

Si las plantas inútiles están en tal abundancia, que disminuyan de una manera notable los pastos, se procede á la limpieza 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, molesto 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 pace 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 á clareos 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 guien 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 cilindrico 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 arranca-dera 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, espuertas, lias, cuerdas, ruedas, 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 expectoración 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 Mórera, «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 dañarían 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 puercos. 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 liber 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 descortezan 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 alcornocales.

Al tratar de la descripción selvícola del alcornoque, dijimos 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 liber ó corteza madre. Se debe tener sumo cuidado en no arrancar parte del liber, 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 liber, y entre ésta y la interior, que pudiéramos llamar capa viva, se forma el nuevo corcho. La parte seca, ó muerta, del liber, 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 alcornoques. 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 alcornoques 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 alcornoques 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 si 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.^a 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 perseguimiento, 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 puesteo, 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. Dicese 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.º 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.^a, *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.^a, *canal* ó *caño de desagüe*, región en la que no hay erosión ni depósito de materiales, y 3.^a, *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 limite*. 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 rodearlos 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 lleve 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 plántones, 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, pero 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, rescuatro 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 periodo 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 perimetros; 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 distribuidos, 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 chaffán. 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 tablones, 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 scoparia* (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 sopla 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 scoparia*, 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 Gironda 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 epígrafe 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, los arenales de las condiciones de los 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. Bremontier, 21,333 id., y según M. M. Laval, 25 id.

«La empalizada de tablones 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. salvicifolius*, 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 Montgri (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 Ontigola, 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.^a *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.^a *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.^a *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 Zарафuel, 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 plantones 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 exprofeso, 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 desca-bezan 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 espinavosa (*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 frios 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.—Éste 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 destrozán 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 Valsain (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 nombra-día, 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, Waldwolle, 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 montuosas.

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 talés 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 Girona 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 Comisarías 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 dias 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.</i> — Clima	5
I.—Generalidades.....	5
II.—División del clima.....	5
III.—Exposición.....	8
<i>Capítulo II.</i> — Suelo	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.</i> — Especies	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 coccifera</i> , Linn.....	31
IX.— <i>Quercus cocciifera</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.— <i>Arces</i>	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.— <i>Chopos</i>	68
XXV.— <i>Sauces</i>	71
<i>Capítulo IV.—Coníferas</i>	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

Capítulo primero.—Idea sobre el tratamiento de un monte alto regular 125

Capítulo II.—Señalamiento.—Apeo.—Labra.—Apartado.—Saca..... 127

Capítulo III.—Tratamiento de varias especies en monte alto. 131

I.—Roble (*Quercus sessiliflora*, Salisb, y *Q. pedunculata*, 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

Capítulo IV.—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.—Re poblado 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.—Quejigueta.....	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

	<u>Páginas.</u>
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 re- plado 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 resinación.....	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 montañas.....	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 factores 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	cilicea	silicea
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	frígilis	frágilis
107	23	cortar otro	cortarlo antes que otro
107	25	aqué	éste
113	8	corto	largo
119	33	esperillos	espesillos
122	16	pararía	pararía
128	12	florete	flauta
136	2	cascarse	carearse
139	25	al	el
146	38	esperillos	espesillos
174	29	acción	sección
181	37	árboles	brotos
202	28	bajo	medio
227	12	capacidad	compacidad
228	23	deliconscente	delicuescente
230	24	vierte	insiste
251	36	cal	sal



OBRAS DEL AUTOR

	MADRID	PROVIN
	<u>Plas. Cts.</u>	<u>Plas.</u>
<i>Salvicultura, ó Cría y cultivo de los montes.</i>	17	18
<i>El alcornoque y la industria taponera</i> , folleto de 88 páginas en 4.º español.	2,50	3
<i>Memoria relativa á la excursión verificada por los alumnos de tercer año de la Escuela especial de Ingenieros de Montes, á los montes públicos y alcornocales de la provincia de Gerona por el verano de 1882; un tomo de 132 páginas en 4.º mayor.</i>	6,50	7
<i>Alcornocales. Industria taponera</i> , folleto de 48 páginas en 4.º mayor.	2,50	3
<i>Dunas</i> , folleto de 20 páginas en 4.º mayor.	1,25	1,5

OBRA DEL MISMO QUE NO SE VENDEN

Reseña crítica de la obra «Le chéne liège en Algérie» por M. A. Lamey.—Madrid, 1881.

Los torrentes de Barcelonnette.—Madrid, 1881.

Breve reseña crítica relativa á la obra intitulada «Nota sobre los alcornocales y la industria corchera de la Argelia» por D. José Jordana y Morera.—Madrid, 1888.

La fiesta del ramio en Torroella de Montgrí.—Madrid, 1886.

Noticia sobre el alcornoque y la industria corchera.—Madrid, 1888.

Bibliografía: Reseña geográfica y estadística de España.—Madrid, 1888.

Se venden las obras del autor en las principales librerías de Madrid y provincias; en el Escorial, portería de la Escuela de Ingenieros de Montes; en la Administración de la *Revista de Montes* (De engaño, 1, principal, Madrid); en la del diario *La Publicidad* (Ramb del Centro, 26, bajo, Barcelona), y en Palafrugell (Gerona).

También se servirán directamente ó por el correo los pedidos que se hagan, previa remisión del importe de los ejemplares que se deseen en libranzas del Giro mutuo ó en letras de fácil cobro, pues no se admiten sellos, dirigiéndose al autor, que reside en Madrid, call del Reloj, 9, principal izquierda.

81179