de ganados que el consignado en los pliegos de condiciones, y que al varear los árboles no se rompan ramitas.

Por lo que toca á la resinación, también nos hemos ocupado, en otro lugar de la presente obra, de este punto, por lo cual nos dispensamos de indicar los daños que, con ocasión de ella, pueden causarse á los montes, y medios de remediarlos.

Por lo que respecta á los daños que pueden causarse al monte con motivo de la caza y pesca, fáciles son de comprender, y el mejor medio de evitarlos es establecer una buena vigilancia y procurar hacer efectivas con prontitud las penas que se impongan; y por lo que toca especialmente á la pesca, hay que procurar, también muy principalmente, que no se laven ropas en las aguas destinadas á la pesca; que no se arrojen en el agua basuras ó cenizas, ni se eche cal, ni otras sustancias perjudiciales á la pesca, ni se embalsen linos ó cáñamos.

Por lo que toca á las canteras, puede con ellas deteriorarse

el suelo, y con el transporte de la piedra causar daño á las plantas; y para evitarlos en lo posible, conviene señalar con hitos el límite ó perímetro de aquéllas; se señalarán igualmente los caminos por donde deben sacarse los productos; se procurará que los escombros no causen daño al monte, ni impidan el tránsito; si es posible, se rellenarán las excavaciones, y las que no se pueda, se fortificarán convenientemente, y se hará que se trabajen las canteras conforme á las reglas del arte.

Daños por los animales.—El estudio de esta parte corresponde á la zoología forestal, ó sea á la zoología aplicada á los montes, por lo que sólo nos ocuparemos de ello de una manera muy sucinta en este capítulo (1).

Los murciélagos son eminentemente útiles á los montes, por el gran número de insectos de los géneros *Noctua*, *Phalæna* y *Bombyx*, que consumen.

Donde la caza no sea un producto importante del monte, pueden considerarse como útiles, por la guerra que hacen á los pequeños roedores é insectos, la garduña, el tejón, la comadreja, el hurón y la zorra, y los gatos monteses; y también la nutria en los sitios donde no haya pesca.

Los roedores: como el ratón, la ardilla, etc., son sumamente perjudiciales; aquéllos destruyen muchas semillas y aún plantitas, y éstas destrozan por completo las piñas, comiéndose los piñones. Sabidos son los grandes daños que causan el conejo y la liebre en la vegetación; pero se fomenta la cría del conejo en algunos montes, por el rendimiento que da como caza.

El gamo y el corzo son dañinos cuando están en crecido número.

Son perjudiciales á la caza, las aves de rapiña diurnas, pero en cambio atacan también los roedores é insectos. Las aves de rapiña nocturnas son, en general, muy beneficiosas á

(1) Por lo que toca á los daños de los animales en los montes, puede consultarse el libro de *Zoología Descriptiva*, que se empezó á publicar en la *Revista de Montes* de 1.º de Noviembre de 1889, cuyo autor, según noticias, es el distinguido Ingeniero de Montes y aventajado naturalista Sr. D. Pedro de Avila y Zumarán. En cuanto á daños causados por los insectos y medios para remediarlos, y mientras no esté publicada esta parte de la obra del Sr. Avila, puede verse, entre otros libros, nuestro folleto *El alcornoque y la industria taponera*, páginas 43 á 53.

los montes, por el gran número de roedores y mariposas nocturnas que consumen.

Entre las gallináceas hay varias especies del genero *Tetrao*, que son perjudiciales.

Entre los insectos hay especies que atacan á la hoja: los *filófagos* ó *fitófagos*; y otros al leño, á la corteza ó á la raíz, y á éstos se les llama en general, *xilófagos*, *jilófagos* ó *lignívoros*.

Entre los medios preventivos contra los insectos *filófagos*, podemos indicar como más importantes: 1.º, conservar el monte con la espesura conveniente, ó sea normal, de modo que el terreno esté cubierto por una buena capa de mantillo; 2.º, conservar al monte toda la hojarasca.

Los medios destructores contra tales insectos son principalmente: 1.º, recolección á mano; 2.º, sacudir los árboles en las primeras horas de la mañana; 3.º, rodear los árboles de una sustancia viscosa; 4.º, abrir zanjas; 5.º, fuegos fijos ó luminarias; 6.º, fuegos corrientes, y 7.º, introducción de cerdos en el monte.

Por lo que toca á la recolección á mano, hay que considerar en cada caso si conviene recoger ó destruir los huevos, ó recoger las larvas, las crisálidas ó los insectos en estado perfecto. Hay orugas que marchan en fila, y si encuentran una zanja caen en ella y se las puede ir matando: método que puede emplearse para las *procesionarias*. Con los fuegos fijos se destruyen muchas mariposas que acuden á la llama. Los cerdos tienen el instinto, al parecer, de conocer dónde hay larvas de abejorros y de otros insectos que comen con fruición.

Entre los medios preventivos contra los insectos *lignívoros* pueden indicarse:

1.º Procurar que esté el monte en el mejor estado posible de vegetación.

Los insectos *lignívoros* atacan los árboles enfermos ó raquíticos, con preferencia á los sanos y robustos.

2.º Sacar pronto del monte los productos de las cortas y aprovechamientos de las cortezas, y extraer las cepas, si por otras circunstancias dignas de tenerlas en consideración, no conviene dejarlas, en cuyo último caso se las corta entre dos tierras.

3.º Se descortezarán las plantas en seguida de apeadas.

4.° Se practicarán las labores poco profundas.

Entre los medios destructivos contra los insectos lignívoros podemos indicar: 1.°, extracción de los árboles atacados; 2.°, poner cebos en el monte, como, p. ej., algunos troncos ó pedazos de ellos en rollo y descortezado, y trozos de corteza, que se queman cuando en ellos están alojados los insectos, y 3.°, fomento y propagación de los animales insectívoros, como por ejemplo, las aves pequeñas en general: gorriones, pinzones, jilgeros, alondras, golondrinas, reyezuelos, abubillas, mirlos, etcétera.

Antes de terminar esta parte de daños causados por los animales, debemos hacer notar que aun no se ha publicado el Reglamento que, según el art. 17, párrafo 3.°, de la ley de caza de 10 de Enero de 1879, ha de determinar las aves insectívoras que en ningún tiempo podrán cazarse, por el beneficio que reportan á la agricultura.

Daños por los vegetales.—Las plantas pueden ser perjudiciales: por estar en tal abundancia que impidan la fácil germinación, y, sobre todo, el arraigamiento de la planta recién nacida; por estar completamente invadido el suelo de raíces; por dar excesivo abrigo á las plantas jóvenes; y por dejar en el suelo algún detritus perjudicial, ó disminuir, de una manera excesiva, alguna sustancia conveniente para el desarrollo de las plantas principales.

De los remedios contra estos males ya nos hemos ocupado en diferentes partes de esta obra.

Daños por los agentes inorgánicos.—El frío, cuando es intenso, daña á las plantas, llegando á veces á matarlas, y si no alcanza á tanto, disminuye la producción del fruto, si sobrevienen intensos fríos en la época de la floración.

Un buen sistema de cortas y la mezcla de especies, en ciertos casos, pueden prevenir ó aminorar tales daños.

El exceso de calor puede también dañar á las plantas, y aun el exceso de luz; como pasa respecto á este último extremo con el haya, que necesita mucho abrigo hasta los 12 ó 14 años á lo menos.

El viento fuerte también causa daños de consideración, y para evitarlos se orientan convenientemente las cortas, se dejan capas de monte en ciertos casos, y también conviene en

ocasiones la mezcla de especies, por resistir unas más que otras el empuje de los vientos.

La nieve ocasiona también con el peso algunos daños, rompiendo árboles delgados y desgajando ramas; por lo que se evitará, donde se puedan temer aquéllos, que los resalvos, en monte medio, sean delgados ó ramosos; y en monte alto se deben hacer claras con alguna frecuencia. Los daños producidos por la nieve, suelen ser en los pinos de segunda y tercera clase de edad, es decir, en los de 21 á 60 años.

La niebla, escarcha y aguanieve se depositan en las ramas y rompen los árboles aislados, por lo cual conviene se toquen las copas; pero como esto es contrario, aparte otras razones á veces, á la regla que hemos dado para evitar los daños ocasionados por la nieve, hay que armonizar, en lo posible, un precepto con otro, y á veces es fácil; pues teniendo presente que los daños por causa de la nieve se verifican en árboles de la segunda y tercera clase de edad, podemos dejar poco espesor en los rodales nuevos, y se conserva la espesura en los rodales viejos.

Las aguas pueden causar daños: ya sean estancadas, ya corrientes: Las primeras hacen improductivo el terreno en que están, sean pantanos ó margales, y además porque ocasionan bajas temperaturas que dañan á los brotes tiernos, por lo cual debe procurarse el desagüe.

Las aguas corrientes, en estado de inundación especialmente, son perjudiciales por el arrastre de la tierra y aun de las plantas, y por cubrir á veces el suelo de piedra y arena. Tales daños pueden aminorarse por los medios que hemos indicado al tratar de la "Repoblación y encespedamiento de montañas", añadiendo, además, que deben fortificarse, ó consolidarse, las orillas de los ríos y arroyos por medio de plantaciones de sauces, chopos, alisos y otras especies análogas, que se deben tratar, en general, por descabezamiento, y conviene limpiar también el cauce de los ríos y arroyos.

Daños ocasionados por los incendios.—Son varias las causas de los incendios en los montes (hogueras, el fumar, carboneo, armas de fuego, tempestades, mano criminal, etc.).

Entre los medios preventivos respecto á los incendios, podemos indicar los siguientes:

1.º Las chimeneas de las casas que hay en los montes, se deshollinarán con frecuencia.

2.º Se entrará con farol en los almacenes de madera y leña, evitando entrar en lo posible de noche, aunque sea con farol, en los de carbón, paja ó heno.

3.º La lumbre se encenderá en el sitio que designe el propietario del monte ó su encargado.

4.º Durante el verano se aumentará la vigilancia por lo que respecta á los incendios, poniendo guardas temporeros.

5.º Las armas de fuego, si fueran del sistema antiguo, se atacarán con lana durante el verano.

6.º Toda casa de guarda debe tener campanario, á fin de señalar el fuego en el monte, ó avisar alguna otra novedad grave que ocurra ó para otros usos.

7.º Se establecerán algunos telégrafos ópticos, análogos á los que hay en los montes de Valsaín (La Granja) para comunicar avisos en casos de incendio.

8.º En las casas situadas en el monte habrá depósito de espuelas, palas, hachas, podones, regaderas, etc.

9.º Se rozarán y tendrán limpios los corta-fuegos ó rayas.

Se llama *fuego corredor* al que se propaga por la superficie del monte, quemando las plantas pequeñas; y *fuego de monte alto* es el que se propaga por el vuelo, ó sea por las plantas grandes. En ocasiones se propaga el fuego subterráneamente, y esto pasa á veces en las turberas.

En los incendios conviene que haya mucho orden: debe haber uno que, á modo de la autoridad, proporcione los auxilios necesarios y reclamados por otro que, ejerciendo la dirección facultativa, tenga á sus inmediatas órdenes á los operarios.

El fuego corredor se apaga, golpeándolo con haces de retama ó de otra planta análoga en consistencia. El fuego en los arbustos, arbolillos y árboles es muy difícil, ó casi imposible, combatirlo donde no hay corta-fuegos.

En la Real orden de 5 de Mayo de 1881 se dan instrucciones, por lo que toca á los montes públicos, para el nombramiento de vigilantes de incendios, prevención y extinción de estos siniestros, y tramitación de sus expedientes.

LIBRO NOVENO

Importancia de los montes.

CAPÍTULO PRIMERO

Utilidad de los montes con relación á sus productos.

Basta recordar las numerosas aplicaciones de la *madera* á la construcción civil, naval y de taller; la utilidad del *carbón* y la *leña*; las varias aplicaciones de las *cortezas*, ó partes de ellas, como el *corcho*; *frutos* (bellotas, castañas, nueces, madroños, etc.), *hojas*, *jugos*, etc., para reconocer la gran importancia de los montes en cuanto á sus productos, y de los cuales someramente vamos á ocuparnos.

MADERA.—*Construcción naval*: Si bien se ha procurado sustituir, en un todo, en los buques de hierro á la madera por éste, sin embargo, se emplean en muchos barcos grandes tablones, interiormente, para reforzar las planchas de hierro, y se la emplea también en los mismos para otros usos, y desde luego en la arboladura, y es que no tiene el hierro la ligereza y elasticidad de aquélla, ni es fácil obtenerlo en tantos sitios como se encuentra la madera.

Construcción civil: En esta clase de construcciones también se ha intentado sustituir la madera por el hierro, y se emplea bastante en algunas poblaciones sustituyendo á los maderos de piso y vigas, en viguetas de diferentes tamaños; y por lo que respecta á Madrid, resulta hoy mucho más barato el empleo de

éste que el de aquélla en la construcción de edificios. Mas no se entienda por esto, que, en absoluto, pueda recomendarse el uso del hierro, en sustitución de la madera en tales circunstancias; pues la dilatación que aquél experimenta con los cambios de temperatura, el hacerse quebradizo con la trepidación de los carruajes y la fácil oxidación, son causas, aparte de otras, que deben tenerse presentes para resolver si es más ventajoso, en cada caso, emplear el hierro en vez de la madera. Es sabido que algunas maderas empleadas en construcciones de edificios, han durado algunos siglos; ¿les pasará lo mismo á las viguetas de hierro de los edificios, y al material de esos soberbios puentes de hierro, y de esa monumental y grandiosa Torre Eiffel, que revelan el genio de sus autores, y el notable adelanto de las ciencias físicas y matemáticas? El tiempo lo dirá. Se hicieron pruebas en Suiza, para sustituir las traviesas de madera en las vías férreas por las de hierro, pero la poca elasticidad de éstas, que daban á los vagones un movimiento algo molesto, hizo ver que no era ventajosa la sustitución de unas por otras traviesas (1).

Construcción de taller: El hierro se emplea mucho, como se sabe, en la construcción de camas y en la de bancos y sillas para jardines y paseos; pero aparte de que para algunos muebles, resulta más caro un objeto de hierro que de madera, el poco peso de ésta y las vistosas aguas que por medio del barniz presentan algunas clases, hace que en este punto sea poca la competencia hecha por el hierro á la madera.

Leña y carbón.—Inútil es encarecer la grande importancia de la leña por ser conocido su empleo de todo el mundo; y es un artículo de primera necesidad en muchos pueblos de nuestras sierras.

En cuanto al carbón vegetal, también es de reconocida importancia; pero si bien en los hogares de las fábricas, en algunas cocinas y estufas, se le ha sustituido por el carbón mineral, se le usa aún mucho en varias localidades, donde por lo costoso del transporte no pueden surtirse de carbón de piedra.

(1) Recomendamos la lectura del importante artículo de nuestro ilustrado compañero y amigo, Sr. D. Enrique del Campo, «Los precios de la madera y del hierro,» inserto en el tomo XII de la *Revista de Montes*, páginas 553 á 559.

Además, en la metalúrgica del hierro no puede emplearse el carbón mineral por las impurezas que contiene, especialmente por la pirita de hierro que suele contener, y cuyo azufre comunica á éste la propiedad de hacerle quebradizo.

Productos secundarios.—Los frutos, cortezas, jugos, hojas, etc., constituyen lo que se llaman *productos secundarios* de los montes; mientras que á las maderas y leñas, por su mayor importancia en general, se les denomina *productos primarios*.

Frutos.—La bellota en Extremadura y Andalucía, para alimento de los cerdos; el piñón en la provincia de Valladolid, principalmente, y en las de Ávila y Segovia como alimento al hombre; el *hayuco* en Navarra, para el ganado moreno, y de cuyo fruto se extrae aceite, que á falta de olivos, como pasa en Alemania, se usa para alumbrado y en la mesa; la avellana en la provincia de Tarragona, para alimento del hombre, y finalmente los piñones del pinsapo de nuestros pinsapares de la Serranía de Ronda, para propagar esta especie en los jardines de Francia é Inglaterra especialmente, son los principales é importantísimos aprovechamientos de los frutos de los montes de la Península.

Cortezas.—Las cortezas de roble, encina y pino se usan en la tenería, para el curtido de las pieles. La corteza de abedul se usa en Rusia, para curtir las pieles, que tienen tanta nombradía, por su olor agradable.

Es sabido la grande importancia del corcho, que tanto abunda en la provincia de Gerona, en Extremadura y Andalucía, para la fabricación de tapones.

En Rusia se fabrican cuerdas con la corteza del tilo.

Jugos.—De los jugos resinosos de los pinos se obtiene la colofania, el aguarrás, la brea, la pez, barnices y otros varios productos.

Hojas.—Como heno, se aprovechan varias hojas; p. ej., las del olmo, fresno, etc.; las del haya, bien limpias y secas, se utilizan para rellenar colchones. La hojarasca sirve de abono y de cama al ganado. Algunas hojas, como las de los pinos y nogal, puestas en infusión, dan propiedades medicinales al agua, que se usa para combatir determinadas enfermedades. De la hoja de los pinos se obtiene también lo que se llama *lana de los bosques* (en alemán, Waldwole, Holzwole), que entra en la

confección de camisetas interiores, calzoncillos, calcetines, etcétera, y que se le atribuyen propiedades contra el reuma, y que, según algunos, es un preservativo contra la tisis (1).

CAPÍTULO II

Influencia de los montes en los diferentes factores del clima.

Los montes ejercen marcada influencia, suavizándolos, en los factores del clima (temperatura, humedad, vientos y electricidad), resultando de esto y de ser también los montes uno de los medios más adecuados para purificar la atmósfera, las condiciones de salubridad que tienen las extensas regiones montañosas.

Temperatura.—Se observa mayor uniformidad en la temperatura de los países montañosos que en los que no lo son. En los primeros son los veranos cortos y frescos, y los inviernos, si bien más largos, son menos fríos. Débese lo primero á que los montes conservan (porque impiden la evaporación rápida) la humedad del suelo, y los árboles, por otra parte, absorben cierta cantidad del calor que, de no ser así, debiera pasar íntegro al ambiente. Lo segundo se explica en parte por ser el follaje un obstáculo á la evaporación, la cual, produciéndose lentamente, es causa de que sea también menor el frío que su acción origina. Por regla general se observa que la temperatura media anual, es algo más baja en los terrenos cubiertos de monte que en los que no le tienen. Las experiencias hechas por A. Mathieu en las inmediaciones de Nancy (departamento de Meurthe-et-Moselle) desde 1867 á 1877, dieron por resultado una disminución ó diferencia próximamente de medio grado centígrado, y las hechas por el Dr. Ebermayer en Baviera un grado (2).

(1) Los montes, sirviendo de guarida ó refugio á las aves, y máxime persiguiendo el hombre á las que son, directa ó indirectamente, dañinas para la vegetación, son por esta circunstancia también muy beneficiosos á la agricultura.

(2) Véase el artículo «Estaciones forestales y agrícolas,» publicado por el autor de esta obra, en la *Revista de Montes*, tomo III (1879), páginas 131 á 136.

Humedad.—En las grandes extensiones de monte, se ha observado que las lluvias son más frecuentes, resultando de aquí la mayor humedad del aire que rodea los montes. Se ha exagerado la influencia de éstos en tal sentido, pues la diferencia en la cantidad de agua de lluvia que se nota entre un país montañoso y otro desprovisto de monte, no es grande; sin embargo, según las observaciones hechas por A. Mathieu en Francia, y á que antes nos hemos referido, parece que los montes aumentan algo la cantidad de aguas meteóricas (agua de lluvia, granizo, nieve, etc.). Lo que sí parece bastante comprobado, es que aun cuando caiga la misma cantidad de agua en uno y otro caso, ofrece más regularidad en su distribución la recogida en el primero; siendo esto de mucha importancia para el buen resultado de los cultivos.

Los montes conservan la atmósfera húmeda, cuya influencia se nota en los campos inmediatos, los cuales se agostan más tarde que los distantes de aquéllos. Como el aire de los montes no adquiere la temperatura excesiva del que está encima de los campos, especialmente si en ellos no hay plantas, no tiene la cantidad de agua necesaria para, en un momento dado, y por resultas de un rápido enfriamiento, dar lugar á lluvias torrenciales; por lo que puede decirse que en cierto modo, y por este concepto, los montes impiden indirectamente las inundaciones.

El monte, además, conserva cierta humedad en la atmósfera; por lo cual las lluvias son en ellos y en los terrenos próximos, más frecuentes que en los que distan de ellos.

Vientos.—Por la influencia que ejercen los montes en la temperatura, se explica la que tienen en los vientos. La principal causa de los vientos es el desequilibrio en la temperatura, y como aquéllos evitan en parte esta causa, ó la moderan, se comprende fácilmente la influencia que pueden tener en ellos. Los montes, como el mar, dan lugar á la brisa. Si el terreno está cubierto de arbolado, como el aire del campo se calienta más que el del monte, resulta que de día la brisa va del monte al campo, y por la noche sucede lo contrario. Si el monte no estuviera cubierto de arbolado (se viera la roca), y los campos de alrededor tuvieran frondosa vegetación, entonces la dirección de la brisa sería contraria á la que antes hemos indicado.

Los montes obran, además, mecánicamente, por ser una especie de muro que se opone al curso del viento.

Electricidad.—En cuanto á la electricidad, es bastante análoga á la del pararrayos, la influencia ejercida por los árboles (1).

Salubridad.—Los montes ejercen marcada influencia en la salubridad de una comarca; y su papel más importante, en tal concepto, es el de purificar la atmósfera de ácido carbónico durante el día.

Los montes ejercen también una influencia notable sobre las condiciones de salubridad del clima, reteniendo mecánicamente los miasmas deletéreos arrastrados por los vientos, y que éstos han podido recoger en terrenos pantanosos.

En Méjico se ha observado que á causa de la desaparición de los montes que las rodeaban, se encuentran poblaciones donde las calenturas intermitentes causan continuos estragos.

En el antiguo país de los Volscos, hoy lagunas pontinas, aparecieron éstas y con ellas la terrible enfermedad llamada malaria, por haber talado los frondosos montes que había en tiempo de los volscos allá por el siglo v antes de J. C.

CAPÍTULO III

Influencia de los montes en el suelo.

Si grande es la influencia de los montes en el clima de una localidad, no lo es menos la que ejercen en las condiciones del suelo, proporcionando á éste *humedad, abono y fijeza*, comunicándole así las condiciones que le hacen apto para el cultivo.

Humedad.—El suelo de los países montuosos, ó sea cubiertos de arbolado, conserva la humedad por más tiempo que el de los desprovistos de monte. Contribuyen á este resultado la manera de caer el agua en tales sitios y las condiciones de la exigua evaporación del suelo, á causa de la poca circulación del aire, y saturación casi completa del mismo, interpuesto entre el suelo y las copas, que los mismos ofrecen.

(1) Respecto á la influencia en la vegetación, puede consultarse la obra de L. Grandeau, *Chimie et physiologie appliquées á l'agriculture et á la sylviculture*, tomo I, páginas 285 á 359, Paris, 1879.

El agua que cae en un país montuoso se reparte, principalmente, en dos partes: una que inmediatamente llega al suelo, y otra que sólo lo hace, después de haber chocado, ó permanecido, algún tiempo en las copas de los árboles. La primera, por la impetuosidad con que llega al suelo, no es absorbida completamente por éste, sino que se pierde en su mayor parte, causando á veces grandes daños, pues arrastra la capa más exterior de la tierra vegetal. La segunda, por el contrario, penetra con lentitud y es casi en su totalidad aprovechada. Esta circunstancia y la poca evaporación que al suelo del monte permite el follaje, hacen que aquél se conserve fresco (1).

Abono.—Los montes proporcionan al suelo, por medio de la hoja, un excelente abono, pues, como se sabe, se convierte, después de más ó menos tiempo, en mantillo; utilizándose en ocasiones esta circunstancia, para sacar tres ó cuatro cosechas de cereales de un monte que se ha cortado recientemente, dejándolo después de unos cuantos años de monte para volverlo á rozar y sembrar, y así sucesivamente; operación que se designa con el nombre de *roturo*.

Fijeza.—Como los montes proporcionan al suelo esta condición, evitan notablemente los destrozos de las *inundaciones* y *arenas voladoras*.

Por lo que respecta á las inundaciones, podemos decir que una de las causas que más contribuye á que tengan lugar tales desastres, es la falta de fijeza en el suelo de las cuencas de los ríos, arroyos y canales. Cuando tal circunstancia se presenta, los cauces de las corrientes de agua, en varios sitios, son cegados por los materiales que el agua arrastra en las lluvias fuertes; sobre todo si son torrenciales, viéndose obligadas las aguas á inundar los campos y poblaciones inmediatas, causando daños de gran cuantía. Como datos importantes respecto á daños de esta naturaleza, podemos consignar que los causados en la ribera del Júcar con la inundación del 4 de Noviembre de 1864, se calcularon en cerca de 17 y $\frac{1}{2}$ millones de pesetas. Las desgracias personales causadas por las inundaciones

(1) Según A. Mathieu, si las plantas son de hoja plana y caediza, las copas retienen en invierno el 8,5 por 100 del agua total de lluvia, y por el verano próximamente el doble, ó sea el 17 por 100. Según Ebermayer, retienen las coníferas el 26 por 100 del agua de lluvia.

en el Mediodía de Francia en 1875, ascendieron á 3.000 muertos, y las pérdidas materiales á 300 millones de francos. Los daños en la inundación de la vega de Murcia en 1879 se valoraron en cerca de 37 millones de pesetas; los muertos fueron 761, habiendo quedado sin albergue 28.005 personas.

Uno de los medios más poderosos para combatir tales daños, como prácticamente lo han demostrado Francia y Suiza, y en parte también Alemania, consiste en la repoblación de los montes. El arbolado sujeta con sus raíces las tierras, obligándolas á permanecer adheridas á la roca; y este medio es el que debe emplearse también, para que las tierras que se destinan al cultivo, especialmente las situadas en laderas, no pierdan la tierra vegetal á que deben sus condiciones agrícolas. Tanto con este fin como con el de conservar expeditas las comunicaciones, ordenan en Suiza las leyes, que se cubran de arbolado las laderas de las montañas, el cual no puede cortarse sin autorización del Gobierno ó de la Autoridad correspondiente, á fin de no lesionar los intereses públicos.

Por medio del arbolado se combate también, como en su lugar hemos visto, los desastrosos efectos de las arenas voladoras, tan perjudiciales á la agricultura. Ejemplo notable de esto tenemos en los departamentos de las Landas y de la Gironda, en los que del año 1820 á 1830 apenas valía 3 francos la hectárea de terreno, mientras que en 1868 se pagaba de 200 á 300 francos; y no es de extrañar, pues el terreno pasó de un erial á ser un frondoso pinar (1).

En nuestro país, y aun lejos de las costas (provincias de Gerona y Segovia), se notan los efectos de las arenas movedizas.

En la primera de las provincias citadas se ven cubiertas por la arena algunas de sus mejores huertas, olivares, viñedos y tierras de pan llevar; pero en la segunda se han evitado, en parte, tales daños por medio de la siembra de pinos, cuyos pinares se destinan en su mayoría á la resinación.

Resumen.—Algunos han exagerado la importancia de los montes, al tratar de la extensión que deben ocupar en cada país, pretendiendo que debían cubrir $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ó $\frac{1}{6}$ de la superficie total; pero tal relación es difícil de establecer, pues debe

(1) V. *Rev. For. Econ. y Agr.*, tomo I, pág. 133.

variar según las circunstancias del territorio que se considere. En la Rusia europea cubren los montes $\frac{1}{2}$ de la superficie total del país; en Sajonia $\frac{1}{3}$, en Bélgica $\frac{1}{7}$, en Francia $\frac{1}{6}$ y en España quizás no llegue á $\frac{1}{12}$. Mas, si bien no puede fijarse la extensión que debe darse á los montes en un país, sin embargo, las ventajas de tener convenientemente poblados algunos terrenos montuosos es incuestionable, confirmándose el hecho de que el hombre procura establecerse en las inmediaciones de los montes. Tal sucedió en Sologne (Francia), de donde desapareció con los montes la población, para volver hoy que, por un decreto de 1861, principiaron aquéllos á repoblarse.

CAPÍTULO IV

Sucinta idea sobre la historia de la Dasonomía en España.

Con la publicación de las Ordenanzas generales de Montes de 22 de Diciembre de 1833, se organizó hasta cierto punto, la administración forestal en España.

Por Real decreto de 1.º de Mayo de 1835, se dispuso crear en Madrid una Escuela especial de Ingenieros de Bosques, en la que se estudiara, entre otras materias, la economía de montes en todo lo relativo al cultivo, manejo, corta y beneficio de los montes y arbolados, propios para las construcciones civiles y navales. Este decreto quedó sin cumplimentar.

Por decreto del Regente de 16 de Marzo de 1843, se mandó establecer en Madrid una Escuela especial de Ingenieros de Montes y Plantíos. Tampoco se llevó á cabo este decreto.

Por Real decreto de 18 de Noviembre de 1846, se establecía una Escuela especial de Selvicultura, destinada á la enseñanza de los que aspiraban á obtener el título de selvicultor, si bien salieron de este establecimiento de enseñanza, con el de Ingeniero de Montes y Plantíos. La apertura de la Escuela tuvo lugar en el antiguo palacio-castillo de Villaviciosa de Odón, el 2 de Enero de 1848.

Por Real decreto de 17 de Marzo de 1854, se creó un Cuerpo de Ingenieros de Montes, para el servicio facultativo del ramo.

Por la ley de 5 de Junio de 1859, se disponía que las Escuelas especiales de los Cuerpos de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, de Minas y de Montes, estuvieran bajo la dependencia de las Direcciones generales de los respectivos servicios.

Por Real decreto de 12 de Junio de 1859, se suprimieron las Comisariás de Montes, pasando á los Ingenieros del ramo las atribuciones que aquéllos tenían.

Se puede decir que la Dasonomía empieza á conocerse en España con los trabajos de D. Agustín Pascual, allá por los años de 1844 y 1845, secundado, eficazmente, en esta época, por D. Bernardo de la Torre Rojas. El trabajo del Sr. Pascual, publicado en 1855 con el epígrafe «Montes (ciencia de),» en el tomo IV del *Diccionario de Agricultura práctica y Economía rural*, de los Sres. Esteban Collantes y Alfaro, puede dar, en cierto modo, idea de los extensos conocimientos que en materia forestal poseía dicho señor, y de la altura á que estaban los conocimientos dasonómicos en aquella época, en nuestra patria (1). Además publicó en la *Revista Forestal, Económica y Agrícola*, tomos III y IV, años de 1870 y 1871, sus muy notables artículos intitulados *Estudios forestales*, en los que se describen los sistemas de ordenación de montes.

Dan idea aproximada del progreso dasonómico en España, entre otros trabajos, los publicados por varios Ingenieros en la *Revista Forestal, Económica y Agrícola*, en la *Revista de Montes* y varias obras, entre ellas la *Memoria de la inundación del Júcar en 1864*, redactada por D. Miguel Bosch y Juliá; el libro *Estudios forestales*, de D. Hilarión Ruiz Amado; la *Flora forestal española*, escrita por D. Máximo Laguna, y la *Ordenación y valoración de Montes*, por D. Lucas de Olazábal, y, por último, los varios y excelentes libros y Memorias escritos por el distinguido Ingeniero de Montes D. Ramón Jordana y Morera, y el malogrado compañero nuestro también, naturalista de gran renombre, D. Sebastián Vidal y Soler

Varios trabajos ejecutados en los montes, y particular-

(1) Véase el folleto *Estudios forestales*, colección de artículos publicados por el periódico *La España*, sobre la organización y servicio facultativo del ramo de Montes en Europa, y particularmente en el reino de Sajonia, Madrid, 1852.

mente los proyectos de ordenación formados por D. Carlos Castel, de los montes «El Quintanar» y «Valle de Iruelas,» en la provincia de Ávila; y los del «Pinar de Valsain» y «Matas de roble de Valsain,» formados por la Comisión de Ordenación de los montes de Valsain, pertenecientes al Real Patrimonio, completan los datos que dan á conocer, hasta cierto punto, los progresos de la Dasonomía en España (1).

(1) El 15 de Junio de este año pasó á mejor vida, en la Granja, el Jefe de la Comisión de Ordenación de los montes de Valsain, el ilustre Ingeniero y excelente amigo Excmo. Sr. D. Roque León del Rivero, á los pocos días de haber sido aprobado, de Real orden, por el Ministerio de Fomento, el proyecto de ordenación del pinar de Valsain.

INDICE

	Páginas.
DEDICATORIA.....	VII
PRÓLOGO.....	IX
INTRODUCCIÓN.....	1

PARTE PRIMERA

LIBRO PRIMERO

<i>Capítulo primero.—Clima</i>	5
I.—Generalidades.....	5
II.—División del clima.....	5
III.—Exposición... ..	8
<i>Capítulo II.—Suelo</i>	9
I.—Definición y división del suelo, y propiedades físicas de las tierras.....	9
II.—Partes constituyentes del suelo.....	15
III.—Clases de tierras... ..	17
<i>Capítulo III.—Especies</i>	19
I.—Generalidades	19
II.— <i>Quercus sessiliflora</i> , Salisb.	20
III.— <i>Quercus pedunculata</i> , Ehrh....	23
IV.— <i>Quercus Toza</i> , Bosc.....	25
V.— <i>Quercus humilis</i> , Lam.....	26
VI.— <i>Quercus lusitanica</i> , Webb.....	27
VII.— <i>Quercus ilex</i> , L.....	28
VIII.— <i>Quercus Suber</i> , Linn	31
IX.— <i>Quercus coccifera</i> , Linn.	34
X.— <i>Fagus silvatica</i> , L.....	35
XI.— <i>Castanea vulgaris</i> , Lam.....	38

	Páginas.
XII.— <i>Juglans regia</i> , Linn.....	41
XIII.— <i>Carpinus</i> , <i>Betulus</i> , Linn.	44
XIV.— <i>Corilus Avellana</i> , Linn.	46
XV.— <i>Ulmus campestris</i> , Smith.....	48
XVI.— <i>Fraxinus excelsior</i> , L., y <i>F. oxyphylla</i> , Bieb.	51
XVII.—Arces.....	53
XVIII.— <i>Betula alba</i> , L. (<i>B. verrucosa</i> , Ehrh, et <i>pubescens</i> , Ehrh.)..	55
XIX.— <i>Alnus glutinosa</i> , Gærtn.....	57
XX.— <i>Celtis Australis</i> , Linn.....	59
XXI.— <i>Tilia grandifolia</i> , Ehrh.	61
XXII.— <i>Robinia Pseudo-Acacia</i> , Linn.	63
XXIII.— <i>Platanus vulgaris</i> , Spach.	66
XXIV.—Chopos..	68
XXV.—Sauces	71
Capítulo IV.—Coníferas.....	74
I.— <i>Abies pectinata</i> , D. C.....	74
II.— <i>Abies pinsapo</i> , Boiss.	76
III.— <i>Abies excelsa</i> , D. C.....	78
IV.— <i>Pinus sylvestris</i> , Linn.....	80
V.— <i>Pinus montana</i> , Duroi.....	84
VI.— <i>Pinus Laricio</i> , Poir.	85
VII.— <i>Pinus austriaca</i> , Höss.	87
VIII.— <i>Pinus halepensis</i> , Mill.	88
IX.— <i>Pinus Pinaster</i> , Sol.....	90
X.— <i>Pinus Pinea</i> , Linn.....	94
XI.— <i>Pinus cembra</i> , Linn.....	96
XII.— <i>Pinus Strobus</i> , Linn... ..	97
XIII.— <i>Larix europæa</i> , D. C.	99

LIBRO SEGUNDO

<i>Capítulo primero.—Definiciones de algunas voces técnicas.....</i>	103
<i>Capítulo II.—Métodos de beneficio.....</i>	106
<i>Capítulo III.—Reglas de localización y orientación de cortas.</i>	107
<i>Capítulo IV.—Cortabilidad.....</i>	110
<i>Capítulo V.—Turno.....</i>	111
<i>Capítulo VI.—Extensión de las cortas.....</i>	113
<i>Capítulo VII.—Métodos de cortas.....</i>	114

LIBRO TERCERO

<i>Capítulo primero.</i> — Idea sobre el tratamiento de un monte alto regular	125
<i>Capítulo II.</i> — Señalamiento.—Apeo.—Labra.—Apartado.—Saca	127
<i>Capítulo III.</i> — Tratamiento de varias especies en monte alto.	131
I.—Roble (<i>Quercus sessiliflora</i> , Salisb, y <i>Q. pedunculata</i> , Ehrh).	131
II.—Quejigo	135
III.—Encina.	135
IV.—Haya.	135
V.—Monte mezclado de roble y haya... ..	137
VI.—Castaño	139
VII.—Olmo.....	140
VIII.—Fresno y arces arbóreos	141
IX.—Abedul.....	141
X.—Monte mezclado de haya y abedul	142
XI.—Abeto ó pinabete.	143
XII.—Monte mezclado de abeto y haya	144
XIII.—Pinsapo	145
XIV.—Abeto rojo.....	145
XV.—Pino silvestre.....	148
XVI.—Monte mezclado de pino silvestre y abeto.....	150
XVII.—Pino negro	150
XVIII.—Pino salgareño.....	152
XIX.—Pino carrasco	152
XX.—Pino rodeno.....	153
XXI.—Pino piñonero.....	154
<i>Capítulo IV.</i> — Montes tratados por cortas discontinuas	155
I.—Cortas discontinuas en general.....	155
II.—Cortas de transformación	157
III.—Conversión de cortas discontinuas en cortas continuas.....	158
IV.—Casos en que conviene conservar ó practicar las cortas discontinuas.....	162
V.—Entresacas regularizadas.....	162

LIBRO CUARTO

<i>Capítulo primero.</i> — Monte bajo	165
I.—Generalidades.....	165
II.—Brotos.....	167
III.—Especies apropiadas al monte bajo.....	168
IV.—Turno.....	169
V.—Posibilidad.....	169
VI.—Estación de las rozas.....	170
VII.—Apeo. Labra. Saca.....	171
VIII.—Mejoras ..	173
<i>Capítulo II.</i> — Monte medio ..	173
I.—Generalidades.....	173
II.—Turno.....	174
III.—Elección de los resalvos ..	174
IV.—Número de los resalvos.....	175
V.—Distribución de los resalvos.....	178
<i>Capítulo III.</i> — Operaciones necesarias para conservar el monte medio en buen estado	179
I.—Replado artificial.....	179
II.—Limpias y claras.....	180
III.—Poda de los resalvos.....	181
<i>Capítulo IV</i> — Tratamiento de varias especies en monte bajo	185
I.—Roble.....	185
II.—Haya.....	186
III.—Castaño.....	187
IV.—Aliso.....	188
V.—Quejigüeta.....	188
VI.—Coscojares. Retamares. Aulagares (género <i>ulex</i>). Tarayales. Jarales.....	188
VII.—Montes bajos mezclados.....	190
VIII.—Montes bajos de arbustos ..	191
<i>Capítulo V.</i> — Roza por incineración	192
<i>Capítulo VI.</i> — Descabezamiento	193

LIBRO QUINTO

Conversión de un método de beneficio en otro.

<i>Capítulo primero.</i> — Generalidades	195
<i>Capítulo II.</i> — Comparación entre sí de los métodos de beneficio	196
I.—Enunciado del problema.....	196

	Páginas.
II.—Cantidad de productos en especie.....	196
III.—Calidad de los productos.....	197
IV.—Renta é interés.....	198
V.—Influencia del método de beneficio en la fertilidad del suelo	200
<i>Capítulo II.—Conversión de los montes altos.....</i>	<i>201</i>
I.—Conversión de un monte alto en monte bajo....	201
II.—Conversión de un monte alto en monte medio....	202
<i>Capítulo III.—Conversión de los montes bajos</i>	<i>203</i>
I.—Conversión de monte bajo en monte medio.....	203
II.—Conversión de monte bajo en monte alto.....	204
<i>Capítulo IV.—Conversión de los montes medios en montes altos.....</i>	<i>208</i>
I.—Generalidades.....	208
II.—Conversión en monte alto de los montes medios regulares.	208
III.—Conversión en monte alto de los montes medios irregulares.....	210

PARTE SEGUNDA

LIBRO SEXTO

Re poblado artificial.

<i>Capítulo primero.— Consideraciones generales sobre el repo- blado artificial.....</i>	<i>213</i>
<i>Capítulo II.—Siembras</i>	<i>215</i>
I.—Puntos que deben estudiarse en las siembras....	215
II.—Recolección y conservación de la semilla	215
III.—Procedimientos para reconocer la calidad de la semilla.....	217
IV.—Generalidades sobre la preparación del suelo....	218
V.—Labores que se dan al suelo.....	220
VI.—Breves consideraciones sobre las diferentes clases de labores, según las condiciones del suelo....	226
VII.—Roza ó rozo.....	228
VIII.—Saneamiento de terrenos pantanosos.....	229
IX.—Estación de la siembra.....	232

	Páginas.
X.—Cantidad de semilla que debe emplearse en la siembra.....	232
XI.—Manera de sembrar.....	233
<i>Capítulo III.—Siembras relativas á varias especies.....</i>	<i>235</i>
I.—Siembra del roble.....	235
II.—Siembra del haya.....	238
III.—Siembra del castaño... ..	240
IV.—Siembra del olmo.....	240
V.—Siembra del fresno.....	241
VI.—Siembra del arce.....	243
VII.—Siembra de abedul.....	243
VIII.—Siembra de aliso.....	244
IX.—Siembra de chopos, álamos y sauces.....	245
X.—Siembra de mostajo, serbal y almez.....	245
XI.—Siembra de pinabete.....	245
XII.—Siembra del pinsapo.....	247
XIII.—Siembra del pino silvestre.....	247
XIV.—Siembra del pino negro.....	253
XV.—Siembra de pino negral ó pino rodeno.....	253
XVI.—Siembra de pino carrasco y de pino salgareño ...	254
XVII.—Siembra de pino piñonero.....	255
XVIII.—Siembras mezcladas.....	256
<i>Capítulo IV.—Plantaciones.....</i>	<i>258</i>
I.—Condiciones de las plantas destinadas á la plantación.....	258
II.—Viveros.....	259
III.—Estación en que debe hacerse la plantación.....	268
IV.—Trazado de las plantaciones.....	268
V.—Apertura de hoyos.....	271
VI.—Arranque de las plantas.....	272
VII.—Transporte de las plantas.....	272
VIII.—Recorte de las raíces y ramas.....	273
IX.—Plantación propiamente dicha.....	275
<i>Capítulo V.—Limpias y binas en las siembras y plantaciones.</i>	<i>276</i>
<i>Capítulo VI.—Estacas.....</i>	<i>279</i>
<i>Capítulo VII.—Acodos.....</i>	<i>280</i>
<i>Capítulo VIII.—Ingertos.....</i>	<i>281</i>

LIBRO SÉPTIMO

Productos secundarios.

<i>Capítulo primero.</i> —Pastos	285
<i>Capítulo II.</i> —Esparto	289
<i>Capítulo III.</i> —Regaliz.....	293
<i>Capítulo IV.</i> —Frutos.	294
<i>Capítulo V.</i> —Cortezas para cascás y tintes.	297
<i>Capítulo VI.</i> —Tratamiento de los alcornoques.....	300
<i>Capítulo VII.</i> —Tratamiento de los pinares destinados á la re- sinación.....	303
<i>Capítulo VIII.</i> —Breve noticia relativa á los aprovechamientos de hierbas, ramón, brozas, frutos, plantas menudas, caza, pesca, turba y canteras.....	305

LIBRO OCTAVO

Aplicaciones especiales.

<i>Capítulo primero.</i> —Repoblación y encespedamiento de mon- tañas.....	311
<i>Capítulo II.</i> —Dunas ó consolidación de los arenales	324
<i>Capítulo III.</i> —Cultivo de estepas.....	334
<i>Capítulo IV.</i> —Plantaciones lineales	338
<i>Capítulo V.</i> —Setos.....	341
<i>Capítulo VI.</i> —Guardería y policía.....	343

LIBRO NOVENO

Importancia de los montes.

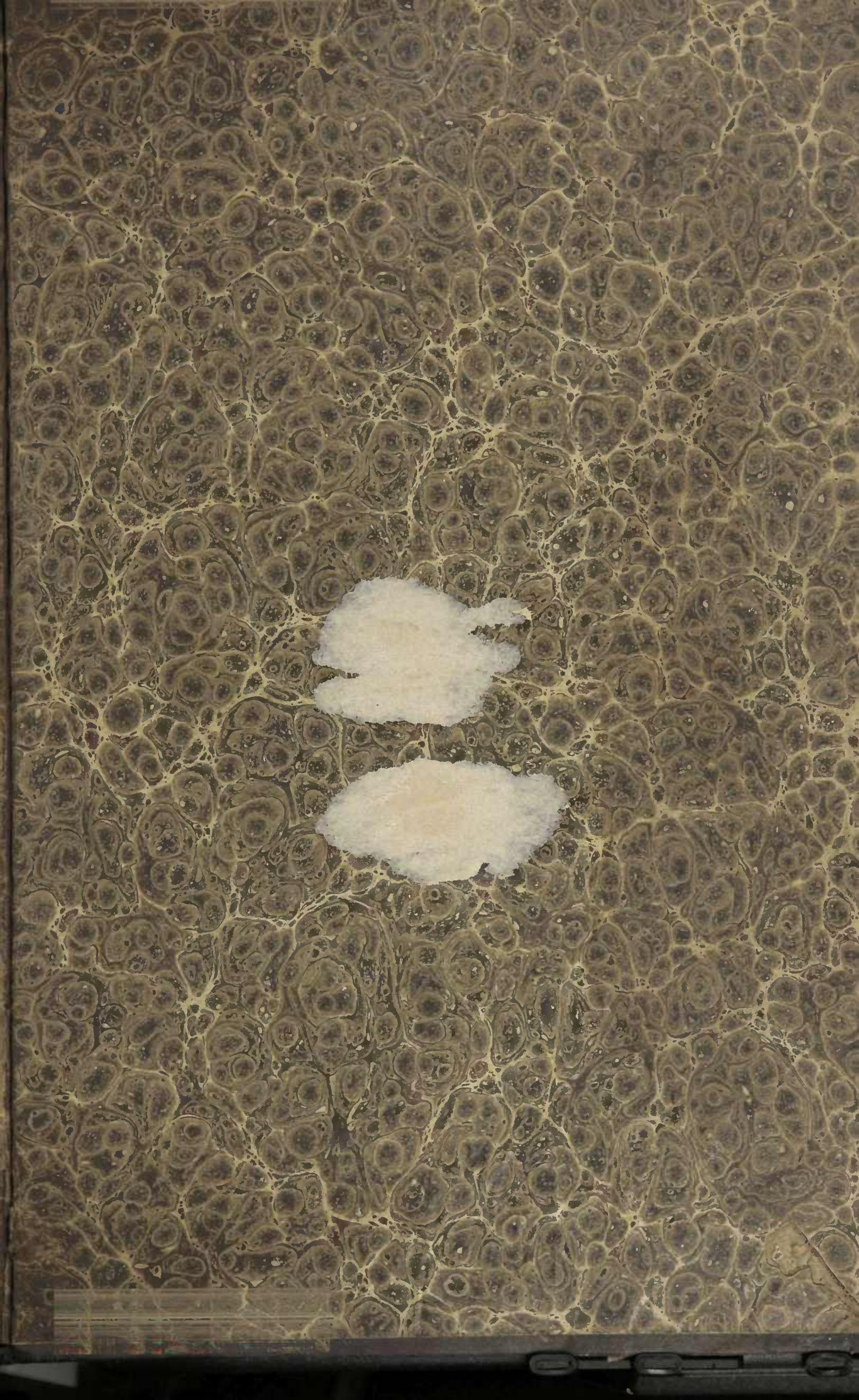
<i>Capítulo primero.</i> —Utilidad de los montes con relación á sus productos.....	353
<i>Capítulo II.</i> —Influencia de los montes en los diferentes facto- res del clima.....	356
<i>Capítulo III.</i> —Influencia de los montes en el suelo	358
<i>Capítulo IV.</i> —Sucinta idea sobre la historia de la Dasonomía en España.....	361

FE DE ERRATAS

PÁGINA	LÍNEA	DICE	LÉASE
2	2	Hastig	Hartig
17	9	cilícea	silícea
26	17	cosiácea	coriácea
29	12	crece	cae
32	34	amargan	arraigan
40	13	Mathien	Mathieu
42	32	fondo	fruto
48	17	Sanssure	Saussure
55	15	regundo	negundo
69	1	Arba	Arbre
71	17	Bardoguera	Bardaguera
72	28	Daf	Desf
88	16	pithynsa	pithyusa
89	12	germinadas	geminadas
94	35	frágilis	frágilis
107	23	cortar otro	cortarlo antes que otro
107	25	aquél	éste
113	8	corto	largo
119	33	esperillos	espesillos
122	16	pasaría	pararía
128	12	florete	flauta
136	2	cascarse	carearse
139	25	al	el
146	38	esperillos	espesillos
174	29	acción	sección
181	37	árboles	brotes
202	28	bajo	medio
227	12	capacidad	compacidad
228	23	deliconscente	delicuescente
230	24	vierte	insiste
251	36	cal	sal

PÁGINA	LÍNEA	DICE	LÉASE
259	17	otras	dos
295	19	Endino	Endrino
318	37	t, rescuatro	tres, cuatro
320	20	poniéndolas	poniendo
322	22	los	las
323	33	su	ser
326	15	los	las
326	16	dos climas	das dunas
350	22	margales	marjales







ORIENTAÇÕES PARA O USO

Esta é uma cópia digital de um documento (ou parte dele) que pertence a um dos acervos que fazem parte da Biblioteca Digital de Obras Raras e Especiais da USP. Trata-se de uma referência a um documento original. Neste sentido, procuramos manter a integridade e a autenticidade da fonte, não realizando alterações no ambiente digital – com exceção de ajustes de cor, contraste e definição.

1. Você apenas deve utilizar esta obra para fins não comerciais. Os livros, textos e imagens que publicamos na Biblioteca Digital de Obras Raras e Especiais da USP são de domínio público, no entanto, é proibido o uso comercial das nossas imagens.

2. Atribuição. Quando utilizar este documento em outro contexto, você deve dar crédito ao autor (ou autores), à Biblioteca Digital de Obras Raras e Especiais da USP e ao acervo original, da forma como aparece na ficha catalográfica (metadados) do repositório digital. Pedimos que você não republique este conteúdo na rede mundial de computadores (internet) sem a nossa expressa autorização.

3. Direitos do autor. No Brasil, os direitos do autor são regulados pela Lei n.º 9.610, de 19 de Fevereiro de 1998. Os direitos do autor estão também respaldados na Convenção de Berna, de 1971. Sabemos das dificuldades existentes para a verificação se uma obra realmente encontra-se em domínio público. Neste sentido, se você acreditar que algum documento publicado na Biblioteca Digital de Obras Raras e Especiais da USP esteja violando direitos autorais de tradução, versão, exibição, reprodução ou quaisquer outros, solicitamos que nos informe imediatamente (dtsibi@usp.br).