

2310

FRANCAIS
DE AGRICULTURE





DECL

A

CB-1124016

t. 100321



TRATADO ELEMENTAL DE AGRICULTURA





TRATADO ELEMENTAL DE AGRICULTURA

POR

Gato de Benito y López Escribano,

INGENIERO AGRÓNOMO,

LICENCIADO EN CIENCIAS FÍSICO-QUÍMICAS Y GRADUADO EN LA FACULTAD DE FARMACIA;
PROFESOR QUE FUÉ DE CULTIVOS ESPECIALES EN LA ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA
Y EN LA ACTUALIDAD CATEDRÁTICO NUMERARIO DE ESTA ASIGNATURA
EN EL INSTITUTO DE 2.^a ENSEÑANZA DE VALLADOLID.

Obra declarada de Mérito por R. O. de 11 de Enero de 1893,
previo informe del Consejo de Instrucción pública.

SEXTA EDICION

VALLADOLID

IMPRENTA Y LIBRERÍA DE JOSÉ MANUEL DE LA CUESTA
calle de Cantarranas, n.ºs. 38 y 40.

1896

R. 52360



Esta obra es propiedad del
Autor: todos los ejemplares,
impresos por su encargo, lle-
varán una contraseña en la
última hoja.

ADVERTENCIA PRELIMINAR



Al publicar la cuarta edición de este Tratado en 1891, manifestaba que sostenía en ella la forma y amplitud dada á la anterior, por la gran aceptación que había tenido entre mis ilustrados profesores, los cuales me honraron con su adopción declarándola de texto en veinticinco Institutos. Sin embargo, me incliné á restringir algo la extensión de aquélla, al dar á luz la quinta edición en el año 1893, por las reformas que ya entonces se anunciaban para los estudios de segunda enseñanza, y cuando aquéllas se acordaron, me vi obligado á reducción aun mayor, reimprimiendo con ligeras modificaciones, mi obrita titulada NOCIONES DE AGRICULTURA por amoldarse mejor á la limitación que esta enseñanza había sufrido al añadirla otros conocimientos industriales y convertirla en cátedra alterna. Derogado al poco tiempo el indicado plan de estudios y volviendo á ser cátedra diaria la expresada asignatura, juzgué, sería también conveniente que á las obras que en ella se utilizasen se les diera la extensión que antes tenían.

Afirmado en la opinión antedicha, por todos los compañeros á quienes he consultado sobre el asunto, no vacilo en dar á la imprenta esta nueva edición de mi Tratado, con pequeñas modificaciones sobre la anterior para que pueda satisfacer mas cumplidamente el fin propuesto, si como confío tiene la benévola acogida que mis cariñosos profesores vienen dispensando á mis modestas obras,

La única variante algo notable que introduzco en esta sexta edición, es la de añadir á los demás conocimientos fundamentales, que como preliminares en otras ya antepuse, algunos principios de Geología que considero necesarios para el estudio de los terrenos agrícolas, cuya innovación no dudo será aprobada por los catedráticos encargados de explicar la Agricultura á discípulos que generalmente carecen de aquéllos. Claro es que cada uno podrá y deberá prescindir de los que ya posean al empezar las explicaciones de la asignatura, pero aun estos podrán servirles de recuerdo.

CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES

INDISPENSABLES

PARA EL ESTUDIO TECNOLÓGICO-AGRÍCOLA.



Preliminares de Física y Química.

La agricultura, como toda industria, necesita del concurso de varias ciencias, si ha de ejercerse de un modo racional y aspirar en ella á su desenvolvimiento progresivo.

El agricultor nada puede crear, ni destruir, y sí únicamente puede y debe favorecer la transformación de las primeras materias de su industria, que en el terreno y atmósfera existen, utilizando al objeto las fuerzas naturales que la Providencia generosamente le ofrece.

Las ciencias físicas, en general, tienen por objeto el estudio de los cuerpos que se hallan en la naturaleza, así como el de las materias que los constituyen y el de las fuerzas y agentes que sobre aquéllos y éstas actúan.

Generalidades sobre los cuerpos.—Llámase *materia* todo lo que pueda afectar á nuestros sentidos, y *cuerpo* á la cantidad de ésta limitada en el espacio.

Los cuerpos se suponen formados de partes sumamente pequeñas que se llaman *átomos* ó *moléculas*, constituyendo su conjunto la *masa* del cuerpo.

Según que las moléculas de un cuerpo se encuentren bastante unidas, más ó menos movibles, ó tiendan á separarse, se dice que se halla en estado *sólido*, *líquido* ó *gaseoso*: ejemplo respectivo de cada uno de dichos estados son el plomo, el agua y el aire, en condiciones ordinarias,

Entiéndese por *fenómeno* natural todo cambio ó modificación que un cuerpo experimenta, llamándose aquél físico ó químico, según que afecta á su modo de estar ó de ser.

A las cualidades que los cuerpos presentan en su modo de existir ó de obrar se las denomina sus *propiedades*. Estas se dividen en *generales y particulares*, según que convengan ó no á todos los cuerpos.

Entre las *propiedades generales* se cuentan la extensión, la impenetrabilidad, la porosidad y la comprensibilidad. Las dos primeras son esenciales á todos los cuerpos, porque aun siendo sumamente pequeños ocupan cierto espacio, en el cual no puede colocarse otro.

Aunque pueden concebirse los cuerpos sin poros, ó espacios intermedios entre las moléculas que los constituyen, ninguno deja de tenerlos, dando lugar á las penetraciones aparentes de su masa y á las reducciones de volúmen, que en ellos podemos producir ú observar.

Las *propiedades generales* indicadas y alguna otra particular, como la tenacidad y la solubilidad, son las que más nos interesa reconocer en los estudios agrícolas.

Los fluidos imponderables ó sin peso que obran sobre todos los cuerpos, como son el calórico, la luz y la electricidad, se conocen con el nombre de agentes naturales. Estos, con las fuerzas atractivas de la gravedad y moleculares, son la causa de todas las modificaciones que los cuerpos experimentan.

División de los cuerpos.—Elemento ó cuerpo *simple* es el que no está formado más que de una clase de substancia, como el hierro: del cual no ha podido sacarse hasta ahora más que hierro: cuerpo *compuesto* se llama al constituido por dos ó más simples, como el agua, que se forma de dos gases de distinta naturaleza en los cuales puede descomponerse.

El número de los cuerpos simples ó elementales, ya aislados y conocidos, es de unos 70, no pudiendo precisarse por haber duda con respecto á alguno de ellos.

Con todos los cuerpos simples se forman dos grandes secciones. Los comprendidos en la primera se llaman *metalóides* y están caracterizados por ser malos conductores del calórico y de la electricidad, no tener brillo y ser generalmente transparentes. Los incluidos en la segunda se llaman *metales* y presentan caracteres opuestos que los de aquélla, en más ó menos grado.

Enumeración y propiedades características de algunos cuerpos simples.—Los cuerpos simples que juegan en la naturaleza papel más importante, y únicos que intervienen en la vida vegetal, son: el *oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, cloro, carbono azufre, fósforo y silicio* entre los metalóides; el *potasio, sódio, calcio, magnesio, aluminio, hierro y manganeso* entre los metales. De aquéllos los cuatro

primeros son gaseosos: los restantes, lo mismo que todos estos, se presentan sólidos en las condiciones ordinarias.

Arden con llama más ó menos intensa el azufre, fósforo, carbono é hidrógeno; siendo susceptibles también los demás metalóides, excepto el silicio, de formar con el oxígeno compuestos gaseosos ó volátiles, por esta razón se denominan *combustibles* á todos ellos. menos al exceptuado, y á éste y todos los metales se les dice *incombustibles*, por no tener la propiedad indicada.

De todos los cuerpos simples citados los únicos que se hallan libres y puros en la naturaleza, en grandes cantidades, son el oxígeno y el nitrógeno: los demás se encuentran casi siempre unidos á otros, formando compuestos más ó menos complejos y determinados, cual ocurre al carbono é hidrógeno, no obstante lo mucho que abundan.

Combinación y mezcla.—Los átomos y moléculas de los cuerpos permanecen unidos en virtud de fuerzas atractivas propias de la materia, que se denominan en general atómicas ó moleculares. Cuando se ejercen sobre moléculas homogéneas reciben el nombre de *cohesión*, y cuando se efectúan entre átomos de diferente naturaleza, *afinidad*: ésta última da lugar á la unión de los cuerpos simples y á la de compuestos del mismo orden ó afines, mientras que aquélla se opone á su realización y favorece su estabilidad.

Se conoce con el nombre de *combinación* á la unión íntima de dos ó más cuerpos, produciendo otro nuevo que no participa ó conserva las propiedades de los componentes: por ejemplo, el agua que está formada por dos gases, oxígeno é hidrógeno, en nada recuerda los caracteres de aquéllos. Si la unión no es íntima, por limitarse á una interposición molecular, el cuerpo resultante presenta las propiedades que por sus componentes le corresponden y entonces aquélla se llama *mezcla*.

Las combinaciones pueden verificarse entre dos cuerpos simples de distinta naturaleza y entre compuestos binarios ó ternarios, que den lugar á otros más complejos, pero siempre en proporciones determinadas y dando lugar generalmente al desarrollo de calor, luz y electricidad. Las mezclas pueden efectuarse entre un número indeterminado de cuerpos, entrando cada uno en cualquiera cantidad, sin que nunca se evidencien los citados agentes, por no intervenir para nada la fuerza de afinidad.

Compuestos más importantes.—El elemento más común en las combinaciones es el oxígeno, el cual puede unirse y se une á cualquier otro cuerpo simple, formando los compuestos binarios llamados *ácidos y óxidos*. La unión de aquél con un metalóide da lugar generalmente á los primeros; cuando se combina con un metal produce los segundos, llamándose estos *óxidos básicos ó bases*, si pueden combinarse con aquéllos,

Entre los ácidos más importantes tenemos el ácido *carbónico*, el *sulfúrico*, *nítrico* y *fosfórico* ó sea la unión respectiva del carbono, azufre, nitrógeno ó fósforo con cierta cantidad de oxígeno. El único de ellos que se encuentra libre con bastante abundancia en la naturaleza es el ácido carbónico, cuyas propiedades esenciales son: estado ordinario gaseoso, más pesado que el aire, en el cual se encuentra no obstante interpuesto: carece de color y por lo tanto es invisible, pero se le reconoce cuando existe en gran cantidad, porque apaga las luces y produce la asfixia á los animales, así como también por su sabor picante y ligeramente ácido, cuando se halla disuelto en las bebidas llamadas gaseosas.

De los óxidos metálicos nos interesan especialmente, los de potasio, sódio, calcio, magnesio, y aluminio, que forman las bases llamadas *potasa*, *sosa*, *cal*, *magnesia* y *alúmina*, ninguna de las que se encuentran libres, excepto la última, en forma que no nos importa conocer. Los *óxidos de hierro* son los que con más frecuencia se hallan interpuestos en los terrenos, á los cuales comunican su coloración rojiza y amarillenta.

Algunos otros metalóides, al combinarse entre sí, dan lugar también á interesantes compuestos de naturaleza ácida, como cloro y el azufre que con el hidrógeno forman respectivamente el ácido *clorhídrico* y *sulfhídrico*, ambos gaseosos. La unión del nitrógeno con el hidrógeno constituye el *amoníaco*, gas muy soluble en el agua, con la cual forma un nuevo compuesto de análogas propiedades á los óxidos metálicos.

Combinándose los ácidos con los óxidos se originan naturalmente compuestos ternarios, que se llaman *sales*. Éstas se expresan por los nombres de los compuestos binarios que entran á constituir las, cambiando la terminación *ico* de los ácidos en *ato*, é interponiendo entre la palabra que resulta y el óxido la partícula *de*: así, un compuesto formado por el ácido carbónico y la cal, se dirá *carbonato de cal* ó de óxido calcio; y el constituido por el ácido nítrico y la potasa, *nitrato de potasa*.

Estudio físico-químico de atmósfera.

Constitución y composición de las capas atmosféricas.—

La atmósfera ejerce sobre la vida de las plantas un papel esencialísimo, no sólo por los principios que la constituyen, si que también por los agentes que en ella actúan. El estudio de unos y otros, siquiera sea ligero, debe por lo tanto proceder, al de los fenómenos vegetativos.

Se dá el nombre de *atmósfera* á la envoltura gaseosa que rodea la tierra acompañándola en su marcha regular y periódica por el espacio. Dicha masa gaseosa puede estudiarse bajo el punto de vista físico ó químico, según examinemos su constitución ó composición.

El *aire*, que constituye principalmente la atmósfera, es una mezcla gaseosa permanente é incolora en pequeñas masas, pero en grandes ofrece el tinte azulado llamado celeste. El aire puro no tiene olor ni sabor y se le consideró también imponderable, hasta que Galileo demostró que era pesado. Un metro cúbico de este fluido, en condiciones ordinarias, pesa 1 kilogramo y 300 gramos próximamente.

Siendo el aire pesado y dotadas de gran elasticidad sus moléculas, es natural que ejerza presiones sobre todos los cuerpos que en él se hallan sumergidos, los cuales se prueban y determinan por experimentos muy directos. Dichas presiones son necesarias al organismo en general, porque su falta ó disminución producen expansiones en los tejidos y hasta rotura de ellos con los derrames consiguientes, cuyos efectos pueden llegar á originar la muerte del ser que los sufre.

Tendiendo el aire á ocupar volúmenes cada vez mayores, en virtud de su gran fuerza expansiva, se extendería indefinidamente por los espacios, si por un lado la gravedad de sus moléculas y por otra el frío intenso que en las elevadas regiones existe, no se opusieran á tal difusión. Por observaciones hechas en las altas montañas, y en las ascensiones verificadas en globo, se ha visto que la densidad ó concentración de las capas atmosféricas va disminuyendo á medida que éstas se hallan más elevadas; calcúlase, por éste, y otros fenómenos, que la altura de la atmósfera no debe exceder de unos 30 kilómetros.

La presión que todas las capas atmosféricas ejercen, ó mejor dicho el peso ejercido por una columna de aire que la representa, se aprecia por medio del aparato llamado *barómetro*, el cual nos servirá, principalmente, para observar las variaciones que dicha presión sufre, ya de uno á otro punto de la tierra, ya en el mismo sitio. Las primeras son debidas á las diferentes elevaciones que el terreno presenta, las cuales hacen que aumente ó disminuya la columna de aire que sobre él gravita: las segundas se producen por los cambios de densidad que las capas atmosféricas experimentan, al enfriarse ó calentarse. El peso ó presión ordinaria de la atmósfera, al nivel del mar, equivale próximamente al de una capa de agua de 10 metros y $\frac{1}{2}$ de espesor, ó á la de una de mercurio de 76 centímetros.

Analizado el aire de las capas atmosféricas inmediatas al suelo, el que se halla tocando á las más altas montañas y el recogido en las ascensiones verificadas á las más elevadas regiones, se ha encontra-

do siempre formado por una mezcla de los gases oxígeno y nitrógeno, con muy ligeras diferencias, en la relación de 21 volúmenes del primero por 79 del segundo, los cuales corresponden respectivamente á las proporciones de 23 y 77 en peso. Además de estos elementos esenciales y verdaderamente constitutivos del aire, contiene también siempre aunque en proporciones variables, ácido carbónico y vapor de agua: aquél no suele pasar en el aire libre de un medio por ciento, pero ésta puede hallarse en cantidades muy diferentes.

Fines que desempeñan los principales componentes de la atmósfera.—De los dos elementos esenciales del aire, el *oxígeno* es el verdaderamente activo, pues sin su presencia, no es posible la vida vegetal y animal; sin ella no se verifican las transformaciones orgánicas y ni aun las substancias inorgánicas sufren apenas alteración alguna en su modo de ser, sin que él intervenga. Todos los seres orgánicos y la mayoría de los inorgánicos le cuentan como componente, entrando en unos y otros en notable proporción.

El *azoe* ó *nitrógeno*, aunque se halla constituyendo [cerca de las cuatro quintas partes del aire, no tiene realmente acción propia alguna; su principal, y casi única misión, es el moderar la excesiva actividad del oxígeno, porque si éste se hallase sólo produciría una verdadera combustión en toda la superficie de la tierra. El único servicio directo que se reconoce al nitrógeno es el de dar lugar á ciertas cantidades de amoniaco y ácido nítrico, que en la atmósfera se originan por las acciones eléctricas, y que las aguas de lluvia llevan al suelo con beneficio para el cultivo.

De los dos componentes que hemos citado como accesorios, pero constantes en el aire, ambos pueden considerarse indispensables á la vegetación.

El *ácido carbónico*, como más adelante veremos, es el cuerpo de que mayor consumo hacen las plantas para su nutrición; aun cuando en el aire se encuentra en proporciones relativamente pequeñas, la gran masa que la atmósfera presenta, y la renovación continuada que en ella se verifica de dicho cuerpo, hacen que nunca falte la cantidad que aquéllas puedan necesitar. El ser más denso el ácido carbónico que los componentes esenciales del aire, da lugar á que abunde más en las capas próximas á la tierra y en las en ella interpuestas, facilitando su gran solubilidad en el agua las acciones mediatas é inmediatas que á favor de la vegetación realiza.

Sean unas ú otras las dosis y condiciones en que el *vapor de agua* se halle contenido en la atmósfera, su influencia se deja sentir siempre en más ó menos escala y puede decirse que afecta á todos los seres. Aunque él por sí sólo no verifica acciones muy importantes, es el auxiliar inmediato é indispensable de las que el oxígeno realiza sobre los diferentes cuerpos, pues les predispone y prepara

para ellas. Sin el vapor acuoso atmosférico no se producirían tampoco los meteoros de este nombre, que son los encargados de proporcionar á la tierra la humedad necesaria, para análogos y más directos servicios.

Componentes accidentales del aire.—Además de los componentes atmosféricos indicados, se hallan también interpuestas en el aire pequeñas y variables cantidades de todos los gases y vapores, que pueden producirse y desprenderse de la superficie de la tierra: tales son las emanaciones de los seres vivientes de uno y otro reino, las producidas por toda clase de descomposiciones orgánicas, ya de ban su origen á fermentaciones ó á combustiones más ó menos completas, y hasta las partículas terrosas que constituyen polvo fino se interponen y sostienen en el aire. Ésta clase de substancias son perniciosas á la vida orgánica, cuando se encuentran en cantidad algo notable: sólo llegan á ser sensibles en atmósfera limitada, como la de las habitaciones que no se ventilan, por que en el aire libre se mezclan y reparten en sus diversas capas por las corrientes atmosféricas.

Agentes que sobre la atmósfera actúan.—Todas las modificaciones de uno y otro orden, que en la atmósfera se observan, son debidas á los agentes naturales que sobre ella actúan. La acción del calórico, la luz, la electricidad, y aunque muy limitada la del magnetismo, producen sobre la atmósfera, lo mismo que sobre la superficie de la tierra, alteraciones más ó menos profundas por las cuales se evidencian. Como dichos agentes no tienen peso, olor ni color, no puede impresionar á los sentidos, pero sus efectos nos los hacen conocer, ya que no explicar satisfactoriamente.

Generalidades de Meteorología. Calórico y luz.

Difinición y división de esta ciencia.—Todos los fenómenos físicos que se verifican en la atmósfera reciben el nombre de *meteoros*, llamándose por lo tanto *Meteorología* á la ciencia que se ocupa de su estudio. Sus relaciones con la Física son tales que algunos autores incluyen los conocimientos meteorológicos en los tratados correspondientes de esta ciencia, pero la mayoría de los naturalistas constituyen ya con ellos una ciencia independiente.

Aunque los principios formulados hata ahora, por los meteorólogos, no se han elevado á la categoría de leyes físicas, se ha conseguido llegar á explicar muchos fenómenos atmosféricos que antes yacían en el más completo misterio.

No obstante, hallarse aún la Meteorología en verdadero periodo constituyente, presta ya un notable auxilio á varias ciencias tecnológicas y muy en particular á la Agricultura. Los conocimientos de aquélla son frecuentemente utilizados por ésta para decidir los cultivos, que en una zona determinada han de establecerse, y para elegir con acierto los procedimientos culturales más convenientes.

Para su más ordenado estudio, se divide en tres partes: 1.^a *Meteorología propiamente dicha*, que estudia aisladamente los fenómenos atmosféricos y las causas que los producen; 2.^a *Climatología*, que se ocupa de la asociación y distribución de dichos fenómenos en las diversas zonas de la tierra, y 3.^a *Meteorognosia*, que trata de investigar los cambios que se efectuarán en la atmósfera por las alteraciones que en ella se manifiestan ó por las que presentan objetos sometidos á su influencia.

Meteorología propiamente dicha.—La gran variedad que en los fenómenos atmosféricos se observa, es debida principalmente, á la diversa influencia que en la atmósfera pueden ejercer los distintos agentes naturales, ya actúen sobre su masa en general, ya lo verifiquen tan sólo sobre alguno de sus componentes.

Los fenómenos meteorológicos se dividen en caloríficos, luminosos, eléctricos y magnéticos, según que son originados exclusivamente, por el calórico, luz, electricidad ó magnetismo. Hay algunos en que intervienen varios de estos fluidos, debiendo su carácter, más que á ellos, á la naturaleza del cuerpo ó parte alterada, y en este caso de ella toman el nombre: tal sucede con los llamados meteoros acuosos y aéreos, que por su mayor interés estudiaremos separadamente de aquéllos.

Calórico. Este poderoso agente natural se caracteriza especialmente, por la propiedad que tiene de dilatar á los cuerpos, disminuyendo y hasta anulando la cohesión de sus moléculas. La acción de este fluido incohercible es la que motiva los cambios de estado que en los cuerpos se producen, ella es la que origina las alteraciones atmosféricas más notables, y á ella se deben las impresiones de calor y frío que los animales sienten y la mayor ó menor actividad que en la vegetación se observa.

El calórico que en un cuerpo existe puede ser ó no apreciable por nuestros sentidos. La mayor ó menor cantidad de calórico sensible que un cuerpo presenta se llama su *temperatura*, la cual se determina por aparatos especiales, conocidos con el nombre de *termómetro*.

Calor solar y terrestre. Los efectos caloríficos que en el globo terrestre se experimentan pueden tener origen ó procedencia muy distinta; los que más influencia ejercen sobre su superficie y atmósfera, son, sin duda alguna, el *calor solar* y *terrestre*. El que del sol recibe aquella no se ha medido exactamente; hay quien calcula

bastaría el de un año, repartido con igualdad en toda la tierra para derretir una capa de hielo de 31 metros que la envolviese, no obstante llegar á ella tan solo una pequeñísima cantidad del que aquél emite.

El calor propio de la tierra, debido á su incandescencia central, apenas se hace sentir sobre su superficie, y menos aun en las capas atmosféricas: favorece indudablemente en una y otras la conservación del que del sol reciben, así como la contraría la gran frialdad que parece existir en los espacios planetarios.

Circunstancias que influyen en el calor atmosférico.—

Las temperaturas que la atmósfera presenta son muy diferentes en sus diversas capas, y aun en las mismas de un punto á otro del globo: varían notablemente en uno determinado, de una á otra estación del día á la noche, y hasta de una á otra hora. Las causas de las diferencias que en el calor atmosférico se observan, para una misma latitud, son: la variable distancia del sol á la tierra, en las diversas épocas del año; el mayor ó menor tiempo que aquél permanece sobre el horizonte; la distinta oblicuidad con que á éste llegan sus rayos; la elevación del terreno sobre el nivel del mar; su exposición más ó menos favorable; y por último, la mayor ó menor constancia é intensidad de los vientos y de otros meteoros atmosféricos.

Temperaturas medias y extremas.—La temperatura que más nos interesa conocer, y la que por lo tanto averiguamos con más frecuencia, es la de la atmósfera. Bañando ésta á toda la superficie terrestre, no sólo comunica su temperatura á los diferentes cuerpos inorgánicos que sobre ella existen, sino que afecta también de un modo muy sensible á los orgánicos, ténganla ó no propia.

Los efectos que sobre la vegetación produce el calor atmosférico son dependientes ya de las elevaciones ó descensos que experimenta, ya de la suma que vengan á representar en un tiempo dado, ó sea de sus *temperaturas extremas y medias*.

Observaciones termométricas.—Para poder averiguar las diferentes temperaturas que un punto cualquiera del globo experimenta en un tiempo dado, y deducir la media correspondiente, es necesario verificar observaciones termométricas con alguna frecuencia. Haciéndolas de hora en hora, sumando los resultandos que se hallen y dividiendo por el número de estos, ó sea 24, tendremos la temperatura media del día; con las encontradas de éstas, para los diferentes días del mes, podremos hallar análogamente la media del año.

Siendo enojoso verificar tan gran número de observaciones, y no dándonos tampoco estas las temperaturas extremas que en sus intervalos ocurren, se han inventado termómetros que acusan la máxima y mínima que aquellos alcanzan; basta, por lo tanto, mirarlos todos los días para saber la mayor ó menor temperatura que en cada uno

se experimentó, y para obtener aproximadamente la media que les ha correspondido, partir la suma de aquéllas por 2.

Las personas aficionadas que no tengan más que termómetros comunes, y deseen encontrar con alguna aproximación la temperatura mínima y máxima del día, pueden conseguirlo observando estos de 4 á 5 de la mañana y de 2 á 3 de la tarde: la media correspondiente la hallarán también, con alguna exactitud, verificando la observación 2 ó 3 horas después de la salida del sol.

Los verdaderos meteoros luminosos, ó dependientes de la descomposición, reflexión y refracción de los rayos solares, no ejercen acción especial sobre las plantas: interéstanos únicamente conocer los efectos de la mayor ó menor intensidad de la luz, pero como ésta va ligada á su influencia calorífica, no tenemos para qué ocuparnos ahora de ella en particular.

Meteoros aéreos y acuosos.

Causas que originan las corrientes de aire.—Acompañando la atmósfera al globo terrestre, en su rotación diaria, participa naturalmente de su movimiento; si así no fuera, los cuerpos unidos á éste tendrían que sufrir continuamente el fuerte choque que produciría contra dicha masa gaseosa al girar dentro de ella.

El movimiento absoluto expresado, que la atmósfera tiene constantemente, es insensible para nosotros: decidimos por lo tanto que está en *calma*, si no observamos en ella corrientes parciales más ó menos impetuosas, en cuyo caso se dice que *hace aire* y más propiamente *viento*.

Las causas productoras de este fenómeno pueden ser muy variadas, pero todas ellas vienen á originar un desequilibrio en la constitución ó composición de las capas atmosféricas. Lo primero suele ser debido á cambios de temperatura que por motivos distintos se verifican en una ú otra parte de aquéllas, los cuales alterando la densidad del aire, en mayor ó menor masa, dan lugar á las corrientes necesarias para restablecer el equilibrio alterado. Lo segundo puede originarse por la condensación brusca de una gran cantidad de vapor de agua, que producirá el vacío ó enrarecimiento consiguiente del aire, en la zona en que se efectúe.

Dirección y velocidad de los vientos.—Siendo en extremo variables las causas que producen las corrientes atmosféricas, han de serlo también su dirección y velocidad: la primera se aprecia por las *veletas*, la segunda por otros aparatos llamados *anemómetros*.

Cuando los vientos soplan con alguna constancia ó cierta periodicidad en un sentido determinado, cual sucede á las brisas del mar, se llaman *regulares ó constantes*; en el caso contrario, *irregulares ó variables*. Estos se denominan por las dos circunstancias expresadas, indicando la parte del horizonte en cuya dirección soplan y la distancia que avanzan por segundo de tiempo: se emplean además denominaciones vulgares que indican uno y otro accidente, como las de viento *cierzo, solano, abrego* y *regañón* para el primero, y las de viento suave, fuerte ó vendaval para el segundo.

Vapor acuoso del aire.—El efecto más inmediato que el calor atmosférico produce sobre la superficie de la tierra, es la evaporación de cierta parte del agua que en ella existe. Los vapores formados se interponen en el aire y ascienden á capas más ó menos elevadas, según las condiciones que en ellas encuentran.

La cantidad de vapor acuoso contenido en el aire, de una ú otra zona, claro es que depende principalmente de la evaporación que en ella se efectúa, y de la procedencia é intensidad de las corrientes atmosféricas que en aquél se establezcan, variando por lo tanto con mucha frecuencia; existe un límite máximo ó de saturación, subordinado á la temperatura, del cual no puede pasar sin hacerse sensible.

Por varias experiencias verificadas al objeto se ha encontrado, que el peso de vapor de agua necesario para saturar un metro cúbico de aire no llega á 6 gramos cuando aquél se halla á 0 grados de temperatura, y se acerca á 300 gramos cuando el termómetro marca 100 de aquéllos. Llámase, en su virtud, *humedad relativa ó estado higrométrico del aire* á la relación entre la cantidad de vapor acuoso que contiene y la que necesitaría para saturarse á la temperatura que aquél se encuentra. Esta humedad relativa se determina aproximadamente, por medio de los aparatos especiales llamados *higrómetros*.

Siendo tan diferentes las cantidades de vapor acuoso que el aire puede contener, sin evidenciarle, y acreciendo aquéllas de un modo tan notable con la temperatura, claro es, que si se enfría cualquier punto de la atmósfera podrá exceder al grado de saturación: entonces el vapor acuoso se condensa, ó pasa al estado *vesicular*, en el cual enturbia el aire y se hace visible.

Si la condensación del vapor se verifica en capas de aire inmediatas al suelo, lo que tiene lugar con frecuencia en los terrenos encharcados ó próximos á los rios, la masa de vapor condensado constituye lo que se llama *nieblas*. Si la condensación del vapor de agua se efectúa á cierta altura, que por lo menos ha de ser de un kilómetro, se producen las verdaderas *nubes*.

Según su forma, color y situación en el horizonte se las ha dado los nombres de *cirrus, cumulus, estratus* y *nimbus*, ó compuestos de dos de estos.

Producción de los verdaderos meteoros acuosos.— La condensación del vapor ó vesículas acuosas contenidas en el aire puede verificarse á diversas alturas del suelo é ir acompañada de circunstancias muy distintas, dando lugar á uno ú otro de los meteoros que más comunmente reciben este nombre.

Rocío y escarcha. Todos los cuerpos situados en la superficie de la tierra se calientan más ó menos durante el día, por absorber de los rayos solares mayor cantidad de calórico que la que irradian al espacio, y se enfrían durante la noche por ocurrir lo contrario. Cuando esta diferencia de temperatura es muy sensible, como se la comunican á las capas de aire que les están inmediatas, hará que se condense el vapor acuoso que exceda al grado de saturación de éstas: entonces se precipitan sobre aquellos las pequeñas gotas de agua que se forman, constituyendo el *rocío*; si la temperatura de la atmósfera es bastante baja, para congelar dichas gotas, resultará lo que se llama *escarcha*.

El *sereno ó relente* no es más que una especie de rocío que cae paulatinamente durante la noche, el cual apenas se manifiesta en el terreno; y la *helada blanca* una escarcha intensa y en grande escala: no debe confundirse ésta con la *verdadera helada*, que es la congelación del agua existente en el suelo por un fuerte descenso de temperatura, siendo por lo tanto impropio el decir que ésta cae, como vulgarmente se acostumbra.

La producción de estos meteoros es favorecida naturalmente por aire húmedo, atmósfera despejada y poco viento, porque todo ello contribuirá á que la diferencia de temperatura del día á la noche sea mayor, y por lo tanto la de saturación higrométrica; en su virtud, son más frecuentes en primavera y otoño. Tanto el rocío como la escarcha aparecen en más cantidad sobre las lanas, estopas, astillas, yerbas y demás substancias abundantes en fibras, porque estas favorecen la condensación y cristalización del agua, no prestándose mucho á su fusión ni absorción.

Lluvia y nieve. Así como el vapor acuoso contenido en las capas de aire próximas al suelo da lugar al rocío y escarcha, las vesículas acuosas que constituyen nubes, más ó menos altas, originan meteoros análogos cuando lo son las circunstancias que en su formación concurren.

Una vez que las nubes llegan á ser bastante densas, ó sea á tener gran cantidad de vapor acuoso condensado, á poco aumento que de éste reciban, ó á ligero enfriamiento ó presión que sufran, las vesículas se unen y engruesan formando gotas de agua; éstas no pudiendo ya sostenerse en el aire, por el mayor peso adquirido, caen hasta la tierra constituyendo la *lluvia*.

Si el enfriamiento que sufre la nube es inferior á cero grados, las vesículas acuosas, en vez de liquidarse, se solidifican y descienden

lentamente en forma de pequeñas masas esponjosas, llamadas *copos de nieve*.

Por último, cuando la congelación ó solidificación se verifica en vesículas acuosas ya liquidadas, ó se agrupan y comprimen en la atmósfera los copos de nieve que en ella flotan, se forman granos un tanto gruesos de agua helada los cuales caen con más ó menos velocidad y reciben el nombre de *pedra ó granizo*, según tengan mayor ó menor tamaño.

Las causas que más favorecen la producción y caída de lluvias ó nieves, en una zona ó localidad determinada, son: la proximidad á los mares, la accidentación y elevación del terreno, y el que los vientos reinantes vengán en dirección de aquéllos sin que encuentren en el camino barreras que los debiliten ó desvíen; concurriendo tales circunstancias las capas atmosféricas correspondientes se cargarán con más facilidad de vapor acuoso, el cual dará lugar á densas y gruesas nubes produciendo uno ú otro meteoro, según la época en que se verifique ó enfriamiento que aquéllas sufran. La abundancia de lluvias y nevadas en los países montañosos, es por lo tanto debida á concurrir en ellos dichas circunstancias, más que á la existencia de grandes masas de arbolado; éstas hacen ciertamente sean más beneficiosos los efectos del agua ó nieve caída, pero no son su causa originaria como algunos suponen, y sí más bien su consecuencia.

Observaciones pluviométricas.—Como las lluvias son, entre los meteoros indicados, las que más afectan al cultivo, es de gran interés averiguar la cantidad que de ellas cae en cada país, y al objeto se utilizan aparatos especiales llamados *pluviómetros*.

Estos aparatos se colocan al aire libre para que recojan el agua que caiga, y deben observarse los días en que llueva para anotar la capa que aquélla representa. De este modo se tendrá la cantidad de agua que recibe el terreno de una zona dada, en cada año, y su distribución en las diferentes épocas ó meses á él correspondientes. Conviene que á la par se observe también la evaporación que en cada día se produzca, para compararla con aquella y hacer las consiguientes deducciones.

Aunque la *electricidad atmosférica* puede ejercer una acción muy sensible en la vegetación, no da lugar á meteoros de cuyo estudio debemos ocuparnos, porque la intervención, que se supone toma en la formación del granizo, no está bien explicada.

Climatología y Meteorognosia.

Toma el nombre de *Climatología* la parte de la Meteorología que se ocupa de la asociación y distribución de los fenómenos atmosféricos en los diferentes puntos de la tierra, por que se entiende por *clima* el conjunto de circunstancias meteorológicas que una localidad cualquiera presenta.

Condiciones que determinan los climas. - Considérase como factores de los climas, no sólo las temperaturas medias y extremas, sino también los vientos reinantes, la humedad atmosférica y demás fenómenos meteorológicos: á todos ellos debe atenderse para su exacta determinación, sin olvidar que el primero indicado es el que principalmente los caracteriza.

Las temperaturas observadas en un punto cualquiera del globo durante un año, pueden expresarse gráficamente por medio de curvas que representen los grados extremos y medio que aquéllas hubieren alcanzado cada día ó mes, con cuyos datos nos formaremos una idea clara de sus condiciones térmicas. Uniendo por un procedimiento análogo los diferentes puntos de la tierra que hayan tenido en el año iguales temperaturas medias, máximas ó mínimas, se forman respectivamente las líneas llamadas *isotermas isóteras* é *isoquimanas*, que tal concepto expresan.

Si no hubiese más causa influyente en la temperatura que la distancia y oblicuidad con que los rayos solares llegan ó caen sobre la superficie de la tierra, resultaría que todos los puntos de ella que tienen la misma *latitud*, tendrían también la misma temperatura, y los círculos paralelos del ecuador servirían de líneas isotermas; pero siendo muchas las causas que pueden hacer variar la temperatura de un punto, dichas líneas se habrán de aproximar ó separar del ecuador, tanto cuanto aquélla se aumente ó disminuya, en cuyo último sentido actúa muy especialmente la *altitud* ó elevación sobre el nivel del mar. De las observaciones hechas resulta, que cada 200 metros de altura en el terreno equivalen próximamente á 200 kilómetros que se avance en latitud, pues uno y otro hacen bajar cerca de un grado la temperatura media.

Zonas geográficas y climas físicos.— Desde muy antiguo se divide la superficie terrestre, para su estudio, en varias bandas paralelas al ecuador que se llaman *zonas geográficas*. La mayoría de éstas toman el nombre del círculo que las limita, pues se denominan zona ecuatorial ó tórrida, tropical, templada, caliente y fría, subártica, ártica y polar hallándose todas repetidas en los dos hemisferios de la tierra, excepto la primera que forma la faja central.

Correspondiendo á las zonas expresadas, pero con las alteraciones á que dan lugar la altitud y demás causas modificantes de su temperatura media, se han constituido otras llamadas *climas físicos*. Estos reciben los nombres de ardiente, cálidos, suaves, templados, fríos, muy fríos y glaciales. Las líneas isotermas que los determinan son: las de 27° 5 y 25 para el *ardiente*, las de 25° y 20 para los *cálidos*, las de 20° y 15 para los *suaves*, las de 15° y 10 para los *templados*, las de 10° y 5 para *fríos*, las de 5.° y 0 para los *muy fríos*, quedando para los *glaciales* desde bajo 0 hasta la mínima que pueda existir.

Como los climas físicos expresan las condiciones metereológicas de un país, con más aproximación que las zonas geográficas, de ellos nos serviremos principalmente, para la determinación de las *regiones agrícolas* y estudios de las que en nuestro país tienen representación. A dicho fin nos limitaremos á consignar, por ahora, que España se encuentra situado entre las líneas isotermas de + 13 y + 20°, las cuales indican que la mayoría de su suelo tiene clima templado y una menor parte suave ó subtropical. Las diferentes altitudes de sus terrenos, y las variables condiciones higrométricas de su atmósfera hacen que tengan representación casi todos los demás climas.

Las zonas que en nuestro país más predominan son las cálidas ó templadas bastante secas, cual ocurre en la mayoría de las provincias meridionales y las correspondientes á la gran meseta central: presentan únicamente regiones algo frías, y un tanto húmedas, en la zona Norte más ó menos montañosa y próxima á la costa Cantábrica.

Nociones de Meteorognosia.— Si la Meteorología hubiese llegado ó llegase al estado de perfeccionamiento que se pretende, enseñándonos á predecir los cambios atmosféricos, este ramo de ella ofrecería entonces un interés esencialísimo para la Agricultura, por los inmensos beneficios que de su aplicación obtendría. Mas hasta ahora, deberemos reconocer que muy poco ó nada se ha adelantado en tal sentido.

De todas las observaciones meteorológicas, las únicas que pueden darnos indicios algo exactos sobre próximos cambios atmosféricos, y muy particularmente de la probabilidad de lluvia, son las que el barómetro, termómetro, higrómetro y veleta nos proporcionan.

Se ha observado en nuestro país, y otros análogamente situados, que á las lluvias preceden generalmente un descenso de la columna barométrica, y que cuando esta asciende no suele llover ó cesa pronto si hubiese empezado. Este fenómeno se explica porque los vientos que disminuyen la densidad del aire son los cálidos, los cuales procederán del Mediodía y vendrán cargados de vapor acuoso, especialmente los del S. O. y S. E. porque atravesarán el Océano y Mediterráneo, mientras que los que aumentan aquélla son los fríos que

vendrán del Norte y cruzarán gran extensión de tierra, siendo por lo general secos.

Sin embargo, no es seguro llueva pronto porque la atmósfera contenga gran cantidad de vapor acuoso, pudiendo verificarse un cambio por poca cantidad que en ella exista, si se produce un rápido y fuerte enfriamiento. De lo dicho se deduce, que las anotaciones puestas por los fabricantes de barómetros para indicar el estado del tiempo ó mejor dicho el atmosférico que corresponderá á las diversas presiones que marquen no deben tomarse como infalibles, y si únicamente como un tanto probables.

De las observaciones que en cada localidad se hagan, ya con los aparatos indicados, ya sobre ciertos signos que en el terreno y horizonte se presentan, suelen obtenerse predicciones algo seguras: no deben por lo tanto despreciarse, aunque sus fundamentos sean más ó menos empíricos.

Pronósticos vulgares del tiempo.—Entre los signos naturales que anuncian cambios atmosféricos más confirmados por la práctica, y de fundamentos un tanto racionales, podemos citar los siguientes.

Indican que continuará el *buen tiempo*: el que los vencejos y otras aves diurnas vuelen á mucha altura, el que durante el crepúsculo abunden los murciélagos y el que los mosquitos ú otros insectos formen columnas volantes; por último, el que estando el horizonte sin nubes relampaguee en sus bordes desde que anochece. Atmósfera despejada, tranquila, con centelleo fuerte en las estrellas durante las noches de invierno, indican *helada fuerte*.

Se anuncia el *viento*: por colorearse en rojo al ocultarse el sol, la parte próxima á su postura, por avivarse el fuego de las ascuas, y por aparecer nubes al extremo del horizonte, en cuya dirección ha de soplar; es lo probable que continúe mientras éstas permanezcan fijas y que cesará si avanzan al lado opuesto.

Son indicios de *lluvia próxima*: el que á la salida del sol esté algo rojizo el cielo, el que durante el día palidezca ó produzca un calor sofocante y el que la luna y las estrellas presenten círculos blanquecinos; indican más aún su proximidad el que se humedezcan las superficies de los cuerpos pulimentados ó que se hidraten los higroscópicos como la sal, el que se pegue la ceniza á las tenazas ó badila y que se desprenda el hollín de las chimeneas.

Las señales de *cesación de lluvia* más frecuentes son: el presentarse nieblas ó el bajar mucho las nubes descendiendo como rodadas por la falda de las montañas, el que chillen algunas aves nocturnas como la lechuza, y más aún el que cambie el viento que la determinó, sobre todo si se fija del Norte, pues excepto en la costa cantábrica despeja pronto la atmósfera.

PRELIMINARES DE HISTORIA NATURAL.

Una gran rama de las ciencias físicas ó naturales es la llamada Historia Natural, cuyo objeto se limita á conocer y distinguir los cuerpos que constituyen el globo terrestre y los seres que lo habitan. A estos cuerpos y seres se les dá el nombre de *naturales* para diferenciarlos de los *artificiales* que son producto del hombre, ó se hallan por él modificados. La Historia natural sólo se ocupa de los primeros, y para su más claro estudio forma con todos ellos dos grandes secciones ó imperios, llamados *inorgánico y orgánico*.

Diferencias esenciales entre los cuerpos inorgánicos y los seres organizados.—Los cuerpos inorgánicos, ó sin vida, no poseen más que las propiedades generales de la materia que los forma, de las cuales participan en absoluto: los seres organizados pueden substraerse, y se sustraen en gran parte, á las leyes que rigen el universo, por obedecer su existencia á otras que les son peculiares. Difieren también unos de otros, por su *composición química, forma, estructura, origen, crecimiento y destrucción*.

Además de encontrarse libres en la Naturaleza, vários de los cuerpos simples ó elementales, combinándose entre sí dán lugar á variados y abundantes compuestos inorgánicos, entrando sólo á constituir los orgánicos la cuarta parte escasa de aquéllos. De éstos unos son combustibles y otros incombustibles ó fijos, correspondiendo á los primeros los que forman el verdadero organismo, porque los segundos sólo se hallan en él interpuestos y en muy pequeña cantidad. Por dicha razón reciben aquéllos los nombres de orgánicos ú *organógenos*, denominación que especialmente se aplica al carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno, por componer ellos solos más del 90 por 100 del peso de los seres organizados.

La forma de los cuerpos inorgánicos no es fija ni constante, mientras que los organizados la tienen siempre determinada y apenas variable, presentando aquéllos homogeneidad en toda su masa y éstos una constitución heterogénea.

Los seres organizados nacen de otros preexistentes muy parecidos á ellos y tienen su desarrollo y existencia limitados; los inorgánicos no deben su origen á verdadero nacimiento y sí únicamente á causas físicas y químicas, las cuales determinan también su aumento

y destrucción, siendo en su virtud indeterminados su tamaño y duración.

Breves consideraciones sobre la organización en general.

—Indicadas las diferencias que separan á los cuerpos inorgánicos de los organizados, y convencidos de que los primeros se forman y subsisten por la fuerza atractiva de sus moléculas, al paso que los segundos deben su existencia á otros de la misma especie, nos falta añadir que así como los físicos consideran á la atracción como una causa de los fenómenos que estudian en los cuerpos brutos ó inanimados, sin poder asegurar si es una propiedad inherente á la materia ó una consecuencia de la disposición molecular, los naturalistas reconocen también á la fuerza vital como el principal agente de los hechos que observan en los seres vivientes, sin que les sea dado afirmar si el organismo la produce ó si éste es resultado de ella.

Unidos en virtud de la fuerza vital los elementos organógenos dán lugar á compuestos determinados y homogéneos, conocidos con el nombre de *principios inmediatos*: tales son la albumina, fibrina y gelatina en los animales y otros bastante análogos en los vegetales.

De la agregación é interposición de los principios inmediatos se forman los diversos *tejidos* que en el organismo se encuentran, constituyendo los distintos *órganos* ó partes destinadas en cada individuo á un servicio dado, al cual se llama *función*.

Caracteres distintivos entre los reinos animal y vegetal.

—No obstante las analogías que ofrecen todos los seres del imperio orgánico, existen dentro del mismo dos clases de ellos que presentan diferencias muy marcadas, las cuales motivan su división en los reinos llamados *animal* y *vegetal*.

Los individuos comprendidos en el primero de dichos grupos, ó sean los animales, tienen en mayor ó menor grado sensibilidad; son susceptibles de movimiento voluntario y preparan en el interior de su organismo, para que puedan ser absorbidos, los alimentos que en él penetran. Los correspondientes al segundo reino, ó vegetales, presentan los caracteres opuestos, pues carecen de sensibilidad, permanecen fijos en el sitio en que nacieron y sólo pueden alimentarse de las substancias solubles que les rodean. Como se vé por los caracteres indicados, los vegetales no tienen verdadera individualidad, pudiendo multiplicarse casi todos ellos por división ó separación de alguna de las partes constitutivas de un individuo ya existente; ésta nos dará otro nuevo, si se coloca en condiciones convenientes para formar las que le falten, propiedad que sólo presentan algunos animales de organización sencilla.

Nociones de Organografía vegetal.

Constitución de los tejidos y jugos de las plantas.—Examinando diversos vegetales con el microscopio ó simples lentes de ampliación, observaremos por de pronto que se hallan constituidos por tejidos bastante variables, si bien llegaremos á comprender que todos ellos se pueden considerar originados por pequeños saquitos membranosos, que reciben el nombre de *utriculos* ó *celdillas*, ó por tubitos que éstas forman llamados *vasos*.

La agrupación exclusiva de células forma el *tejido celular* y la de vasos el *vascular*. El primero es el único que constituye las plantas de organización sencilla llamadas por dicho motivo *celulares*, predominando también el mismo en las partes nuevas ó tiernas de los demás vegetales. El vascular, de una ú otra forma, es común y abundante en las plantas leñosas ó fibrosas, conocidas con el nombre de *vasculares* por caracterizarlas dicho tejido, sobre todo cuando han llegado á adquirir su completo desarrollo: no por eso dejan de asociar á éste el celular en sus diferentes órganos, como se observa en la constitución de las plantas que son objeto del cultivo, las cuales corresponden todas al segundo grupo indicado.

El *principio inmediato* que más abunda en los tejidos vegetales es la *celulosa*, la cual constituye las paredes de las células, vasos ó fibras de aquéllos: además encierran siempre dentro de las cavidades que forman á dichos órganos elementales cierto líquido ó *jugo propio*, compuesto principalmente de agua que tiene en disolución ó interpuestas variables cantidades de principios albuminóideos, goma, mucilago, azúcar, ácidos vegetales y sales á ellos correspondientes.

División de los órganos y funciones de las plantas.—Faltando á los vegetales la sensibilidad y el movimiento, se limitan á nutrirse y reproducirse, sin establecer relación alguna con los seres que les rodean.

Los órganos encargados de lo primero, ó sea de la conservación de los individuos se llaman de *nutrición*, y los que se proponen principalmente la propagación de la especie, órganos de la *reproducción*. Los que no tienen una misión bien marcada, ó se reduce ésta á favorecer la que los órganos esenciales realizan, se les distingue con el nombre de *accesorios* ó *accidentales*, por ser menos interesantes y fijos que los anteriores.

Como nos ocuparemos principalmente de los órganos de nutrición y reproducción en las plantas vasculares, deberemos antes advertir

que dentro de ellas existen dos grandes grupos de organización bastante diferente, que por ella se distinguen con los nombres de *endógenas* y *exógenas*; ó *monocotiledóneas* y *dicotiledóneas*.

Órganos de la nutrición — Los órganos verdaderamente esenciales de la nutrición en las plantas vasculares, son las partes en ellas conocidas con los nombres de *raíz*, *tallo*, *yemas* y *hojas*.

La *raíz* es la parte del vegetal que se desarrolla dentro del terreno, dirigiéndose generalmente en sentido opuesto al tallo: el engrosamiento que une á estos dos órganos se llama *cuello* ó *nudo vital*.

En las raíces de las plantas monocotiledóneas se distingue siempre el cuerpo ó parte céntrica que suele descender en dirección vertical, y las ramificaciones ó barbillas que de él salen, las cuales se extienden con cierta oblicuidad; en las plantas monocotiledóneas parten éstas directamente del nudo vital formando una especie de cabellera, cual se observa en el trigo y en la cebolla. Cuando las primeras son carnosas presentan comunmente forma cónica ó redondeada, como puede observarse en las diferentes variedades de remolacha; cuando son leñosas es lo más general se ramifiquen, de análoga manera á como el tallo lo realice.

El *tallo* en los vegetales es, según se indica en la definición de la raíz, la parte que de ella sale y crece en sentido opuesto, siendo lo general se eleve sobre el terreno á mayor ó menor altura. Este órgano es el que sostiene las yemas, hojas y flores.

Todas las plantas vasculares tienen tallo más ó menos desarrollado, no apareciendo á la vista en algunas por ser subterráneo: en este caso recibe el nombre de *rizoma* si se dirige horizontalmente, como en el lirio; *tubérculo* cuando se presenta en masas globosas de naturaleza feculenta, de lo que es ejemplo la patata; y el de *lecus* si se halla reducida á un disco, cual se observa en las cebollas que forman dicho órgano el platillo que separa el bulbo de las raicillas.

En los vegetales monocotiledóneos son muy frecuentes los tallos subterráneos indicados, y cuando crecen fuera de tierra no se ramifican, siendo por lo común rectos, altos, delgados y fibrosos: tales condiciones reúnen las *cañas* de las cereales, el *ástil* de las palmeras, los tallos de los juncos y otros de dicha sección.

En las dicotiledóneas, que es en las que mayor complicación presenta este órgano, deben distinguirse por su mayor ó menor consistencia los leñosos de los herbáceos: estos más propiamente llamados tallos se secan y renuevan todos los años, ó por lo menos el en que aparecen, aunque la planta herbácea sea vivaz por su raíz. Los tallos leñosos, únicos perennes ó de larga duración, se llaman *troncos* si no se ramifican hasta cierta altura, y las plantas que los presentan

árboles, recibiendo el nombre de *arbustos* cuando se subdividen en la base.

Si se corta un tronco transversalmente se observan en él varias capas concéntricas, que pueden dividirse en *corticales* y *leñosas*: aquéllas comprenden la *epidermis*, *capa suberosa*, *capa herbácea* y *liber*. Falta la primera en los árboles adultos, y la segunda solo toma gran desarrollo en el alcornoque, pinos y otros árboles análogos, cuando ya tienen algunos años; la parte leñosa la forman la *albura* ó madera nueva, y el *corazón* ó madera vieja, la cual limita el conducto en que se contiene la *médula*, ó sea el estuche medular, bien manifiesto en el sauco y algunos otros arbustos de ribera.

Las divisiones del tallo se llaman simplemente *ramificaciones* en las plantas herbáceas y arbustivas, pero en los árboles se les dán los nombres de *ramas* á las que salen directamente de aquél y de *ramos* ó *ramitas* á las que de éstas parten: en el lenguaje agrícola se las denomina más comunmente *ramas maestras* ó *primarias*, *secundarias* ó *brazos*, y *terciarias* ó *brotos*, y al conjunto de toda *copa* del árbol.

Los órganos que dán lugar á las ramificaciones indicadas, así como á las flores que en ellas se presentan, se llaman *yemas*. Estos gérmenes vitales, bastante visibles en los árboles, son unos pequeños abultamientos, llamados vulgarmente *ojos* ó *botones*, que aparecen con mucha antelación en las partes terminales de las *ramas* ó sus *axilas* y ván desarrollándose lentamente hasta desenvolverse de sus cubiertas. Las que encierran flores se reconocen por presentar una forma más redondeada que las que solo dán lugar á órganos de nutrición, las cuales son también menos gruesas.

En las plantas dicotiledóneas, las *yemas* que producen su renovación periódica se encuentran en el cuello de la raíz, y en las monocotiledóneas solo existe una en la parte superior de su tallo, llamada por dicha razón *yema terminal*; es ejemplo también de estas *yemas* el bulbo de las cebollas y azucenas, aunque se halle debajo de tierra.

Las *hojas* son las expansiones membranosas que el vegetal presenta sobre el tallo ó sus ramificaciones. Generalmente las hojas son planas, formando una *lámina*, cuyas caras se denominan por su posición *superior* é *inferior*, y se hallan insertas por un piececillo llamado *peciolo*: puede faltar éste y entónces se llaman aquellas *sentadas*.

El *peciolo* se halla constituido por *hacecillos* fibroso-vasculares, los cuales se extienden por el limbo ó *lámina* en pequeños cordones llamados *nervios*; estos forman una especie de red cuyas mallas se hallan ocupadas por tejido celular, denominado *parénquima*. En las plantas monocotiledóneas la *nervación* es *rectilínea*.

Siendo el color de las hojas casi siempre verde, si tienen otro distinto se indica al describirla, así como las modificaciones que sus bordes, base ó ápice presentan, dándoles para ello los calificativos convenientes por los botánicos.

Órganos de la reproducción vegetal.—Las plantas verdaderamente vasculares tienen sus órganos sexuales visibles, por cuya razón se las llama *fanerogamas*: en las especies vegetales constituidas principalmente por el tejido celular, no son apreciables á la simple vista sus órganos reproductores, por lo cual se las dice *criptógamas*.

Órganos sexuales de las plantas fanerogamas.—Los órganos encargados en las plantas fanerogamas de la propagación de la especie son realmente las flores, pues los frutos son su consecuencia.

La *flor* la constituyen esencialmente los órganos sexuales masculino y femenino, llamados *estambres* y *pistilos*, los cuales están por lo común insertos sobre un mismo pié, denominados *pedúnculo*: en la mayoría de las especies se hallan protegidos por dos cubiertas, de las que á la más externa, generalmente verde, se denomina *cáliz*, y á la inmediata, á los órganos sexuales de coloración variada se llama *corola*, tomando sus piezas los nombres respectivos de *sépalos* y *pétalos*.

Cada estambre consta de un hilillo terminado en una cabezuela que encierra los granos prolíficos, cuyas partes reciben los nombres de *filamento*, *antera* y *polen*. El pistilo, que ocupa siempre el centro de la flor, está constituido por un abultamiento hueco que se prolonga en un tubito más ó menos elevado, el cual termina por un ensanchamiento ó boquilla: designanse dichas partes con los nombres de *ovario*, *estilo* y *estigma*. Como las anteras, contienen la materia fecundante, y el ovario de los óvulos ó gérmenes de las semillas, no faltan dichas partes en ninguna flor que no haya sido alterada.

Las flores que tienen ambos órganos sexuales se llaman *hermafroditas*, y si además llaman las cubiertas expresadas *completas*, apellidándose *unisexuales* en general las que solo presentan estambres ó pistilos: distínguense las primeras con la calificación de *masculinas* y las segundas con la de *femeninas*. Cuando ambas clases de flores se hallan sobre un mismo pié de planta, se llama ésta *monóica*, ejemplo de ellas el maíz y calabaza; cuando las flores masculinas se hallan en diferente pié que las femeninas se las dice *dioica*, caso que se observa en la palmera y cáñamo.

La posición relativa con que las flores aparecen en los vegetales se llama *inflorescencia*, la cual puede ser muy variable, recibiendo nombres que la expresan, como el de *espiga* en el trigo, *panoja* en la avena, *amento* en el avellano, *umbela* en el anís, *razimo* en la vid y, *compuesta* en la alcachofa.

El fruto resulta de la fecundación del ovario por el polen desprendido de las anteras, después de lo cual adquiere aquél un mayor desarrollo. Los huevecillos contenidos en su interior toman entonces el nombre de *semillas*, y las paredes el de *pericarpio*; éste puede ser más ó menos grueso y constar de una ó varias piezas.

El pericarpio está formado por tres capas concéntricas que son el *epicarpio*, *mesocarpio* y *endocarpio*, representadas en una ciruela por la piel ú hollejo, parte carnosa ó comestible, y hueso ó pipa.

Como los ovarios contienen uno ó más huevecillos, el fruto resultante tendrá una ó varias semillas, llamándose por ello *monospermico*, ó *polispermico*, y según que sus paredes se conserven ó nó jugosas serán *carneños* ó *secos*. Ejemplo de estos son el del trigo ó *cariópside*, el de las habas ó *legumbres*, y el de las coles ó *silicua*, así como de aquéllos el del cirolero ó *drupa*, el del manzano ó *pomo* y el del tomate ó *baya*.

Reciben el nombre propio de *semillas* los huevecillos fecundados en el ovario que han llegado al estado de madurez. Su parte esencial es el *embrión*, ó planta en miniatura, cuyos órganos están representados por el *rejo*, *plúmula* y *cotiledones*; del número de estos, ó más bien de su disposición, toman el nombre los dos grupos hechos con las plantas vasculares. La cubierta ó tegumento que protege al embrión, generalmente feculento; se llama *perispermo*.

Órganos reproductores de las plantas criptógamas.—Los vegetales celulares no tienen verdaderas flores, sus órganos reproductores son tan sumamente pequeños que solo pueden examinarse por medio del microscopio. Con su auxilio se observa que presentan diferencias muy sensibles en las diferentes familias criptogámicas, pero en todas ellas vienen á formar ampollas ó receptáculos, llamados genéricamente *esporangios*; cuando éstos se hallan suficientemente desarrollados contienen un polvillo muy fino, constituido por gránulos generalmente redondeados, que son las semillas ó *esporas*, las cuales tienen á lo más de espesor algunas centésimas de milímetro.

En algunas familias tiene representación la sexualidad masculina por órganos llamados *anteridios* ó *zootecas*, y la femenina por los *arquegonios* ó *gérmenes*, denominándose *periquenio* á sus cubiertas.

NOCIONES DE FISIOLÓGÍA VEGETAL

Rápida ojeada sobre la vida de las plantas.

La vida de las plantas, como la de los animales, puede dividirse en tres periodos, 1.º el de nacimiento: 2.º el de crecimiento, y 3.º el en que presentan ya condiciones reproductivas; cuyas tres fases se denominan en los vegetales *germinación, desarrollo y edad adulta*.

Germinación.—Bajo este nombre se comprende la serie de fenómenos que en la semilla se verifican, hasta terminar el desenvolvimiento del embrión que contiene. Para que pueda verificarse esta función es preciso que la semilla tenga condiciones germinativas; y que actúen sobre ella el aire, el calor y la humedad, en grado conveniente. La luz la impide ó retarda, á poco intensa que sea.

Adquiere la semilla las condiciones germinativas por la madurez, y las pierde por varias causas alterantes como la torrefacción, exceso de humedad ó ataque de insectos, y aún simplemente por la acción del tiempo, en plazo más ó menos largo, según sea una ú otra su consistencia y composición.

Colocada la semilla bajo la influencia de los agentes antedichos, el agua reblandece sus envoltorios, hinchando el embrión, y el oxígeno del aire produce un cambio químico en el endospermo ó cotiledones, haciendo solubles y propias para la nutrición de aquél las substancias en ellos contenidas. La temperatura necesaria, para que se verifique este fenómeno, varía en cada especie, pero á la mayoría de las plantas les conviene las de 10 á 20º; si baja de 0 ó sube de 50 centígrados, casi ninguna semilla germina.

Desenvuelto el embrión de sus cubiertas, el rejo penetra en el suelo y la plúmula se eleva en sentido contrario: mientras que aquél se provee de pequeñas y ténues ramificaciones, y ésta abre y colorea sus primeras hojuelas, la jóven planta se nutre de las substancias emulsivas antes indicadas; después toma ya su alimento de la tierra y atmósfera.

Absorción.—Como las plantas no tienen aparato destinado á la preparación de sus alimentos, ni disponen de grandes aberturas ó tubos por donde se introduzcan en su organismo, es necesario que

aquélos sean gaseosos ó solubles en el agua, para que puedan penetrar en él por medio de la *absorción*.

Esta función vegetal se verifica especialmente por la parte terminal de las raíces, cuyo tejido es sumamente permeable al agua, la cual entra en las plantas cargada de las substancias solubles que en el suelo haya, constituyendo su principal alimento y el único que les proporciona los elementos incombustibles ó minerales. Del aire solo pueden absorber los vegetales una regular cantidad de ácido carbónico y muy pequeñas del vapor de agua y amoniaco, en aquél contenidas: estos principios penetran por los abundantes poros que las hojas tienen en su envés ó cara inferior, y algo también por los que presenta la epidermis de los vástagos tiernos.

Siendo los únicos elementos de las plantas las materias solubles ó gaseosas que contengan los diferentes elementos que constituyen su organismo, y sabiendo las que reúnen dichas condiciones, podemos resumir diciendo: *que el ácido carbónico* les proporciona el carbono, *el amoniaco y nitratos* el nitrógeno, *los cuerpos anteriores y el agua* el oxígeno é hidrógeno; *los carbonatos, nitratos, sulfatos, fosfatos, cloruros, y demás sales solubles que el terreno contenga*, proporcionarán los principios llamados minerales.

Circulación y respiración vegetal.—El agua absorbida por las plantas con las substancias citadas disueltas, y otras que á sus expensas se elaboran, constituye su líquido nutritivo ó *sábía*. El movimiento que ésta efectúa desde las raíces á las hojas y desde éstas á los diversos órganos del vegetal se llama *circulación*, la cual se divide en *ascendente* y *descendente*, denominaciones que también toma la *sábía* respectiva.

En los árboles la *sábía* asciende por sus capas leñosas y especialmente por su albura, descendiendo por entre ésta y la corteza: esto se prueba de un modo ostensible por los abultamientos que se forman encima de la ligadura que se practique en una rama ó tallo tierno, y por secarse cuando se descortezan en un anillo circular algo ancho. Una marcha análoga debe también seguir en los demás vegetales vasculares, según nos demuestra la existencia de jugos propios, ó procedentes de la *sávía* elaborada, en la periferia de los herbáceos.

Cuando la *sávía* ascendente llega á las hojas no se encuentra separada del aire atmosférico más que por una membrana excesivamente ténue, y un tanto porosa, la cual permite los cambios que en aquélla han de verificarse. El exceso de agua que lleva se evapora y marcha á la atmósfera, y al propio tiempo que se concentra absorbe ácido carbónico del que ésta contiene, fijando el carbono y desprendiendo la mayoría de su oxígeno. Las partes no verdes, y éstas cuando falta la luz, verifican el fenómeno de un modo inverso, tomando

oxígeno del aire y desprendiendo ácido carbónico, lo cual realizan con menos actividad.

El conjunto de las modificaciones indicadas constituye para algunos botánicos la *respiración vegetal*, pero otros sólo comprenden dentro de esta función el cambio de gases expresado, llamando *transpiración* á la pérdida acuosa, y considerando como acto verdaderamente nutritivo la descomposición del ácido carbónico.

Asimilación y crecimiento.—Al llegar la sávia descendente ó elaborada á los órganos, estos absorben los elementos que necesitan, modificándolos y haciéndolos gozar de sus propiedades, cuyo acto final de la nutrición se llama *asimilación*. Por medio de esta función los vegetales, no sólo reparan las pérdidas que en su organismo se originan, sino que dán lugar á su prolongación y acrecentamiento constante, pudiendo decirse que mientras viven tienden á aumentar su desarrollo, razón por lo que no es éste tan determinado como en los animales.

Aunque complejas las funciones de nutrición en las plantas, todas ellas vienen á reasumirse en un cambio de moléculas entre el vegetal y el mundo exterior. La fuerza vital es incapaz de crear ni la parte más diminuta de cualquiera de sus tejidos, puesto que su poder se limita exclusivamente á introducir, repartir y transformar convenientemente, dentro de su organismo, las substancias que les rodean, y que para su sostenimiento y desarrollo les son necesarias.

Formación de los gérmenes vegetales .. y muerte de las plantas.

La reproducción de las plantas puede verificarse por semillas ó yemas, recibiendo aquélla la denominación de *sexual*, y ésta la de *no sexual*, ó más propiamente el nombre de *multiplicación*.

Fecundación.—Para que las plantas puedan dar lugar á la formación de semillas, es preciso que antes presenten y abran sus flores, y que el polen contenido en las anteras caiga sobre el estigma para que su acción llegue á los huevecillos encerrados dentro del ovario, fenómeno que se denomina *fecundación*. No pudiendo las plantas trasladarse del sitio en que nacen, la naturaleza ha dispuesto sus órganos sexuales del modo más conveniente para que pueda verificarse la función antedicha.

Los vientos, los insectos y otros muchos medios, por los cuales se puede transportar el polen, favorecen y aseguran la fecundación, oponiéndose á ella en cambio las lluvias y nieblas, por arrastrar ó alterar dicha materia prolífica.

La fecundación no puede verificarse más que entre individuos congéneres, siendo preciso correspondan á la misma especie para que resulten semillas fértiles: no pueden por lo tanto utilizarse éstas para la obtención de verdaderos *híbridos* vegetales, pues únicamente se consiguen *variedades mixtas*, que participan de las propiedades correspondientes á las de aquéllas que en su formación tomaron parte.

Fructificación y maduración de los frutos.—Una vez que la fecundación ha tenido lugar, se dice vulgarmente que ha *cuajado el fruto*: se conoce porque las cubiertas de la flor, y los órganos sexuales que ya han terminado su misión, se marchitan y caen, empezándose á notar en cambio un rápido engruesamiento del ovario, el cual continúa hasta que éste adquiere el desarrollo correspondiente. Al periodo de tiempo que en ello emplea se dice de *fructificación*, y al efecto producido *maduración del fruto*.

Para que el expresado fenómeno se realice, el ovario verifica una transpiración muy activa, llamando hácia él gran cantidad de los jugos contenidos en la planta; por este motivo, sus tallos se empobrecen notablemente cuando los frutos son muy numerosos. El calor y demás estimulantes de la vegetación activan la maduración del fruto y la luz favorece la coloración de su pericarpio, mientras que el exceso de humedad se opone á ello haciéndolos más acuosos é insípidos.

Madurez de las semillas y diseminación.—A la par que engruesa el pericarpio del fruto lo verifican también las semillas contenidas en su interior, pero con la diferencia de que mientras aquél se vá haciendo jugoso y azucarado, estas se feculizan y desecan aumentando los principios nutritivos del embrión y tomando más consistencia, cuyas condiciones constituyen su *madurez*.

Una vez que los frutos han terminado su desarrollo caen al suelo, ó se abren dejando las semillas en libertad, á cuyo acto se llama *diseminación*. Esta especie de siempre natural se halla favorecida, ya por la fuerza impulsiva con que las semillas son lanzadas del fruto, ya por su poco peso ó apéndices que llevan para facilitar su flotación en el agua ó aire, ya en fin, por otras varias circunstancias que contribuyen á transportarlas y dispersarlas.

Multiplicación artificial de las plantas.—Aunque todos los vegetales, que se hallan en condiciones propias, florecen y fructifican formando las semillas necesarias á la reproducción de sus individuos, hay algunos que producen otros órganos que llenan esta misión; tal sucede á las plantas bulbosas y tuberculosas, pues los órganos que las dán nombre son *verdaderos gérmenes vegetales* de que la naturaleza se vale para su reproducción y que el hombre utiliza frecuentemente con el mismo objeto.

Hay por último otras muchas plantas que también se presentan á la obtención de nuevos piés, poniendo en condiciones análogas á las que las semillas necesitan para germinar, partes de individuos ya existentes; tal sucede con pedazos de raíz ó tallo que lleven algunas yemas, para que se formen los órganos que faltan y completen el individuo vegetal. Como estos medios de reproducción son casi exclusivamente empleados por el hombre se llaman en general *artificiales*, distinguiéndose con las donominaciones de *acodos*, *estacas* é *ingertos*, segun las circunstancias en que se coloca la parte del vegetal que para ello se utiliza.

Duración de la vida de las plantas.—Un gran número de vegetales fructifican una sola vez, y cual si fuera el único objeto de su existencia, se secan y perecen después de asegurar la reproducción de la especie por sus semillas. Otros, por el contrario, fructifican repetidas veces durante el curso de su vida, la cual termina en ellos por verdadera decrepitud. Los que se hallan en el primer caso, empiezan por adquirir cierto desarrollo, acumulando después en sus hojas ó raíces los juegos necesarios para la nutrición de los frutos ó semillas, que en el último término han de formar: reciben el nombre de *anuales* ó *bienales*, segun que recorren estos dos períodos vegetativos en menos ó en más de un año. Los que fructifican varias veces como suelen tener larga duración, se llaman *perennes* ó *vivaces*; pueden serlo por sus raíces solamente, ó por estas y sus tallos, lo cual es exclusivo de las especies leñosas y de algunas fruticasas.

Influencias muy distintas que en el exterior obran sobre todo cuerpo vivo, pueden modificar más ó menos la acción normal de los órganos de una planta, alterando la marcha ordenada de sus funciones. El estado anormal que entónces se observa en los fenómenos vitales se designa con el nombre de *enfermedad*.

Cuando las causas alterantes obran de un modo algo enérgico, ó prolongan mucho tiempo su acción, debilitan notablemente las funciones del vegetal, y hasta llegan á paralizarlas originando su *muerte anticipada*.

PRINCIPIOS GENERALES DE GEOLOGIA

Definición y división.—La Geología que algunos naturalistas consideran como el estudio sintético de la tierra bajo el punto de vista natural, tiene por principal objeto el conocimiento de la constitución física del globo terrestre, y se divide en dos partes: *Geogenia* y *Geognosia*.

La *Geogenia* se ocupa de las teorías que pretenden explicar el origen del planeta que habitamos, y las ya más fundadas que nos dan á conocer las transformaciones que ha sufrido hasta llegar á su estado actual. La *Geognosia* estudia la naturaleza y situación de las grandes masas minerales que constituyen la corteza terrestre, á las cuales se denominan *rocas*, recibiendo el nombre genérico de *terrenos*, los depósitos ó capas, de naturaleza más ó menos compleja, que por su mezcla ó descomposición forman.

La Geología ofrece un gran interés en sus múltiples aplicaciones á la Agricultura, Minería, Construcciones y otras industrias que utilizan sus conocimientos para su más acertado ejercicio: á dicha rama de estudios aplicados á las diversas profesiones indicadas se llama *Geotécnia* de la cual nos ocuparemos, en parte, al tratar de las tierras de cultivo en la Agrología, sirviéndonos de bases las ligeras ideas que de aquélla aquí exponemos.

Indicaciones sobre la constitución de las rocas más importantes.—Las rocas se dividen por su naturaleza en *sencillas* y *compuestas*, según que estén constituidas por una sola ó diversas especies minerales entremezcladas, que forman respectivamente *masas homogéneas* ó *heterogéneas*.

Entre las *rocas simples* ó sencillas, más abundantes en la costra superficial del globo, tenemos las que forman las diversas variedades de *caliza*, *yeso*, *silice* ó *cuarzo*, *arcillas*, *margas*, *esquistos*, *pizarras* y ciertas *lavas* de naturaleza homogénea, aunque menos constante que la de las primeras, llamadas por dicho motivo *fanerogenas*, mientras que éstas se denominan *adelógenas*.

Las *rocas compuestas* se subdividen en *agregadas* y *conglomeradas*, según que sus materiales estén soldados, por haberse hallado más ó menos fundidos, ó que se unan con algún cemento que se disolvió en el agua, motivo por el que toman también las denominaciones respectivas de *igneas* y *neptónicas*.

A las *igneas* verdaderamente primitivas corresponde las diversas especies de *granito* ó piedra berroqueña, que constan de cuarzo, feldespato y mica, la *protogina* en la cual está sustituida la mica por el talco, la *sienita* en que la reemplaza el anfíbol, y la *pegmatita* ó *cuarcita* en la que no es esencial dicho tercer elemento.

También son de origen igneo, pero más modernas, los *gneis*, *micasquistos*, *pórfidos* y otras en que sus componentes han sufrido la acción modificadora del agua tomando aspecto algo laminar ú hojoso, lo cual hace que se las domine *metamórficas*.

A las rocas verdaderamente neptúnicas ó formadas por la interposición de sus elementos en el agua pertenecen las *puddings*, *brechas*, *gres* y *maciño*, que se distinguen principalmente por el tamaño de los fragmentos que las forman, los cuales son grandes en las dos primeras y pequeños en las dos últimas, presentándose muy angulosos en las brechas. El cemento que los une puede ser silíceo, arcilloso ó calizo.

Fenómenos geológicos. — Las hipótesis geogénicas más aceptadas, convienen en que la tierra fué en su origen una masa que se hallaba de estado verdaderamente incandescente, y por lo tanto de fluidez, porque todos sus materiales estaban fundidos ó constituyendo densos vapores que la rodeaban. Partiendo de este supuesto se admite que por el gran enfriamiento que la hizo sufrir la continuada radiación á los espacios, se fueron solidificando los materiales menos fusibles y formaron alrededor de esta masa líquida la primera cubierta sólida, sobre la cual se condensaron el agua y demás substancias que antes se hallaban en estado de vapor. A medida que el globo ya formado fué perdiendo calor, iría también aumentando el espesor de la indicada costra, pero ofreciendo aún en los primeros tiempos poca resistencia al esfuerzo de los líquidos y vapores contenidos en su interior tuvo que verificar oscilaciones y ondulaciones más ó menos enérgicas, que darían lugar á elevaciones y depresiones, originando los relieves ó desigualdades, que constituyen las cordilleras y montañas, y á los repliegues y hundimientos respectivos, que vinieron á formar los valles ó cauces de los ríos y las grandes cuencas ocupadas por los mares.

La teoría del *calor central*, que actualmente se comprueba por el aumento constante de temperatura que se observa á medida que se profundiza en las cepas terrestres, nos permite calcular que el espesor de la indicada costra excederá aún muy poco de unos cien kilómetros, ó sea poco más de la centésima parte del radio que tiene el globo terrestre. Esto nos hace suponer cual ha sido y es la causa que origina los *terremotos* y *volcanes* y hasta algunos levantamientos y hundimientos de terreno que se observan en la época presente, puesto que todos estos fenómenos se explican muy bien por impulsos interiores de la masa fundida que encierra.

Tanta ó más influencia que los fenómenos geológicos antedichos ejercen en la actualidad, sobre la superficie del globo, los agentes atmosféricos, las corrientes de agua y todos los seres vivientes incluso el hombre que la está modificando constantemente: de estas causas nos ocuparemos al tratar de la formación de los terrenos de cultivo, y solo haremos aquí ligeras indicaciones sobre aquéllas.

Los *levantamientos antiguos*, no solo dieron lugar á la formación de las grandes cordilleras y montañas, sino que en diversos puntos llegaron á romper la costra sólida y verificaron sobre ella derrames de materiales más ó menos fundidos que aún cubren la cima de algunas de aquéllas, constituyendo los terrenos cristalinos de origen, igneo. Las *erupciones posteriores* que se realizaron por verdaderos volcanes, y aun las que actualmente se observan en determinados sitios han producido y producen con su lava los depósitos que existen alrededor de su cráter, en más ó menos distancia.

Por el enfriamiento que el globo terrestre vino sufriendo, se formaron nuevas capas interiores que aumentaron el espesor de dicha corteza y se fueron modificando las de la superficie, originando éstas otras más ordenadas y paralelas, á la par que más descompuestas y heterogéneas, que son los terrenos extratificados, los cuales han ido constituyéndose principalmente por la acción sedimentadora de las aguas que sobre ellos han actuado.

Eras y formaciones geológicas.—Ofreciendo la tierra diferentes aspectos, en los diversos puntos de la superficie que no se hallan cubiertos por el agua, debido á las sucesivas modificaciones que ha venido sufriendo desde su origen hasta la época actual, es preciso verificar el estudio de su capa bajo tres puntos de vista: por la naturaleza de sus componentes, agentes á que en cada caso debe su origen, y época ó período en que se formaron los variables terrenos que presenta. Esto dá lugar á tres seres de clasificaciones de los elementos constitutivos de la corteza terrestre; que son: *rocas ó masas minerales* que en ella se encuentran, *formaciones geológicas* ó conjuntos de rocas que se formaron en idénticas condiciones, y *eras geológicas* de los terrenos que se han constituido en la misma época ó período.

Expuestas ya las consideraciones más precisas sobre las rocas de mayor interés, teniendo en cuenta su importancia y afinidad, haremos un ligero exámen de los diversos terrenos á que dan lugar, atendiendo á las causas que intervinieron en su formación ó á la época en que lo verificaron. Bajo el primer punto de vista la única división que se establece de los terrenos en las dos grandes agrupaciones que hemos dividido las rocas compuestas, según que deban su origen al agua ó al fuego, ó sea en *igneos y neptúnicos*, también llamados de *enfriamientos y sedimento*. Los primeros se dividen en *cristalinos*, que son los de procedencia antigua ó primitiva, y *volcánicos*, que son

debidos á las erupciones posteriores ó modernas; con los segundos se constituyen cuatro agrupaciones que se denominan *primitivos*, *secundarios*, *terciarios* y *cuaternarios*, por comprender desde la época primitiva hasta nuestros días, lo cual dá lugar á nuevas divisiones dentro de cada una de aquéllas como determinaremos al hacer el estudio por épocas que es el más racional y sintético.

Atendiendo los geólogos modernos al órden cronológico ó biológico dividen la historia de la tierra en cinco grandes periodos ó eras que denominan *arcaica*, *paleozoica*, *mesozoica*, *cenozoica* y *diluvial* ó *moderna*, las cuales se determinan principalmente por los restos orgánicos ó fósiles que en ellas aparecen, así como las formaciones que á cada una corresponden se diferencian más bien por su composición mineralógica y caracteres extratigráficos.

La *era primera* ó *arcaica*, también llamada antiguamente *asica* porque solo aparecen en ella algunos vestigios de los seres orgánicos más sencillos, la forman los terrenos igneos ó cristalinos que constituyen la capa inferior de los terrenos primitivos ó sea la más interior de la costra terrestre, solo tiene representación en la superficie de ella que ha sufrido fuertes levantamientos cuando ofrecía menos resistencia que en la actualidad: comprende las formaciones *laurentina* y *huroniana*, las cuales se diferencian por estar aquella constituida principalmente por el *gnesis* y el *grafito* mientras esta lo es por las *pizarras*, *micacitas* y *talcitas*, pues una y otra tienen gran cantidad de *granito* y encierran *cuarcitas* y *calizas*. Las únicas manifestaciones orgánicas encontradas últimamente en estas formaciones son el *eozon canadense* en la primera y *algas* muy raras con fragmentos de *crinoideos* en la segunda.

La *era segunda* ó *paleozoica*, que es como su nombre indica muy abundante en fósiles, presenta ya vertebrados sencillos y vegetales vasculares, como peces y coníferas, pero predominan aun en ella los invertebrados y plantas criptógamas. Comprende las formaciones *silúrica* y *devoniana* que constituyen el piso superior de los terrenos primitivos, y la *carbonífera* y *pérmica* que se consideran como de transición á los terrenos secundarios caracterizándose *petrográficamente* por las pizarras graftedíticas, areniscas llamadas de la *grava-ca*, las hullas ó carbones minerales antiguos y los conglomerados diversos y *paleológicamente* por los trilobites, peces acorazados, anfibios y reptiles, á la par que por la ausencia de vegetales, aparición de plantas celulares, de criptógamas vasculares y de coníferas.

La *era tercera* ó *mesozoica*, cuyo nombre toma por ser la intermedia, está constituida por los terrenos llamados *secundarios*, los cuales se distinguen por llegar en ellos al máximun de desarrollo los anfibios y reptiles, las coníferas y las cicádeas, apareciendo ya, algunas aves y mamíferos y algunas plantas angiospermas. Se subdivide

esta era en tres formaciones que se denominan *triásica*, *jurásica* y *cretácea*, según que ocupa el piso inferior, medio ó superior, y se distinguen por el dominio respectivo en sus terrenos del gres rojo, calizas colíticas y la creta, ó por la presencia del lignito, pizarras bituminosas y carbón, á la par que de los ammonites, aves y mamíferos, primeros peces oseos y marsupiales, esponjas y primeros árboles angiospermos, con ammonites no arrollados.

La *era cuarta ó cenozoica*, que comprende los terrenos llamados *terciarios*, se caracteriza por el dominio en ellos de las aves y mamíferos con la primera presencia del hombre. Al piso inferior de estos terrenos se denomina *eoceno*, al medio *mioceno* y al superior *plioceno* que presentan respectivamente la caliza grosera, la lacustre y los conglomerados, á la vez que muchos numulites y vegetales tropicales, grandes mamíferos y árboles, algunos monos y primeros vestigios del hombre.

La *era quinta ó diluviana* comprende los terrenos de acarreo ó cuaternario, que algunos amplían con los modernos, subdividiendo aquéllos en *glaciales* y *diluvianos ó erráticos* y de *aluvión antiguos*: los primeros se formaron por las grandes masas de hielo que en esta época existían y que al desprenderse arrastraron á distancias considerables enormes moles erráticas; los segundos deben su origen al enérgico impulso que las aguas recibieron al realizarse el notable fenómeno geológico llamado *Diluvio universal*.

Los *depósitos glaciales* se componen de grandes peñascos llamados *errantes* por hallarse á mucha distancia del punto de su procedencia sin haber perdido las formas primitivas, y de otros varios materiales disgregados que forman bancos planos ó extriados, cuyos caracteres los distinguen de los depósitos ó masas formadas exclusivamente por acarreo. Los terrenos verdaderamente *diluvianos* se extienden por inmensas llanuras ó forman colinas más ó menos elevadas constituidas por gruesas capas de limos, arenas y guijarros, con detritus de origen marino y terrestre, y entre los cuales se encuentran esqueletos completos ó despojos de rinocerontes, ciervos gigantes, el elefante peloso y el oso llamado de las cavernas, así como todas las manifestaciones correspondientes á la existencia del hombre.

Los *aluviones modernos* se reducen á los bancos de arena ó arcilla que actualmente se forman por el movimiento de las aguas ó del viento y á los arrecifes madreporicos ó depósitos de turba que respectivamente vienen á constituir los políperos ó vegetales que viven actualmente en el seno de aguas. Los terrenos de esta agrupación cubren en su mayor parte á los de las formaciones anteriores y vienen á constituir las tierras de cultivo, puesto que estas requieren que sus materiales se hallen disgregados y descompuestos.

Reseña geológica de España.

Siendo difícil el precisar la representación que en nuestro país tiene cada formación geológica, nos limitaremos á exponer las zonas en que ocupan extensión algo notable las de mayor importancia y haremos únicamente ligeras indicaciones, de las fajas sueltas y manchones que las demás ofrecen, verificando dicha reseña por el orden cronológico en que hemos descrito los diversos terrenos geológicos.

Terrenos primitivos.—Las formaciones geológicas de la *era arcaica* que aparecen en la superficie de nuestra Península, cubriendo extensión algo notable son: en la parte *Norte* las zonas Pirinaica y galaica, en la parte *Central* las zonas pertenecientes á la cordillera carpetana y oretana y en la parte *Meridional* la zona extremeña. Sierra nevada y Serranía de Ronda. Entre ellas puede considerarse como típica por su regularidad y la sucesión completa de estratos la de la región carpetana que está constituida principalmente por una inmensa masa de granito, la cual contiene en su mayoría grandes cantidades de gneis glandular y micáceo, sustituido en algunos puntos por micacitas ó talcitas y en otros se encuentra interrumpido por filones de rocas eruptivas.

La *primera formación* de la *era paleozoica*, ó sea la *silúrica* comprende tres tramos entre los cuales ocupan casi toda la región Occidental de España y casi la tercera parte del suelo de Portugal, interrumpida en uno y otro por varios macizos graníticos; existe además un gran manchón silúrico de unos 2 500 kilómetros cuadrados entre Torrelaguna y Atienza, otro de análoga extensión entre Burgos, Logroño y Seria y algunas fajas en otros varios puntos. La segunda formación de esta era, ó sea la *devoniana*, tiene mucho menos representación en nuestro país que la anterior, á la cual generalmente acompaña; preséntanse sus depósitos más importantes en las dos estribaciones de la cordillera cantábrica correspondientes á las provincias de Asturias y León pero existen además pequeños manchones en los límites de las provincias de Extremadura, Ciudad Real y Córdoba, apareciendo también algunas fajas en la parte pirinaica en las provincias de Lérida y Gerona.

La formación *carbonifera*, considerada por algunos como de transición á los terrenos secundarios, se estiende cual la anterior á uno y otro lado de la cordillera cantábrica, formando sus principales depósitos en la provincia de Asturias, pero también ocupa parte de las de León, Palencia, Santander y Burgos: la cuenca carbonifera de Puertollano en la provincia de Ciudad Real forma una faja que tiene una longitud de 20 kilómetros por 2 de ancha; la de Belmez y Espinel en la de Córdoba ocupa una extensión de más de 120 kilómetros cuadrados, y la de Villanueva del Río en la provincia de Sevilla es también bastante notable. La formación siguiente, ó *pérmica*, no ha sido hasta ahora evidenciada en ningún punto de España.

Terrenos secundarios.—Las dos primeras formaciones de la era *mesozoica* tiene casi análoga representación en nuestro país, pues ambas se encuentran en la mayoría de las provincias: la *triasica* constituye grandes manchones que en unos puntos se hallan interpuestos y en otros sirven de base á la formación *jurásica*. Esta ocupa una extensión considerable formando tres largas fajas: la *primera*, ó sea la más septentrional, corre desde Avilés en Asturias hasta la sierra de Cadí en Cataluña; la *segunda*, que es la más importante, comprende desde los confines de Santander y Palencia hasta los de Tarragona y Valencia, cruzando las provincias de Burgos, Logroño, Soria, Guadalajara, Zaragoza, Teruel y Cuenca; la *tercera* viene á unirse con la anterior en la región valenciana, y recorre casi todas las provincias andaluzas desde Almería á Cádiz, ocupando también parte de las de Murcia y Alicante.

La formación *cretácea*, última ó superior del periodo mesozoico y que sirve de tránsito al cenozoico es una de las que mayor extensión ocupan en la superficie de nuestra Península, pues cubre unos 48.000 kilómetros cuadrados, formando también tres grandes fajas: las del *Norte* que se estiende por las provincias de Navarra y Santander, la del *Este* por las de Aragón y Cataluña y desde Tortosa hasta Castellón, y la *más meridional* que se desarrolla desde las inmediaciones de Valencia hasta Alicante, pasando por Alcoy.

Terrenos terciarios.—Los tres pisos que constituyen las formaciones de la era cenozoica, son sin duda alguna los que cubren mayor superficie de España y aun de Europa, pues en ellos se encuentran situadas las capitales de casi todas sus naciones. El inferior ó *eoceno*, también llamado *numulítico* por sus fósiles, ocupa unos 23.000 kilómetros cuadrados, correspondientes en su mayoría á terreno montañoso en los que se encuentran grandes depósitos de sal *gemma*, siendo las fajas más notables una que se estiende desde Navarra hasta la costa de Cataluña por Oriente y hasta Asturias por Occidente, que comprenden respectivamente las célebres minas de Carmona y Peralta y otra zona no menos importante que se presenta

en la región valenciana; también existen pequeñas manchas de esta formación en las provincias de Galicia, Santander, Zaragoza y Guadalupe á la que corresponde las renombradas minas de Ymón.

El piso medio ó del *mioceno*, que también se denomina *falúnico* por su constitución, es el que ofrece mayor importancia en nuestro país, pues ocupa una superficie próximamente sextupla que la anterior, ó sea casi la 3.^a; parte de la correspondiente á nuestra Nación: comprende las grandes llanuras que constituyen las estepas de Castilla, Aragón, de Levante y Andalucía, las cuales representan el fondo de antiguos y extensos lagos que luego se convirtieron en caudalosos ríos formando las cuencas del Duero, Ebro, Segura y Jucas, principio de la del Guadiana y Tajo con la mayoría de la del Guadalquivir.

La formación terciaria superior que la constituye el *plioceno*, denominado *subapenino* por ser anterior á la formación de los Alpes, está limitada en nuestro país á una faja que se extiende desde los alrededores de Cartagena hasta la provincia de Almería y otra más estrecha que va de Barcelona hasta Hospitalet, existiendo también una mancha de este terreno en la colina de Belvér situada en la isla de Mallorca.

Terrenos cuaternarios y modernos.—Según antes decimos los terrenos de acarreo ó transporte originados por el Diluvio, y aun los que actualmente se forman por el arrastre de las aguas ó del viento, están cubriendo ó vienen á cubrir, con una capa á veces bastante gruesa la mayoría de los correspondientes á las formaciones anteriores que se encuentran más ó menos próximos á la superficie, y de los cuales dejamos ya indicado la representación que tienen en la de nuestro país. Por eso no se les asigna área alguna á los verdaderamente modernos y sólo se citan los depósitos glaciales y las cuevas huesosas correspondientes á la época diluviana.

Entre las regiones de España que presentan algunos vestigios del *glaciario* citaremos los depósitos existentes en algunos puntos de Sierra Nevada, en la de Gredos, varios de las faldas de los Pirineos y algún otro de las montañas de Asturias y León.

Las *grutas con huesos* correspondientes á la época diluvial que se han descubierto en nuestro país son numerosas, pues figuran varias en las provincias de Levante, Andalucía, Cataluña, Asturias, Vascongadas y la mayoría de las de Castilla la Vieja, y otras, por lo que sólo indicaremos como más notables las de Riaza y Pedraza de la Sierra en Segovia, las de Peña de Muda y San Salvador en Palencia, la de Colli en León, la de Concul en Teruel y varias en Molina de Aragón.

Entre los terrenos modernos, figuran también los formados por volcanes contemporáneos ó que aun se hallan en actividad, pero en nuestro país sólo existen ya algunos apagados que originaron con

sus antiguas erupciones las capas ó estratos que se encuentran en las faldas de las montañas, en cuya cima se hallaba su boca ó crater.

Las regiones de España en que aparecen zonas de alguna importancia cubiertas por el *terreno volcánico ó piroideo* son: la del Cabo de Gata, que es la más extensa por comprender todo el litoral desde Almería á Cartagena; la del Campo de Calatrava, que se extiende por las estribaciones de los montes de Toledo, y la de Olof á Castelfollit en la provincia de Gerona, siendo también notables por su origen volcánico las pequeñas Islas Colubretes que se hallan á 36 millas de la costa de Castellón. Todos estos terrenos son de formación traquítica, basáltica ó verdaderamente lavica, según su mayor ó menor antigüedad.

NOCIONES GENERALES DE AGRICULTURA



CAPÍTULO PRIMERO

Generalidades sobre la Asignatura.

Etimología y acepciones de la palabra Agricultura.—La voz agricultura se compone de los nombres latinos *ager* y *cultura*, cuya tradición literal es *cultivo del campo*. La vaguedad de esta significación ha hecho se den á dicha palabra acepciones muy diversas.

Unos pretenden, que bajo tal denominación, debe comprenderse únicamente, lo que á la producción vegetal se refiera, cuando esta es dirigida y auxiliada por los cuidados del hombre; otros, por el contrario, admitiendo su interpretación más lata, suponen que á la Agricultura corresponde cuanto se proponga la explotación de los terrenos ó tienda á satisfacer las necesidades de los que en el campo habitan: ambas interpretaciones extremas se rechazan generalmente, por considerarlas igualmente exageradas.

La mayoría de los autores comprenden en la industria agrícola todo lo concerniente á la producción vegetal y á sus industrias anejas. En su virtud, llamamos Ciencia agrícola, *al conjunto de conocimientos que enseñan á producir y aprovechar las plantas útiles, con el mayor beneficio posible.*

Para poder realizar en esta industria el fin lucrativo, que como todas se propone, es preciso que se crien y utilicen algunos animales, de la generalidad de las explotaciones agrícolas: en muchas otras, necesita también el agricultor ocuparse de la preparación y transformaciones que varios productos vegetales exigen, antes de entregarlos al mercado.

Carácter de la Agricultura.—La Agricultura no es un oficio grosero que se puede practicar sin instrucción previa, como algunos suponen. Por eso no ha entrado en su marcha progresiva ni ha dejado de ser un arte puramente manual, hasta que el hombre de los campos ha empezado á utilizar los principios racionales y seguros que le proporcionan las observaciones científicas. Hay por lo tanto que distinguir en aquélla la ciencia y el arte.

La *Ciencia agrícola* la forma el conjunto de principios que explican los hechos de que la industria correspondiente se ocupa los cuales le han de servir de guía en la ejecución y perfeccionamiento de sus operaciones.

El *Arte agrícola* está limitado á la aplicación inmediata de los preceptos que la ciencia para él formula, constituyendo con ellos la base de su práctica ú oficio.

Al que posee la ciencia agrícola con alguna extensión se le denomina *agrónomo*; al que conoce los preceptos que de ella se deducen, *agricultor ó labrador* y al que solo sabe ejecutarlos ó practicarlos, *obrero agrícola ó trabajador del campo*.

Ciencias fundamentales de la Agricultura.—Siendo el objeto primordial de la Agricultura la producción vegetal, será indispensable, para verificar su estudio científico, conocer la estructura y funciones vitales de las plantas, las substancias de que se alimentan y los diversos agentes que sobre ellas pueden actuar. Dichos conocimientos los proporcionan la *Botánica*, la *Mineralogía* y la *Física*.

Como á la par que del cultivo se ocupa el agricultor de la cría y multiplicación de animales útiles y de la

destrucción de los que para aquél son perjudiciales, necesita conocer, también, la organización y vida de unos y otros: estos conocimientos se sacan de la *Zoología*.

Las transformaciones que los productos vegetales y animales sufren en las granjas, así como las que se verifican en la preparación del terreno, se hallan fundadas en principios que corresponden á la *Química* y la *Mecánica*.

Por último: la Agricultura, como cualquier otra industria, tiene que subordinar todas sus operaciones á los preceptos económicos, y hacer al objeto los cálculos convenientes. Para ello es preciso poseer algunas nociones de *Economía* y *Matemáticas*.

De lo expuesto resulta, que deben considerarse como ciencias fundamentales de los estudios agrícolas, las siguientes: en primer término la Física, la Química y la Historia natural en sus diversas ramas, ó sean todas las ciencias llamadas *naturales*; en segundo lugar la Mecánica, la Economía y las Matemáticas, que corresponden á las denominadas *exactas*.

División de los conocimientos tecnológico-agrícolas.—Los estudios correspondientes á esta asignatura los dividimos: en *propios*, *accesorios* y *complementarios*.

Llamamos conocimientos *propios* á todos los concernientes al cultivo; *accesorios*, los relativos á sus industrias anejas; y *complementarios* los que sirven de auxilio para la acertada aplicación de las anteriores. Entre los primeros se comprenden la *Agrología* y la *Fitotecnia*; entre los segundos la *Zootecnia* y las *Industrias rurales*; y entre los terceros las *Construcciones rústicas*, la *Economía agrícola* y la *Legislación rural*.

(Aunque esenciales todos los ramos indicados, ofrecen una importancia relativa distinta: ésta puede considerarse determinada por el orden en que se hallan expuestos, que es también el en que deben estudiarse.)

En todos los estudios agrícolas conviene que las explicaciones teóricas vayan acompañadas de ejercicios y demostraciones prácticas, siquiera sea en pequeña escala, porque sin unos y otros no se comprenden bien sus fundamentos científicos, ni las aplicaciones que de ellos deben hacerse.

CONOCIMIENTOS AGRICOLAS PROPIOS



PARTE 1.^a—AGROLOGIA

CAPÍTULO III

TIERRAS LABRANTIAS

Estudios de sus principales componentes.

La Agrología es la parte de la Agricultura propiamente dicha, que se ocupa de conocer y modificar convenientemente los terrenos dedicados al cultivo; esto es, del estudio de las condiciones que las tierras ofrecen, en su estado natural, y de las modificaciones que en ellas deben introducirse, á fin de favorecer económicamente su aptitud para la producción vegetal.

Tierra labrantía de labor ó de cultivo.—Se aplican estas diferentes denominaciones á las capas terrestres superficiales que son propias para el cultivo: la última la reciben por el objeto á que se las destina, y las primeras por las operaciones á que es preciso someterlas para satisfacerle.

El estudio de los terrenos de cultivo ofrece grande interés en Agricultura, porque ellos constituyen el verdadero taller de esta industria.

Fertilidad de los terrenos.—Entiéndese por *fertilidad* de un terreno su mayor ó menor aptitud para la producción vegetal. El poder productivo de las tierras depende de circunstancias muy variadas, unas relativas á su constitución ó propiedades físicas y otras á su composición ó propiedades químicas: al conjunto de aquéllas se denomina su *potencia* y al de éstas su *riqueza*.

De éstos dos factores de la fertilidad, el primero se refiere principalmente á las condiciones de habitación que para las plantas presentan, y el segundo á las que ofrecen para su alimentación, por los principios nutritivos que en ella existen.

Componentes de las tierras.—La corteza superficial de la tierra está generalmente constituida por la mezcla de diversas substancias inorgánicas, con una pequeña cantidad de materia orgánica en descomposición más ó menos avanzada. Entre las primeras suelen hallarse en mayor proporción que en ninguna otra la *silice* ó arena, la *arcilla* ó greda, y la *caliza* ú otro elemento calcáreo; además existen interpuestas pequeñas cantidades de varios principios salinos solubles.

La *silice*, llamada por los químicos *ácido silícico*, se encuentra con bastante frecuencia en los terrenos de cultivo, bajo la forma de guijarros ó guijo, y en mayor número de casos constituyendo arenas más ó menos finas: como no es soluble en dicho estado no puede ser absorbida por las raíces, siendo su única misión la de dar esponjosidad al terreno.

Los silicatos alcalinos, al descomponerse lentamente por la acción de la humedad, suelen dejar algo de silice libre, sumamente dividida é interponible en el agua; en dicho estado se la denomina *gelatinosa* y puede servir de alimento á las plantas.

La *arcilla* es el *silicato de alumina*, teñido por óxidos de hierro y con diversas sales interpuestas; por esta razón se la considera como elemento geológico, más que mineralógico. Se halla también abundante en la superficie de la tierra, constituyendo bancos más ó menos gruesos de

barro ó tierra de alfarería, según se halle más ó menos mezclada con otras substancias.

Aunque tampoco es soluble, desempeña un importante papel en los terrenos de cultivo porque les comunica su cohesión, facilitando la retención del agua y la de los principales alimentos de las plantas.

La *caliza*, lo mismo que los demás compuestos calcáreos, no suelen hallarse en gran cantidad en las tierras de labor, excepto en las que se hallan muy próximas á rocas ó canteras de dicha naturaleza. La misión más importante del *carbonato de cal*, en el terreno, consiste en ir proporcionando á las plantas la cal que necesitan: para ello se tiene que ir disolviendo lentamente, á beneficio del ácido carbónico que el terreno tenga interpuesto, ya proceda de la atmósfera ó del que la materia orgánica desprende.

En las tierras cultivadas puede hallarse la caliza en fragmentos más ó menos voluminosos, pero es lo más común se encuentre en pequeños granos ó partículas sumamente ténues asociadas á los demás componentes del suelo. Se la reconoce por hacer efervescencia con los ácidos, por ser el único carbonato que suele abundar en aquéllas.

Los *principios solubles*, que en mayor ó menor proporción se hallan constantemente en las tierras de cultivo, son las sales de *potasa, sosa y magnesia*, formadas por los ácidos silícico, carbónico, nítrico, sulfúrico, fosfórico ó clorhídrico: se hallan generalmente interpuestas en la arcilla, por lo cual no se nota su presencia.

Su existencia es importantísima para el cultivo, por ser indispensables á la nutrición de las plantas como el principio calcáreo, pero este pueden también proporcionárseles el yeso ó la fosforita.

El *hierro* que en diferentes grados de oxidación se halle asociado á la arcilla, comunicándola las coloraciones rojizas ó amarillentas, desempeña también un papel muy interesante para la vegetación: además de ser

absorbido para constituir la clorófila vegetal, fija el oxígeno atmosférico y lo va cediendo á la materia orgánica para su descomposición.

Los óxidos de hierro van generalmente acompañados de los de manganeso.

Humus y mantillo.—La materia orgánica que en el terreno se deposita, se vá descomponiendo con más ó menos rapidez y termina por transformarse en compuestos gaseosos que sirven de alimento á las plantas. El primer producto de la indicada descomposición es una masa negruzca, untuosa y esponjosa, llamada *humus*: recibe el nombre de *mantillo* cuando está mezclado con tierra, y el de *turba* si aquél se ha formado debajo del agua; en este caso es parduzco y ácido, por lo cual necesita mezclarse con cal.

La coloración y esponjosidad del humus, así como su avidez por el agua, hacen que dicha substancia comuniqué también al terreno muy buenas condiciones físicas para el cultivo.

CAPÍTULO III

Origen y constitución de las tierras de cultivo.

Formación de las tierras labrantías.—Los terrenos que se hallan en la superficie de la tierra están sufriendo constantemente la acción de varios agentes, los cuales los van modificando con más ó menos rapidez. El *agua*, el *aire* y el *calor*, son los agentes que principalmente determinan la descomposición de las rocas que constituyen los terrenos algo antiguos, provocando en ellas acciones químicas y mecánicas que alteran y disgregan sus elementos: éstos son después transportados

por las corrientes de agua á variables distancias, y van formado lentamente las tierras de cultivo.

Entre las acciones, verdaderamente químicas, las más notables son las originadas por el oxígeno y el ácido carbónico del aire, los cuales ya libres ó interpuestos en el agua, reaccionan sobre los materiales, constitutivos de las rocas, especialmente sobre los silicatos y carbonatos, los que alterados en su composición pierden la coherencia y hacen que aquéllas se disgreguen. La temperatura y humedad atmosférica favorecen las reacciones indicadas.

Los efectos mecánicos más notables son los producidos por el agua en sus diferentes estados, especialmente por su acción disolvente cuando líquida y por el esfuerzo que desarrolla en el interior de las masas al congelarse, debido al aumento de volúmen que entonces experimenta. El empuje y erosión de los vientos, la penetración y roce de las raíces ó ramas de las plantas y hasta el movimiento de los animales contribuyen en dicho sentido.

Además de las acciones é influencias que las causas naturales expuestas vienen ejerciendo en la formación de los terrenos de cultivo, también el hombre concurre poderosamente á dicho fin: por medio de las labores, abonos y mezclas de tierra los modifica convenientemente, para hacerlos aptos á la producción vegetal.

Su relación con las formaciones geológicas.—La naturaleza de las tierras labrantías se halla siempre en relación con las capas geológicas que han contribuido á formarlas, variando naturalmente con la distancia y posición relativa que ocupan. Si observamos los valles inmediatos á montañas graníticas, hallaremos constituida su capa superficial por mezclas ó compuestos de sílice, alumina, magnesia, potasa y óxidos de hierro: si aquéllas fuesen de formación cuarzosa, esquistosa ó cretácea, encontraremos en los terrenos más bajos la arena silíceá, los limos arcillosos, ó los depósitos calizos.

La variable solubilidad y densidad de los complejos elementos que constituyen las rocas, el mayor ó menor grado de descomposición

en que se hallan y las diversas condiciones orográficas é hidrográficas que los terrenos pueden presentar, son otras tantas causas que modifican en mucho las relaciones indicadas.

Capas que en las tierras labrantías se consideran.—Todas las tierras cultivadas reposan sobre un lecho impermeable, situado á más ó menos profundidad, y constituido generalmente por la arcilla casi pura ó caliza en roca: estas substancias forman bancos que no dejan pasar la humedad ni penetrar á las raíces de las plantas, por lo cual se les considera como el límite ó base de la zona cultivable.

Las capas de tierra que sobre la impermeable existen, reciben el nombre genérico de *suelo*, mientras que su composición no varía: si esto sucede toman el de *subsuelo* desde la capa en que cambian de naturaleza hasta llegar á la impermeable.



GRABADO I.º.—Corte vertical de un terreno.

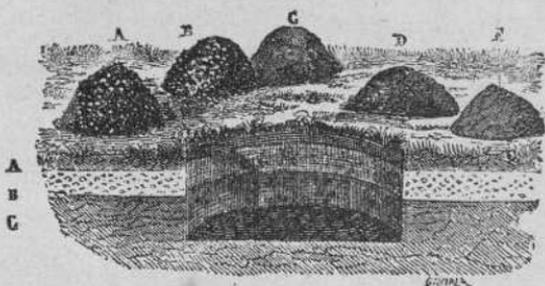
Cuando el suelo presenta demasiado espesor, no llegan hasta su fondo las labores ni las raíces de las plantas: entonces recibe el nombre de *suelo activo* la capa en que se verifica la absorción radical, y el de *suelo inerte ó capa virgen*, la que media desde aquél al subsuelo, según indica el grabado I.º).

Importancia de la naturaleza y profundidad del suelo.—El espesor de la capa superficial del terreno, en que las plantas pueden desenvolver sus raíces, varía notablemente: en algunas apenas alcanzan unos centímetros, mientras que en otros ofrece un metro y á veces más. Según que las tierras presenten dicha capa de unos 10 centímetros de gruesa, que se acerque á 20, ó pase de 30, se llaman *de poco, de regular ó de mucho fondo*.

La naturaleza y profundidad que el suelo presente, afectan de un modo decidido á la aptitud de un terreno para el cultivo, porque en

aquél se extienden y toman su alimento las raíces de las plantas; mas no por eso dejarán de ejercer también una gran influencia las cualidades que ofrezca el subsuelo, por lo mucho que éstas pueden modificar las cualidades de las capas superiores, tanto las relativas á su composición como las referentes á las condiciones que el clima les comunique.

Reconocimiento estratigráfico.—De dos medios podemos valernos para conocer la disposición y naturaleza de las capas que constituyen el suelo de un terreno. El procedimiento más directo consiste en abrir hoyos de más de medio metro de profundidad, llamados *catas* ó *calicatas*: en ellos se examinan los cambios de constitución que la tierra ofrezca; y el espesor respectivo de cada una de sus capas.



GRAB. 2.º—Perspectiva del corte de un hoyo, y tierra correspondiente á sus diferentes capas.

Aunque no da indicaciones tan exactas el empleo de la *sonda* ó barrena de monte, se utiliza también el objeto, como medio más sencillo y expedito: se introduce aquélla á la debida profundidad en las diferentes zonas, que la finca presente, y se examina la tierra que saque entre sus roscas.

CAPÍTULO IV.

Exámen de las cualidades de las tierras, caracteres físicos propiamente tales.

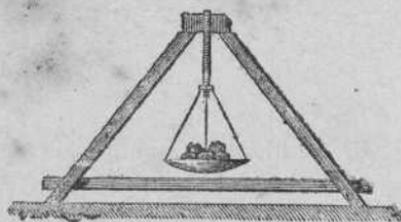
Importancia y enumeración de las propiedades físicas.—El exámen de la naturaleza y propiedades de los terrenos es de un gran interés para el agricultor, porque únicamente su conocimiento exacto puede indicarle el partido de que son susceptibles y las modificaciones que en ellos conviene introducir. Para determinar la composición de un terreno, es muy útil saber antes el modo de reconocer sus cualidades físicas: ellas por sí solas pueden servirnos á veces para el objeto, ó por lo menos ayudarnos en dicha investigación.

Las *propiedades físicas* propiamente tales, que más afectan al cultivo, son: la *consistencia* ó *adherencia*, la *permeabilidad* ó *capilaridad* y la *aptitud para absorber el agua*, retenerla ó perderla.

Consistencia y adherencia.—La cohesión que existe entre las moléculas de un terreno, llamada por muchos *tenacidad*, afecta notablemente á sus condiciones culturales.

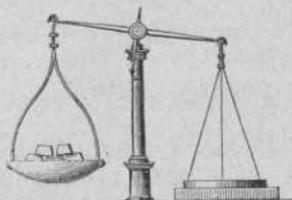
Para reconocer aproximadamente la consistencia que una tierra ofrece, si se halla humedecida, basta comprimirla con la mano y apreciar el grado de trabazón que en ella se establece, por lo que cueste el deshacerla.

Si es algo compacta, el medio más exacto para determinar dicha propiedad consiste en formar con ella pequeños prismas; después de secos éstos se colocan constituyendo un puente, del cual se suspende un platillo, y se van agregando en él pesas conocidas hasta producir su rotura (Grab. 3.º).



GRAB. 3.º — Aparato para determinar la tenacidad.

Para apreciar la cohesión en estado húmedo, ó mejor dicho la *adherencia* á los instrumentos de cultivo, puede utilizarse la balanza representada en el



GRAB. 4.º—Balanza para apreciar la adherencia.

(Grab. 4.º), suspendiendo en uno de sus brazos discos de igual superficie, se van poniendo en contacto con la tierra que se trata de ensayar, humedecida á saturación: los pesos que haya que colocar en el otro platillo para separar aquél, nos indicarán la adherencia que se establece.

Las denominaciones de tierras *fuertes* ó *sueeltas*, empleadas por los agricultores, se refieren á su tenacidad: las de *pesadas* ó *ligēras*, las usan más frecuentemente para expresar la adherencia que ofrecen por su estado de hidratación.

Todos los principios formulados por las observaciones hechas sobre estos caracteres, pueden reasumirse del modo siguiente: la consistencia y adherencia de las tierras será tanto mayor, cuanto lo sea la cantidad de arcilla que contengan; una pequeña dosis de humedad disminuye algo dichas propiedades, y su mayor hidratación las aumenta considerablemente, sobre todo la última de ellas. Los cambios de temperatura, modifican también la cohesión de las tierras, especialmente el originado en el deshielo, que las deja sumamente esponjosas.

Permeabilidad ó capilaridad.—Son dos propiedades afines, que en mayor ó menor grado existen en todos los terrenos: por la primera desciende el agua al través de su masa: por la segunda asciende y se distribuye lateralmente, sosteniendo análogo grado de humedad en sus diferentes capas, condición muy conveniente para la buena vegetación.

Hallándose la permeabilidad en razón inversa con la tenacidad, basta generalmente reconocer ésta para deducir aquélla: si se quiere obtenerla directamente en varias tierras, hay que ver el tiempo que tarda en filtrarse

cierta cantidad de agua al través de una masa dada de ellas, colocándolas al objeto sobre un mismo tamiz.

De lo dicho se deduce que las causas que disminuyen la cohesión aumentan la permeabilidad.

Aptitud para absolver el agua, retenerla ó perderla.—La propiedad de absolver y retener el agua entre sus moléculas, sin dejarla escapar; no la poseen todas las tierras en el mismo grado: no solo dependen de la cohesión que entre aquéllas existe, sinó también de la mayor ó menor afinidad que presentan para con dicho líquido. Este doble carácter, relacionado con el clima, es uno de los que más influyen en las condiciones culturales de un terreno: se aprecia viendo el aumento de peso que adquiere cierta porción de tierra, préviamente desecada y pesada, después de empaparla en agua y de filtrarla, hasta que ya nada escurra.

Las tierras muy permeables ó arenosas, son las que retienen menor proporción de agua, mientras que las más impermeables, ó arcillosas, se cargan de dicho líquido y le conservan con gran fuerza: sin embargo, hay algunas substancias que poseen á la par ambas propiedades; tal sucede con el humus, al cual solo exceden, en poder absorbente y retentivo para con el agua, las sales magnesianas.

Contracciones que las tierras sufren al desecarse.
=Siendo una consecuencia inmediata de la desecación, el que la tierra que la sufre experimente en su masa la disminución de volúmen correspondiente, es natural que las *contracciones* que se originan en los terrenos, al verificarse dicho fenómeno, se hallen en razón directa con el poder absolvente de las substancias que los constituyen.

Cuando la tierra une á su poder absorbente cohesión algo íntima entre sus moléculas, la desecación hará se produzcan en aquélla *agrietamientos*, más ó menos notables, según el grado que ésta alcanza; tal se observa en las tierras en que predomina la arcilla, si prolongadas sequías les hacen perder el agua que dicha substancia retenía entre su masa.

Para determinar directamente el grado de contracción que una tierra sufre al desecarse, bastará someter á una temperatura de 40 ó 50 grados un volúmen dado de ella; antes se humedece convenientemente, y después se vé la disminución que en aquél ha tenido.

CAPITULO V.

Caracteres fisico-químico de las tierras.

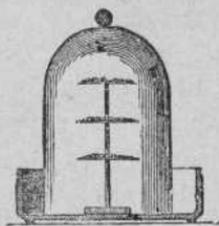
Poder retentivo de las tierras.—Puestas en contacto con diversas tierras, ó haciendo filtrar al través de ellas, disoluciones más ó menos concentradas de diferentes substancias solubles, y reconociendo después el líquido filtrado; se observa que la cantidad absorbida es casi igual para una misma tierra y disolución: en cambio varían notablemente, si el experimento se hace con tierras ó disoluciones distintas.

De las experiencias hechas sobre este asunto resulta, que las arcillas y calizas pulverulentas son las tierras que absorben y retienen mayor cantidad de amoníaco, carbonato potásico y fosfato soluble. El humus posee dicha propiedad, en grado más notable, para los nitratos y sales de sosa.

La materia orgánica interpuesta en las tierras se descompone con más ó menos rapidez, según la energía con que sobre ella obran los agentes atmosféricos; las arcillas que dificultan el acceso del aire á su interior, por su poca permeabilidad, retardan la descomposición de aquélla y hacen además que retenga en su seno los productos á que ésta dá lugar.

Absorción de la humedad y gases atmosféricos.
—Las tierras absorben también, aunque en proporción variable, cierta cantidad de vapor acuoso y de los

diversos gases que en la atmósfera se encuentran. Lo primero se determina exponiendo una ó varias tierras secas y pulverizadas á la acción del aire húmedo, ó mejor aún debajo de una campana que limite cierta porción de aquél, cargada de vapor acuoso, (Grabado 5.º): el aumento de peso que las indicadas muestras adquieran, después de uno ó más días, nos evidenciará su poder absorbente.



GRAB. 5.º—Campana de vidrio.

Las sustancias que lo poseen en mayor grado, son el humus y el carbonato de magnesia, que llegan á absorber 10 y 8 por 100 de su peso respectivamente; las arcillas y la caliza en polvo solo toman 4 y 3; en la arena caliza y yeso crudo es casi insensible la absorción, y nula en la sílice arenosa.

Los elementos componentes del aire son absorbidos en mayor ó menor escala por las tierras, pero el que fijan todas en cantidad más notable y ejerce sobre ellas efectos más sensibles es el *oxígeno*. La relación en que unas y otras sustancias absorben dicho gas, es casi la misma que presentan para el vapor de agua, siendo por lo tanto el humus el que demuestra mayor avidez por él.

El *amoníaco* y *ácido carbónico* contenidos en la atmósfera, son también absorbidos por las sustancias terrosas, pero se [los proporcionan en más cantidad las lluvias que los llevan disueltos: á su conservación contribuyen especialmente las propiedades químicas del suelo, fijando uno ú otro de aquéllos según éste sea de naturaleza ácida ó alcalina.

Circunstancias que modifican el efecto calorífico de los rayos solares.—Las circunstancias correspondientes á las tierras mismas son: 1.ª *inclinación y exposición* que el terreno ofrece; 2.ª *calor* que su masa presenta; 3.ª cantidad de *humedad* que contiene; 4.ª su *composición química*; y 5.ª su *constitución física* ó estado de la capa superficial.

Adquiriendo las tierras mayor grado de temperatura cuando más oscura es su coloración, menor su estado higrométrico, y su exposición más próxima á la meridional, se llaman *calientes ó cálidas* á las que reúnen tales circunstancias, y *frías ó frescas* á las que presentan las opuestas; la última denominación conviene mejor á los terrenos que ofrecen condiciones medias bajo este punto de vista, y sobre todo á los que contienen el agua en cantidad proporcionada al cultivo.

La influencia que las circunstancias indicadas ejercen en el efecto calorífico de los rayos solares sobre un terreno, es muy diferente para cada una de ellas, según enseñan la Física y la Química: estas ciencias nos comprueban la mayor importancia de las tres primeras causas, y muy principalmente de la exposición, como demuestra el grabado 6.º en las montañas.

Suponiendo el sol en Z, sus rayos S. E. O. y N. caerán con muy diferente inclinación sobre las diversas caras de la montaña, las cuales recibirán también su influencia por un espacio de tiempo muy distinto; la expuesta al Sur (S.) los recibirá desde que aparece hasta que se oculta, y perpendicularmente gran parte del día; á las laderas del Este y Oeste (E. y O.) sólo llegan durante la mañana ó tarde, y con gran inclinación; á la falda del Norte (N.) resultan tangenciales ó sin tocar á la superficie del terreno.

Por dichos motivos se explica que la exposición más favorecida es la *meridional* y la menos influenciada por el sol la *septentrional*, quedando como intermedias la *oriental* y *occidental*.



GRAB. 6.º.—Diversas exposiciones que presentan las montañas.

Relaciones que existen entre las propiedades expuestas.—La tenacidad de las tierras es el carácter más importante de ellas, aunque sólo nos evidencia la cantidad de arcilla que contienen, y no dependa exclusivamente de ella las demás propiedades de las tierras, es lo cierto que su grado de tenacidad expresa generalmente el de su impermeabilidad, adherencia, poder absorbente ó retentivo del agua y demás principios. Si bien en sentido inverso, también nos indica el efecto calorífico que en ella producirán los rayos solares, por lo que de su constitución depende.

El color más ó menos oscuro de una tierra indica comunmente la mayor ó menor cantidad de humus que contiene, y como esta substancia es la que más puede modificar varias de las propiedades citadas, bastará fijarse en dicho carácter, á la par que en el de la tenacidad, para que la apreciación física de un terreno ofrezca las debidas garantías.

CAPÍTULO VI

Reconocimiento de la composición de los terrenos.

Procedimientos que para el objeto pueden seguirse.—La composición química de una tierra, sólo puede determinarse con exactitud por medio de un *verdadero análisis*; mas como en la mayoría de los casos basta á los agricultores conocer su naturaleza con alguna aproximación, rara vez apelan á dicho procedimiento, valiéndose en cambio de otros más expeditos y sencillos. Entre ellos figuran la *apreciación organoléptica* y la *inspección de las plantas que en el terreno vegeten*.

Apreciación organoléptica.—Cuando se reconoce la constitución y naturaleza de un terreno por los sentidos, sin valerse de aparato alguno, la apreciación que hagamos será *organoléptica*.

Si vemos que una tierra presenta color gris, pardo ó blanco lustroso, y sus partículas son duras y ásperas al

tacto, comprenderemos que predomina en ella la *stlice*; si el color aunque blanquizco, es algo mate y sus granos suaves y desmoronables al tocarlos, deduciremos que la tierra contiene gran cantidad de *caliza*; cuando la colocación de la tierra sea más ó menos rojiza ó parduzca, presentándose pastosa y suave si se halla húmeda, ó dura y en grandes terrones si se encuentra seca, podemos asegurar que dichas propiedades se las comunica la *arcilla*.

Por último, cuando la tierra tenga un tinte rojizo ó amarillento ú ofrezca un aspecto más ó menos negruzco, su intensidad nos indicará la proporción en que se encuentran los óxidos ferruginosos ó el humus más ó menos descompuesto.

Reconocimiento de un terreno por la vegetación.

—El desarrollo que ofrecen las plantas que en un terreno vegetan espontáneamente, ó el de las que en él se hayan cultivado ó cultiven, pueden servir también para deducir su composición, ó por lo menos la aptitud que ésta le dá para el cultivo.

En las tierras que formen un grueso y tupido cespéd, su fertilidad es indiscutible; en las que abundan plantas de largas raíces, es seguro que su capa activa es bastante profunda; y en las que se encuentran carrizos, juncos, sauces, chopos ó fresnos, especies que requieren mucha humedad, no hay que dudar serán más ó menos pantanosas.

El predominio de los yezgos, achicorias, jaramagos, fresnos y otras especies afines, indican tierras arcillosas; el de los cardos, amapolas ó enebros y encinas, terrenos calizos; y el de plantas bulbosas, ó de hojas estrechas, pinos, abedules y otros árboles de ribera, tierras arenosossilíceas.

Método de levigación.—Este sencillo procedimiento, que se emplea con frecuencia para el análisis aproximado de las tierras, toma el nombre de la operación principal á que se las somete para separar los elementos que las constituyen: como además de aprovechar para ello su variable solubilidad y densidad, utilizamos á la par el

diferente grosor que suelen presentar las partículas de los que entran en mayor proporción, algunos lo denominan también *análisis físico ó mecánico*.

Elección de tierra.—Para efectuar éste, ó cualquiera otro análisis, lo primero será proporcionarnos la muestra ó muestras necesarias: es preciso que éstas se formen con tierra recogida de las diferentes zonas y capas que el terreno ofrezca, y que se haga de ellas una mezcla homogénea, si queremos averiguar la composición media de aquél; en otro caso se harán análisis aislados de cada una de ellas.

Desecación.—Elegida la tierra que se ha de analizar, se toma un peso dado de ella, después de haberla sometido á unos 100 grados de temperatura para desecarla; á continuación se procede á determinar las diversas substancias que la constituyan, valiéndonos para ello de las diferencias que presentan en los caracteres antes indicados.

Separación mecánica.—Cuando en la tierra existen pequeñas piedras y chinias, se empieza por quitarlas con la mano; si abunda el guijo menudo y arenas gruesas, se verifica su separación por medio de cribas y tamices metálicos, cuyas mallas no los dejen pasar: anotando los pesos respectivos se averiguará la proporción en que se hallaban, y si queremos saber la naturaleza de cada una de dichas substancias habrá que reconocerlas separadamente.

Separación de las substancias

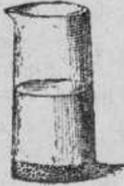
solubles.—Realizada la operación antedicha, cuando el caso lo haga necesario; se echa la tierra tamizada en un vaso ó copa de suficiente capacidad; añadiendo agua destilada hasta que sobrenade, se remueve bien con una varilla, para dar lugar á que se disuelvan las materias que á ello se presten: filtrando y lavando convenientemente quedarán separadas dichas partes, las cuales hay que someter después á



GRAB 7.º—Filtración.

tratamiento distinto. (Grab. 7.º).

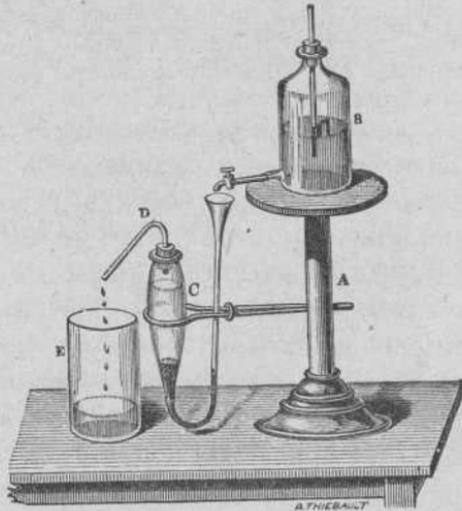
Levigación.—El producto que queda sobre el filtro vuelve á interponerse en agua, y agitándola con fuerza se conseguirá que todas sus partículas se hallen en suspensión: se deja en reposo un minuto próximamente, para que la arena sílicea como más pesada se vaya al fondo, y después se decanta el líquido que contiene la arcilla. Como parte de esta se precipita con aquélla, se debe lavar nuevamente el precipitado y seguir decantando hasta que el agua no se enturbie, grab. 8.º entonces procederemos á desecar aquél y á evaporar los líquidos reunidos por las decantaciones, para encontrar los pesos respectivos de la sílice y la arcilla.



GRAB. 8.º

La operación anterior, que como se comprende es la esencial del procedimiento, exige bastante tiempo y precauciones para que el resultado que se propone sea algo exacto: á fin de facilitarla algún tanto, se utilizan aparatos levigadores, en los cuales la tierra sufre la acción continuada de una corriente ascendente de agua, que lava aquélla y se lleva la arcilla al verter.

El Grab. 9.º representa el levigador de M. Masure, que consta de las siguientes partes: (A) soporte para sostener el frasco de Mariotte (B), destinado á producir un chorro continuo de agua, que va en el vaso alargado (C): en él sufren las tierras la levigación, quedando la sílice en su fondo, y marchando la arcilla en el líquido que sale por el tubo (D), se precipitará por reposo en el vaso (E).



GRAB 9.º—Aparato levigador de M. Masure.

Complemento á la levigación.—La levigación determina únicamente la proporción en que se hallan en

una tierra los productos insolubles, y como éstos no los constituyen solo la sílice y arcilla, es preciso apreciar también la cantidad de caliza y materia orgánica que les acompañan.

La determinación aproximada de la caliza se consigue tratando separadamente, por el ácido clorhídrico diluido, la parte silícea y la arcillosa obtenidas por precipitación. Una vez que se hayan secado y pesado dichas substancias se añade el ácido, hasta que cese la efervescencia: después de filtrar y desecar nuevamente, se los vuelve á pesar para ver la pérdida sufrida, la cual corresponderá en su mayoría al carbonato de cal.

En la misma tierra arcillosa, que ha servido para la determinación de la caliza, se aprecia la cantidad de materia orgánica que en estado de humus contenga: para ello se la pone dentro de un crisol á la acción del fuego vivo de un hornillo, hasta que pierda por completo el color oscuro que aquél la comunica; después de enfriarse se saca y pesa para obtener la cantidad definitiva de arcilla y deducir la que correspondía al humus que le acompañaba.

Determinación de las materias solubles en el agua.

=Para averiguar la cantidad total de materias solubles, no hay más que evaporar el líquido que las contiene hasta que solo queden ellas, procurando hacerlo á fuego lento al terminar. (Grab. 10).

El peso de dicho residuo, relacionado con el de la tierra, nos dará la proporción en que dichas substancias se hallan en el terreno de que ésta proceda.

Si además de averiguar la cantidad total de substancias solubles que una tierra contiene, se quiere saber también qué sales las forman, hay que tratar el líquido que las contenga por reactivos que las evidencien: se puede proceder por eliminación, que es lo más exacto, ó se fracciona el líquido para ensayar por partes, que es lo más sencillo.



GRAB. 10.—Evaporación.

CAPÍTULO VII

Clasificaciones agrícolas de las tierras.

Su fundamento, objeto y división.—Los caracteres de las tierras sirven para conocerlas y distinguirlas; lo primero se consigue apreciando sus condiciones por el conjunto de aquéllos; lo segundo estableciendo las clasificaciones correspondientes, en virtud de las analogías y diferencias que bajo uno ú otro punto de vista presentan.

Las *clasificaciones agrícolas* de las tierras pueden fundarse en los diversos caracteres que de ellas llevamos estudiados, recibiendo los nombres de *mineralógicas*, *físicas*, *culturales* ó *mixtas*, según que se atienda exclusivamente á su composición, propiedades físicas, aptitud para el cultivo ó se tengan en cuenta varias de dichas propiedades, y aún podrían hacerse también *geológicas* y *estratigráficas*, si atendiéramos á su formación ó constitución.

Todas las clasificaciones indicadas, podemos considerarlas como sistemáticas, excepto las culturales que son más bien metódicas, por atenderse en ellas al conjunto de caracteres.

Clasificaciones mineralógicas.—Entre ellas merece citarse por su antigüedad la del agrónomo romano *Varrón* que dividía los terrenos en *arenosos*, *arcillosos*, *cretáceos*, *guijarrosos* *ocrosos* y *carbonosos*; en cada uno de estos seis órdenes formaba tres géneros, expresando su mayor ó menor predominio del elemento que los da nombre con los calificativos de *fuertes*, *medianos* y *débiles*.

Clasificaciones fundadas en las propiedades físicas.—Como ejemplo de ellas tenemos la ya usada por nuestro eminente compatriota *Columela*, el cual dividía todas las tierras en *suaves ó fértiles* y *ásperas ó áridas*: á unas y otras las subdividía en *fuertes ó sueltas* y á las de cada uno de estos grupos en *húmedas* y *secas*.

Esta clasificación, aunque de carácter sistemático, es bastante completa por apoyarse en las propiedades físicas más importantes, siendo por su sencillez la más aceptada y seguida por los agricultores: éstos emplean por lo general dichas denominaciones, con muy ligeras variantes.

Clasificaciones culturales.—Las clasificaciones que indican las especies vegetales para que el terreno es más adecuado, son también muy usadas por los prácticos, pero nos limitaremos á recordar la del célebre *Catón*: este denominaba á las tierras *de jardín, olivos, viñas, trigo, praderas, sáuces ó bosques*, según presentaban aptitud para una ú otra de dichas producciones.

La clasificación anterior, así como las demás fundadas en el mismo punto de vista, no puede ser completa, porque sería para ello necesario formar tantos grupos como plantas pueden cultivarse, si había de tener alguna exactitud; además habría que variarlos en las diferentes zonas, por ser clasificaciones puramente locales.

Clasificaciones mixtas.—Muchas son las clasificaciones fundadas en diversos caracteres, más ninguna tan completa y metódica como la del *Conde Gasparin*: este eminente agrónomo atiende en primer término á la aptitud que la tierra ofrece para una ú otra producción, partiendo de su naturaleza ó composición dominante; tiene además en cuenta las diferentes condiciones que presentan para la humedad, labores y abonos, en virtud de la disposición de sus capas, de sus propiedades físicas y de las que hemos llamado físico-químicas.

Tomando por base la *composición* divide todos los terrenos en las ocho clases siguientes: 1.^a *arenosos*; 2.^a *silíceos*; 3.^a *gredosos*; 4.^a *arcillosos*; 5.^a *cretáceos*;

6.^a *arcillosos-calcáreos*; 7.^a *limos*, y 8.^a *mantillosos*, cuyos nombres expresan claramente el elemento dominante, excepto el de la 1.^a, que se refiere más bien al estado físico de sus partículas, las cuales pueden ser silíceas, calcáreas ó de otra substancia.

Las subdivisiones genéricas que establece en cada clase la funda ya en los caracteres físicos, y por último añade las diversas circunstancias que pueden afectar á las condiciones del terreno, las cuales deben expresarse en su descripción.

Clasificación mineralógica moderna.—Atendiendo á su composición se denominan las tierras *silíceas* ó arenosas, *arcillosas* ó gredosas, *calizas* ó calcáreas, y *humíferas* ó mantillosas, según que abunden en ellas y les impriman sus caractéres, la sílice arenosa, la arcilla más ó menos pura, la caliza terrosa ó la materia orgánica interpuesta.

El Doctor en Ciencias Sr. Tornos, profesor que fué de la Escuela superior de Agricultura, amplió y completó la clasificación anterior: añadió á los órdenes indicados otros siete, los cuales constituía con las tierras en que se hallan los citados elementos en proporción casi armónica, ó sea sin que ninguno llegue á exceder á la suma de los demás componentes.

En este caso se expresa el predominio relativo por medio de un nombre compuesto del de aquéllos, en el orden que constituyen al terreno: así, tierra *arcillosa-silícea caliza* significa que está formada por mayor cantidad de arcilla que de sílice y menos que de ésta de caliza.

Crítica de la clasificación oficial.—Además de las clasificaciones indicadas, existe otra bastante empírica, pues que solo se funda en el *valor relativo* de los *terrenos*, la cual es no obstante la más generalizada entre los agricultores, y la única usada por la Administración pública en la distribución de los impuestos territoriales.

Como dicha clasificación no atiende á otra cosa que á la comparación de las tierras que en cada localidad existen, resulta que las

divisiones de 1.^a, 2.^a y 3.^a clase que por ella se establecen, pueden referirse á tierras de condiciones culturales muy distintas, según la zona á que correspondan: las tierras de primera en alguna comarca pueden ser de peor calidad que las inferiores de otra campiña inmediata.

CAPITULO VIII

Aptitud de los diversos terrenos para el cultivo.

Condiciones necesarias en las tierras cultivables.

==Cada especie ó variedad vegetal tiene exigencias de terreno algo diferentes: sin embargo, hay cierto número de condiciones que son convenientes para la mayoría de los cultivos; tales son:

1.^a *Consistencia media en la tierra*; para que retenga el agua necesaria y las plantas encuentren seguro apoyo, sin que sus raíces hallen dificultad para extenderse, ni dé lugar al encharcamiento de aquélla.

2.^a *Fondo del suelo regular y superficie poco accidentada*; de modo que aquél exceda la longitud de las raíces de las plantas que hayan de cultivarse y que ésta no dificulte las labores ó facilite el arrastre de las tierras por las lluvias.

3.^a y principal. *Composición completa*; esto es; que existan en el terreno todos los elementos necesarios á la alimentación de las plantas, y que se encuentren en condiciones de poder ser absorbidas por ellas.

Un terreno de regular fondo, que contenga en análoga proporción la arcilla y la arena, sin que le falten las substancias calcáreas, los principios salinos y la materia orgánica necesaria á la alimentación vegetal, ofrecerá todas las propiedades medias que dejamos indicadas, y servirá para cultivar ventajosamente la mayoría de las especies.

Terrenos defectuosos para el cultivo.—Las tierras en que predomine demasiado alguno de los componentes citados, tendrán condiciones extremas y sólo permitirán la vegetación de un número muy limitado de plantas.

Las tierras *arcillosas*, ó fuertes, pasentan todos los inconvenientes propios de su excesiva cohesión é impermeabilidad. Se endurecen ó aterronan mucho cuando se secan y se ponen muy pesadas ó pastosas si están cargadas de humedad, lo cual sucede siempre que caen lluvias abundantes; por dichas causas son difíciles de labrar y algo frías, resultando más costoso su cultivo y más tardías sus cosechas.

Dichas propiedades se atenúan notablemente, y hasta pueden resultar beneficiosas, cuando el subsuelo es muy permeable ó el clima demasiado seco, cual sucede en la mayoría de nuestro país.

Las tierras *silíceas*, ó ligeras, tienen las propiedades opuestas que las arcillosas, ó sean las consiguientes á su excesiva soltura; por ella retienen poco el agua y las materias fertilizantes, exigiendo más frecuentemente el riego y los abonos. En su virtud, solo serán preferibles en parajes algo frescos ó zonas muy lluviosas.

Las tierras *calizas* ó calcáreas no pecan de fuertes ni de húmedas, porque ofrecen una cohesión media, pero en cambio se hacen pegajosas con las lluvias y forman costra cuando se secan; además, descomponen con demasiada rapidez las materias orgánicas. Por esta razón no se consideran convenientes, excepto en el caso de que se disponga de muchos abonos.

Las tierras *turbosas*, procedentes de terrenos pantanosos, son también poco aptas para el cultivo, pues aunque se las prive de la humedad excesiva, siempre resultan con gran cohesión y acidez; para neutralizar ésta y vencer aquélla exigen la adición de cal ó ceniza y la repetición de costosas labores.

Los terrenos *yesosos*, *ferruginosos* ó *salinos* de uno y otro orden, así como los *pizarrcosos*, *graníticos* ó *voleánicos*, y cualquier otro *pedregoso* ó *arenoso* en demasía, por formarle fragmentos ó detritus de

rocas son siempre muy estériles; todos ellos adolecen de excesiva permeabilidad, y exigen gran cantidad de materia orgánica, á la par que lluvias ó riegos frecuentes. Los en que existen sales de cobre, plomo ó metales análogos, incluso el hierro, son completamente impropios para el cultivo, si sus depósitos ó filones están en la superficie.

Los caracteres asignados á los diversos terrenos expuestos, sufren las modificaciones correspondientes al mayor ó menor predominio en que se encuentran las substancias que les dan nombre, pero pueden fijarse como límites culturales las proporciones por 100 siguientes. Para la sílice el 80, para la arcilla 60, para la caliza el 20, y el 10 para las materias salinas, pues si exceden de dichas cantidades en muy raros cultivos serán utilizables.

En los terrenos arcillosos-silíceos y los silíceo arcillosos, que contengan de 5 á 10 por 100 de caliza, de 1 á 5 de materia orgánica, y en menor proporción aun los principios solubles que exige la alimentación vegetal, podrán producirse las diversas plantas que la región permita.

CAPÍTULO IX

MEJORAS DE LAS TIERRAS LABRANTÍAS

Preparación general de los terrenos para el cultivo.

Mejoras de las tierras.—Siendo muy raro que las tierras ofrezcan en su estado natural, todas las condiciones físicas y químicas que el cultivo reclama, se hace preciso, en la generalidad de los casos, modificar unas y otras por los diversos medios de que el hombre dispone. Todo lo que contribuya á dar al suelo un mayor grado de perfección, facilitando su cultivo y favoreciendo

la obtención de productos vegetales, merecerá el nombre de *mejora*.

No todos los defectos que las tierras presentan pueden ser modificados económicamente, porque algunos exigen para ello un gasto mucho mayor que el beneficio que reportarían: tal suele ocurrir en las constituidas casi solo por un elemento mineralógico, y en aquellas cuya capa laborable es insuficiente para el desarrollo de las raíces de las plantas que menos profundizan, así como también en las que es difícil combatir el exceso ó falta de humedad que imposibilita la vegetación.

Las mejoras, además de dividirse por la propiedad que corrigen, se dividen también por la duración de sus efectos; denominanse *permanentes* ó *temporales*, según que haya sólo que conservarlas ó se necesite repetir las.

Mejoras permanentes.—Llámanse así todas aquellas cuya acción se hace sentir por muy largo plazo; el cual puede decirse que en la mayoría de ellas es ilimitado, puesto que una vez realizadas no hay necesidad de repetir las, siempre que se continúe prodigando al terreno las atenciones culturales ordinarias.

Las mejoras permanentes que más frecuentemente, pueden realizarse en los terrenos, son: los *trabajos preliminares que se practican para ponerlos en cultivo*, los que se ejecutan *para proporcionarles el agua necesaria ó privarles de la excedente, y las adiciones ó mezcla de tierras que en ellos se hagan para armonizar ó modificar su composición*.

Exámen previo.—Cuando se trata de someter al cultivo un terreno que halla *erial*, ó limitado á sus producciones espontáneas, lo primero que hay que examinar es, si por la situación que ocupa y la naturaleza y espesor de su capa, se presta á un cultivo continuado y beneficioso.

Si no ofrece condiciones para dar mayor producto *liquido* que el que se venga obteniendo en él, será preferible conservarlo inculto, sobre todo si se halla cubierto de árboles, porque si su destrucción es fácil, su reposición es muy difícil.

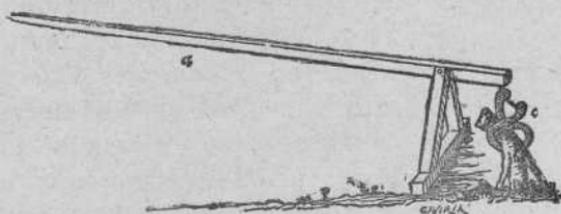
Roturación.—Decidida la aplicación de un terreno al cultivo, hay que practicar en él diversas operaciones

preparatorias, siendo entre ellas siempre indispensable la *roturación* ó primera labor de su capa cultivable: esta operación puede ejecutarse con los diversos aparatos destinados al objeto, que se describen al tratar de las labores ordinarias.

Al roturar un terreno es preciso que la tierra quede removida y volteada á bastante profundidad, por así exigirlo el fin que nos proponemos, debiéndonos valer para ello de uno ú otro aparato, según la extensión y condiciones que el terreno presente.

Descuaje.—

Cuando el terreno se halla cubierto por árboles ó arbustos, hay que empezar por cortar los para utilizar



GRAB. 11.—Arrancador de caballete.

sus troncos y ramas, en el aprovechamiento á que más se presten, y después se procede al arranque de sus raíces, ó *descuaje*: este se practica con azadas, por medio de fuertes arados, ó con aparatos especiales. (Grab. 11).

Las raíces no aprovechables, las ramillas y cortezas que en el terreno queden, se queman sobre él, esparciendo sus cenizas para enterrarlas al roturar con las hojas ó plantas poco consistentes que en él se hallen: las especies arbustivas, como las matas y otras análogas, es preferible *rozarlas* y quemarlas también antes.

Despedregado.—Si el terreno contiene muchas piedras, enclavadas ó sueltas en la superficie, es necesario arrancar y separar de ella las que por su volumen se oponen al cultivo, ya dificultando las labores, ya entorpeciendo la nascencia de las plantas ó el desarrollo de sus raíces.

En los terrenos dedicados á huertas ó jardines, el *despedregado* conviene sea bastante completo, pero en el gran cultivo se puede y hasta debe dejar los cantos pequeños, porque en las tierras fuertes contribuyen á hacerlas algo permeables y en las muy ligeras á conservar un poco más la frescura.

Desmonte y abancalado.—Las tierras que presentan superficie muy accidentada, ó con pendiente superior á 45°, son muy costosas de cultivar y ofrecen escasos rendimientos, porque las lluvias lavan y arrastran los materiales de su capa activa. Por tales razones, las primeras deben *desmontarse* ó *igualarse*, en lo posible, y las segundas *abancalarse* ó *escalonarse* si han de someterse al cultivo; esto solo con-



GRAB. 12.—Montaña abancalada.

vendrá cuando el lecho inferior sea de buena naturaleza y escaseen los terrenos llanos; porque en caso contrario no es probable se obtenga compensación al gasto que tales modificaciones exigen.

El grab. 12 representa una montaña dispuesta en los bancales, a, b, c.

Cerramiento de las fincas.—El poco respeto que á la propiedad rural se tiene en muchas comarcas, y la falta de los guardas necesarios para su defensa, hacen que en muchos casos sea ventajoso su *cerramiento* para impedir la entrada de los ganados y dificultar la de las personas, ahorrándose las frecuentes cuestiones que los expresados ataques y la determinación de linderos producen.

Las clases de cerramientos son muy variables, pues pueden construirse al objeto tapias ó cercas más ó menos rústicas, empalizadas, setos ó simples zanjas, se deben utilizar uno ú otro sistema según la importancia ó condiciones de la finca y de los elementos que ella ó la localidad ofrezcan. El último procedimiento indicado puede prestar un doble servicio en los terrenos que contienen un exceso de humedad.

CAPÍTULO X

Generalidades sobre riegos.

Efectos del agua en las tierras de cultivo.—El agua obra química y físicamente sobre los terrenos, y afecta de un modo favorable ó pernicioso al cultivo, según la proporción en que la contengan las capas en que se verifican los fenómenos vegetativos.

La existencia de cierta dosis de humedad en el suelo es indispensable para la germinación de las semillas y ulterior desarrollo de las plantas, porque sin ella no pueden penetrar ni circular en sus tejidos las sustancias nutritivas que aquél contenga. Además, si dicho vehículo no se halla en exceso, disminuye la cohesión del suelo, lo cual facilitará la ejecución de las labores y la descomposición de los abonos.

Así como el agua reporta grandes beneficios á los terrenos cuando se halla en la proporción conveniente, origina en cambio efectos completamente opuestos, si los cubre ó la retienen con abundancia. La excesiva adherencia que las tierras adquieren y la falta de acceso del aire dificultan, sino imposibilitan las labores, paralizan la descomposición de las materias orgánicas, diluyen demasiado las solubles, y en último extremo producen la muerte de las plantas, ó por lo menos debilitan notablemente su vegetación.

La sequedad de las tierras, muy frecuente en nuestro país y todos los meridionales, se corregirá añadiendo al suelo el agua que le falte por medio de los *riegos*; el encharcamiento, bastante común en las zonas lluviosas del Norte, se evitará eliminando la excedente por el oportuno *saneamiento*.

Generalmente los terrenos de buena calidad ó susceptibles de variadas y continuas producciones pagan con usura los gastos que para el riego se hagan, sobre todo cuando se hallan en fácil comunicación con grandes centros de consumo, en que aquéllas tienen segura y lucrativa venta.

Calidad de las aguas para el riego.—La buena ó mala calidad de las aguas, destinadas al riego, depende de su temperatura, de su aireación, y de las substancias que tengan disueltas ó que en suspensión lleven: dichas condiciones estarán subordinadas á la procedencia de aquéllas y terrenos que recorran.

Es preciso que las aguas destinadas al riego tengan próximamente la temperatura del ambiente, porque las muy frías, como suelen ser las de pozos y manantiales, retardan y hasta paralizan la vegetación: si se hallan poco aireadas también producen efectos perniciosos á las plantas, porque en vez de llevar al terreno oxígeno y ácido carbónico le roban parte de dichos gases. Tales defectos se corrigen fácilmente depositando las aguas en un estanque antes de emplearlas, para que adquieran la temperatura atmosférica y se aireen algo.

Las que contienen sales alcalinas disueltas ó llevan en suspensión materia orgánica, más ó menos descompuesta, benefician los terrenos por los elementos fertilizantes que les proporcionan, mientras que las ferruginosas, las cargadas de principios ácidos y astringentes y las *incrustantes* ó *selenitosas* contrarían la vida vegetal.

El que las aguas cuezan bien las legumbres, y no corten mucho el jabón, son pruebas muy seguras de su bondad: la manifestación más evidente de la calidad de una agua, para regar, nos la dará la inspección de las plantas que vegetan en las orillas de los cauces que aquéllas recorran, así como las de los terrenos que reciban su influencia.

Cantidad de agua.—Para determinar el agua necesaria para el riego de una superficie determinada hay que tener presentes *las condiciones del clima, la naturaleza del suelo y subsuelo y la clase y número de cosechas que se desea obtener.*

Así como la mayor ó menor escasez de las lluvias hace más ó menos necesario el riego de un terreno, la *intensidad del calor, de la luz y aun del viento*, determinará la frecuencia y abundancia con que dicha atención debe prodigarse.

Del estímulo producido por dichos agentes en las plantas depende la transpiración que verifican, y por lo tanto la cantidad de agua

que necesitan absorber para continuar la actividad vegetativa que aquéllos les comunican. Por dicho motivo el consumo de agua en el riego de un terreno, dada la igualdad de otras circunstancias, será tanto mayor cuanto más meridional sea su latitud y exposición, menos nebulosa y húmeda su atmósfera, y los vientos más fuertes y secos.

La naturaleza del suelo y subsuelo y la situación que el terreno ocupa influyen notablemente en la dosis de agua que debe suministrarse. Las tierras silíceas y calcáreas necesitan regarse con más frecuencia que las arcillosas, sobre todo si las capas inferiores de éstas no son muy permeables.

Los terrenos que se hallan formando laderas ó colinas precisarán regarse con menos intervalo que los de vega ó valle, porque ofreciendo éstos poca pendiente retienen mejor el agua que aquéllos.

Favoreciendo la humedad el desarrollo de los órganos de nutrición, más que el de los de reproducción, claro es que será más necesario y conveniente el riego para las plantas que se aprovechen por sus hojas y tallos, que para las que se utilizan principalmente por sus granos.

Debe además tenerse muy en cuenta la época en que cada cultivo vegeta, porque claro es, los que lo verifican en el estío exigirán con más frecuencia el concurso del riego, que los que se recolectan al llegar dicha estación.

De las consideraciones expuestas resulta, que la cantidad de agua necesaria para sostener en un suelo la humedad conveniente, por medio del riego, es sumamente variable: como término medio puede admitirse en nuestro país, la de *un litro por segundo y hectárea*.

CAPÍTULO XI

Adquisición de agua para el riego.

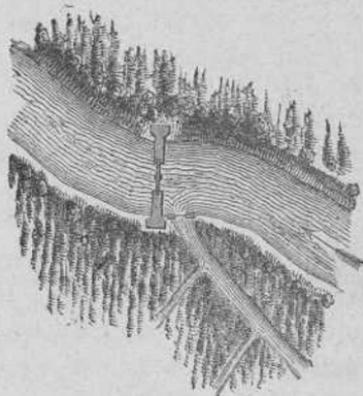
Medios de proporcionar agua para el riego.—Los medios disponibles para conseguir dicho fin, en escala

algo notable, son: 1.º dirigir por el correspondiente cauce, hasta la parte más alta de la zona que se quiere regar, una porción mayor ó menor del caudal que lleven las corrientes naturales; 2.º recoger y conducir de igual modo las aguas delluvia y de manantiales; 3.º descubrir y elevar las que se hallen ó corran por las capas subterráneas, del mismo terreno ú otro muy inmediato.

Derivación de corrientes naturales.—Siempre que á no gran distancia de la finca ó fincas que se trate de regar, y por terrenos más elevados que ellas pase algún río ó arroyo que tenga disponible el agua necesaria, en las épocas que haya de emplearse, utilizaremos este medio como más ventajoso y seguro.

Para saber el agua de que podremos disponer habrá que *aforar* ó medir previamente su caudal.

La *derivación*, ó desviación de parte de las aguas de



GRAB. 13.—Canal de riego.

una corriente natural, puede hacerse libremente ó por medio de represa. Para lo primero se necesita que el nivel de las aguas en el punto de *toma*, ó desviación, ofrezca bastante altura sobre los á que han de llevarse por el cauce de conducción. Si aquélla es pequeña, y hace preciso para conseguir la derivación libre verificar la toma en un punto bastante

lejano, suele ser preferible represar las aguas en un paraje más inmediato, elevándolas lo necesario al objeto por medio de diques ó presas de una ó otra naturaleza. (Grab. 13).

Las *presas* pueden ser *fijas* ó *móviles*, según que persistan ó se quiten en las épocas de avenidas, para dejar en éstas correr el agua con libertad.

Entre los diversos sistemas de presas que pueden emplearse figuran desde los rústicos y sencillos atajadizos, hechos con cés-



GRAB. 14.—Corte transversal de una presa mixta.

pedes, piedras, ramas ó troncos de árboles, sujetos por las correspondientes filas de estacas, hasta los gruesos y sólidos muros de fábrica, ya de mampostería sencilla ó concertada, ya de sillarejo ó sillares de grandes proporciones. (Grab. 14).

Las condiciones que toda presa de alguna importancia debe reunir serán: 1.º, *solidez en la fundación ó base, y firmeza en las márgenes* en que se apoye ó estribe, para que el agua no la socabe ni franquee; 2.º *cresta ó arista superior horizontal y caída ó paramento inferior con poca pendiente*, para que aquélla vierta con igualdad y suavidad. La altura dependerá de la elevación que se desea obtener en las aguas, pero siempre será menor que la que ofrezcan los terrenos de las orillas aguas arriba, para evitar los desbordes que su remanso produciría en caso contrario, y no podrá exceder tampoco de la presión ó carga que la construcción permita: por estas razones rara vez suelen pasar de tres metros, siendo lo más frecuente tengan de 1^m á 2^m50.

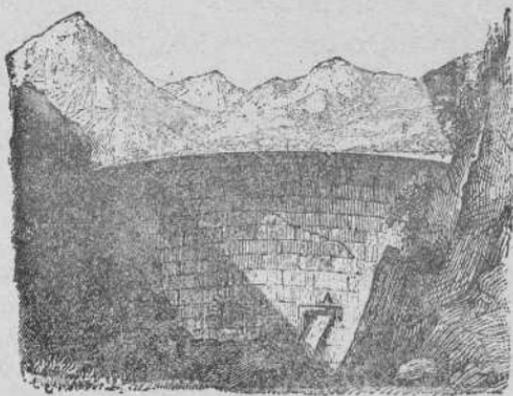
Elevada ó no el agua, en el punto elegido para su toma, *hay que conducirla al terreno que se trata de regar por el correspondiente cauce*, el cual recibe el nombre de *canal ó acequia* de derivación, según que sirva para llevar más ó menos de un metro cúbico de líquido por 1". En el primer caso queda el último nombre ó el de *cacera* para los cauces de distribución, dándose siempre el de *regueras* á las divisiones de aquéllas y el de *cauce de desagüe* al en que vierten las aguas sobrantes.

Tanto en unos como en otros cauces debe darse á su *sección ó caja* las dimensiones necesarias al caudal de agua que han de conducir, teniendo presente la caída que la *solera* ó suelo de su fondo ofrezca, para deducir la velocidad que aquélla ha de adquirir. Las *pendientes* en los canales de riego están subordinados á la total de que se disponga, y á la naturaleza que el terreno presente, pero en los de alguna importancia se fija, como término medio, la de 3 por 10 000, y en los secundarios la de 1 por 1.000, no debiendo elevarse ni descender mucho de estas cifras.

Pantanos.—Las causas que dificultan, y á veces imposibilitan, el aprovechamiento en el riego del agua de las corrientes naturales, son las siguientes: 1.^a la falta de constancia en el caudal de la mayoría de los rios y arroyos durante el verano, en las zonas que más requieren el beneficio del agua en esta época, 2.^a el gran coste que para su canalización exigen muchos de ellos, por la elevación que ofrecen los terrenos inmediatos á sus cauces naturales; 3.^a los usos que de antiguo se vienen haciendo de sus aguas, como motor de molinos harineros y otros artefactos.

Dichos motivos obligan, en muchas comarcas, á recoger y conservar en grandes depósitos las aguas de lluvia que caen durante el invierno y primavera, así como las de los manantiales más ó menos constantes: de este modo se pueden utilizar durante el estío y otoño, épocas en que aquéllas más escasean.

Los indicados depósitos llamados comunmente *pantanos*, *charcas* ó *balsas*, según las dimensiones que ofrecen han de situarse en las partes bajas que las gargantas de las sierras ó montañas presentan, de modo que acudan á ellas copiosas arroyadas, y han de tener á la par mayor altura que los terrenos que con ellos hayan de regarse (Grab. 15).



GRAB. 15.—Pantano artificial para riego.

La capacidad de los pantanos dependerá de la masa de agua que en ellos se trate de retener, pero se aconseja que no excedan de unos cien mil metros cúbicos. La presión que esta cantidad origina es ya tan fuerte que, por grandes dimensiones que se den al muro de con-

tención, correría el riesgo de no resistir tan enorme carga, y que reventen, cual ocurrió el año 1802 al célebre pantano de Lorca.

Investigación y elevación de aguas subterráneas.

—Cuando no se dispone de aguas corrientes, es preciso buscar é *iluminar* las que marchan por capas subterráneas, ó que en ellas se encuentren remansadas.

La existencia de aguas subterráneas puede sospecharse ó deducirse por la inspección de la superficie y de la constitución geológica de la zona: algunas veces la humedad llega á la superficie y se manifiesta en ella; otras se acusa por ligeras nieblas, ó por vegetar en el terreno carrizos, juncos, sauces, ú otras plantas que exigen gran frescura en el suelo.

Si las aguas subterráneas proceden de sitios algo elevados, y vienen entre capas impermeables, se elevarán sobre la superficie en virtud de la fuerza que traen: en este caso basta abrir el conducto necesario, para constituir un pozo de los llamados *artesianos*.

Las aguas que se encuentran rebalsadas, ó pasan por filtración á más ó menos profundidad, hay que reunir las y ponerlas al descubierto por medio de minas y *pozos ordinarios*; para elevarlas á la superficie hay que valerse de uno ú otro de los aparatos que á dicho fin se destinan, según la cantidad de ellas y profundidad á que se encuentren.

CAPÍTULO XII

Desagüe y saneamiento de terrenos.

Casos que pueden ocurrir.—Dos grupos pueden formarse con todos los terrenos que contienen una dosis de agua perjudicial al cultivo: 1.º, las tierras inundadas constantemente formando lagunas ó pantanos, más ó menos notables; 2.º, las que se cargan de humedad ó llegan á encharcarse durante las épocas en que las lluvias abundan.

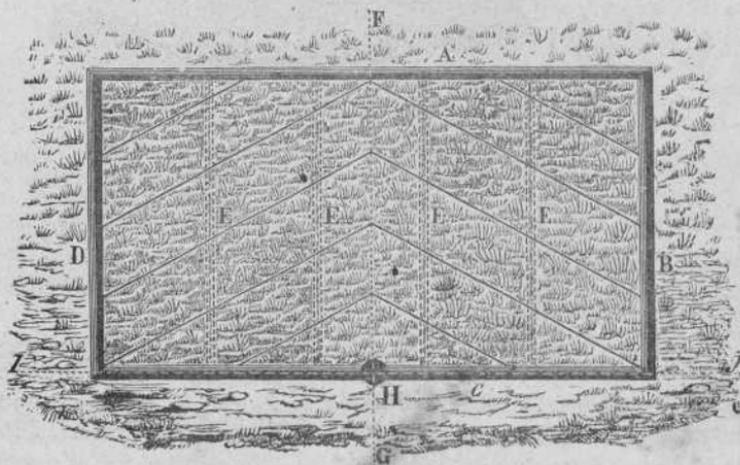
La eliminación del agua, que en las comprendidas en el primer grupo sobrenada ó fluye, suele llamarse *desección*, pero aunque menos usado es más propio el nombre de *desagüe*, la regularización de la humedad excedente en las del segundo constituye el verdadero *saneamiento*.

Causas que originan las inundaciones y encharcamientos.—La importancia y duración de estos accidentes en un terreno, dependerá de la cantidad de agua que en un tiempo dado reciben por lluvias, desbordes ó filtraciones, y de las dificultades que se opongan á su marcha ó escurrido por la configuración, naturaleza y espesor del suelo y subsuelo.

Medidas preventivas para evitarlos.—Las inundaciones que se producen en los terrenos bajos inmediatos á rios ó arroyos, cuando estos sufren las grandes crecidas á que dan lugar fuertes ó continuadas lluvias; se pueden impedir en la mayoría de los casos, defendiendo ó reforzando las márgenes de aquéllos por *malecones* ó *diques*.

Para evitar el *encharcamiento* motivado por el acceso de pequeñas y diversas arroyadas, que concurren en una pequeña zona, no hay más remedio que constituir un foso de circunvalación que las corte á todas para que recoja sus aguas y las dirija en el sentido que la pendiente permita.

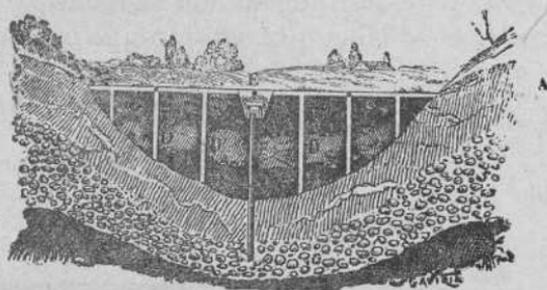
Si la estancación de las aguas es debida á ofrecer el terreno menos altura que todos los que le rodean, debe *terraplenarse* cuando la diferencia de nivel no es grande, sobre todo si puede producirse dicho efecto favoreciendo la sedimentación del fango y tierras que acarrean, lo cual se llama *entarquinar*.



GRAB. 16.—Saneamiento por zanjas.

Desecación de marismas, lagunas y terrenos pantanosos.—El procedimiento más común de saneamiento ó desagüe es la construcción de varias zanjas, que impidan la entrada de las aguas en el terreno y recojan las que de éste se escurran ó filtren; por dicho medio se dá la salida conveniente á todas ellas, ó se las hace descender á capas en que ya no perjudican al cultivo.

Reconocida la configuración de un terreno, y los declives que presenta A, B, C, D, (Grab. 16), se empieza por establecer las *zanjas transversales* (E E), que han de cortar las aguas subterráneas: aquéllas tendrán la inclinación precisa para poder verter en otras que llevarán la dirección de la máxima pendiente (F G) y que se dirigirán por lo tanto á la parte más baja; en ésta se abrirá una gran zanja (CH) para el escurrido ó desagüe, si no existiese río ó arroyo que á dicho servicio se preste. Cuando el terreno no permita dar fácil salida á las aguas, habrá que abrir uno ó más pozos, en los sitios que ofrezcan más bajo nivel (H), para que las aguas descendan por ellos hasta capas que las dejan filtrar: á estos pozos se les denomina *absorbentes* ó *sumideros*, por el efecto que producen.



GRAB. 17.—Corte vertical de un pantano saneado.

El Grab. 17 presenta el corte vertical por (H. C) del terreno que indica el grabado anterior.

Las zanjas de saneamientos, llamadas vulgarmente en nuestro país *sangraderas*, pueden quedar *abiertas* ó *cerradas*, en cuyo caso les dan el nombre de *encaños*. En este último caso se hacen más profundas y estrechas, sobre todo en el fondo: para formar una especie de cañería rústica se echan en el cascajo ó ramas que se cubren con tierra, ó se



GRAB. 18.



GRAB. 19.

Encaños rústicos.

colocan tejas, ladrillos ó piedras planas que dejen un conducto libre para el escurrido de las aguas.

Las zanjas cubiertas ó encaños, aunque algo más costosas, ofrecen las ventajas de que la superficie queda disponible para el cultivo y libre para el tránsito. (Grabados 18 y 19).

Saneamientos por tubos de barro.—En los países de clima muy lluvioso, como Inglaterra, se usan mucho para sanear sus terrenos los *tubos de barro*: se colocan en zanjas estrechas y hondas, las cuales después se cubren y quedan aquéllos constituyendo verdaderas cañerías, que recogen y conducen el agua excedente á los sitios en que puede dársele salida. Aunque dichos tubos tienen en español el nombre de *arcaduces*, como los canchilones de barro en las norias, se les dá el inglés de *drenes*, y al saneamiento por ellos realizado *drenaje*.

El mayor coste que origina el saneamiento por tubería resulta compensado, no solo por los menores gastos de conservación que exige, sino también porque sus efectos son más completos, pues regulariza mejor el escurrido del agua en las capas inferiores y facilita á la par el acceso y circulación del aire.

CAPÍTULO XIII

Enmienda de los terrenos por adición ó mezcla de tierras.

Objeto que se proponen y circunstancias favorables á su realización.—Los terrenos que no tienen en proporción armónica la arcilla, sílice y caliza, sobre todo aquéllos en que alguno de tales elementos predomina hasta el extremo de imprimir á la masa terrosa sus caracteres, presentarán cualidades defectuosas para el cultivo: éstos solo pueden corregirse, de un modo sensible

y duradero, por la adición y mezcla de la substancia que les falte para regularizar la proporción de sus componentes. A dichas mejoras del suelo se las apropia por los agrónomos el nombre genérico de *enmiendas*, aunque la aceptación de esta palabra debe ser más lata.

Los beneficios de las enmiendas, bien practicadas, se hacen sentir de un modo ostensible en los trabajos del terreno y resultados que en su cultivo se obtienen, pero sólo suelen tener cuneta cuando no cueste mucho el proporcionar la materia que se ha de añadir.

Como para enmedar un terreno hay que mezclarle con substancias que ofrezcan propiedades opuestas á las que en él predominen, las enmiendas se llaman *calcáreas*, *arcillosas* ó *silíceas*, según el principio que domine en la materia que á dicho objeto se utilice.

Enmiendas calcáreas.—Las materias que pueden emplearse para proporcionar al terreno el elemento calcárea son, principalmente, la *cal*, las *margas*, y los *escombros calizos* ó *yesosos*. Su adición conviene á todos los terrenos desprovistos de dicho principio ó que le contengan en escasa proporción, como los arcillosos ó silíceos, siendo sus efectos muy sensibles aunque se añada en pequeña cantidad, por la acción química que en ellos ejerce.

La *adición de cal viva*, ó apagada á un suelo, constituye la mejora llamada *encalado*. Esta enmienda conviene sobre todo á los terrenos fríos y húmedos, más ó menos turbosos, porque modifica sus propiedades físicas y neutraliza sus principios ácidos, activando en su virtud la descomposición de la materia orgánica que contienen. Su efecto mecánico es más favorable en las tierras compactas ó arcillosas, porque disminuye notablemente su cohesión.

Las *margas* son unas substancias terrosas, naturales, constituidas por una mezcla muy íntima, y en proporciones variables de carbonato de cal y arcilla, á cuyas substancias suele acompañar la sílice y alguna otra. Reciben el nombre de *calcáreas*, *arcillosas* ó *silíceas* según que predomine en ellas uno ú otro de los elementos citados.

Las margas arcillosas y silíceas, además de servir como enmiendas calcáreas, se utilizan también para aumentar ó disminuir la cohesión, de los suelos de naturaleza distinta, con cuyo objeto principalmente se emplean.

Enmiendas arcillosas y silíceas.—La adición de *arcilla*, más ó menos pura, á un terreno excesivamente suelto y seco por ser de naturaleza silícea ó calcárea, claro es que le corregirá en parte dichos defectos, por la mayor cohesión y poder higroscópico que á sus partículas comunicará, si se interpone entre ellas convenientemente: también le aumentará sus principios nutritivos por los que dicha substancia encierra.

La adición de *silice arenosa* ó de *quijo menudo* produce, bajo el primer punto de vista, recíproco efecto que la arcilla en las tierras en que ésta domina, por disminuir su cohesión y aumentar su permeabilidad.

Las enmiendas arcillosas y silíceas resultan económicas en menos casos que las calcáreas, por la mayor cantidad de tierra que hay que añadir para que sus efectos sean sensibles y por lo más difícil que es regularizar su interposición: [con el fin de favorecer algo su mezcla conviene más emplearlas ya interpuestas ó sean tierras arcillosas y silíceas en vez de arcilla ó silice aisladas.

Acción del fuego sobre la arcilla.—Las arcillas ligeramente húmedas, y sobre todo las turbosas, sometidas por algún tiempo á la acción del fuego, modifican notablemente sus propiedades. Sus granos sufren un principio de vitrificación y se hacen ásperos; en su virtud pierden la coherencia que entre ellos existía y las propiedades de absorber y retener la humedad, dejando libres los principios minerales en su masa contenidos.

Para producir en parte los efectos expresados en las tierras compactas de naturaleza arcillosa, y proporcionarles además cierta cantidad de cenizas, se acostumbra en muchas zonas de nuestro país á quemar los rastrojos de los cereales, ó los residuos no aprovechables de otras plantas que en terrenos de dicha naturaleza existan.

Hormigueros.—Para los fines indicados se forman pequeños hornillos con terrenos ó céspedes casi secos,

tomando aquéllos el nombre de *hormigueros* porque su aspecto y proporciones les asemeja á los montículos de tierra que las hormigas construyen. En el interior de dichos hornillos se ponen las matas ó yerbas secas que hayan de quemarse, dejando una abertura en la parte baja y otra en la parte superior para establecer el tiro ó corriente de aire; después de bien encendidas las materias combustibles se interrumpe ésta tapando aquéllas, para que la combustión dure más tiempo y se aproveche más el calor. (Grab. 20).



GRAB. 20.—Hormiguero.

Al cabo de algunos días se deshacen los montones, desterronan y esparcen uniformemente las tierras y cenizas para incorporarlas al suelo con igualdad, al darle las labores de preparación.

CAPÍTULO XIV

Abonos.—Generalidades.

Mejoras temporales.—Las tierras cultivadas van empobreciéndose ó esquilmando por las repetidas cosechas que de ellas se sacan, y se endurecen ó ensucian por el abandono de su cultivo.

Si se quiere que un terreno no llegue á perder su poder productivo, será necesario sostener su fertilidad por medio de frecuentes labores y abonos. Unas y otros constituyen verdaderas *mejoras temporales*.

Abonos.—La palabra *abono* es sinónimo de mejora, pero en agricultura tiene una significación más concreta; dicho nombre se aplica únicamente á las *substancias que se añaden al terreno para que sirvan de alimento á las plantas que en él han de vegetar*,

Para poder precisar qué sustancias sirven de alimento á las plantas, es necesario conocer primero qué elementos constituyen su organismo.

Las materias susceptibles de arder ó de transformarse en compuestos gaseosos se hallan constituidas únicamente por *carbono*, *hidrógeno*, *oxígeno*, *nitrógeno*, *azufre*, y *fósforo*, los cuales en el interior de su organismo, se asocian de muy diversos modos para formar los tejidos y principios inmediatos que en ellos se hallan interpuestos: dichos elementos reciben por las expresadas causas, los nombres de *combustibles*, *orgánicos* ú *organógenos*.

En el exámen de las cenizas de diferentes vegetales encontraremos los óxidos metálicos *potasa*, *sosa*, *cal*, *magnesia*, *alúmina*, y los de *hierro* y *manganeso*, unidos á los ácidos *carbónico*, *sulfúrico*, *fosfórico*, *nitrico* y *silícico*, hallándose en algunas también *cloruros de potasio* y *sódio*, y en las plantas marinas *yoduro sódico* y *magnésico*: todos estos principios se denominan *incombustibles* ó *fijos* por no participar de la propiedad característica de los anteriores, y *minerales* ó *inorgánicos*, por su origen ó procedencia.

Sabiendo qué elementos ó principios constituyen la masa vegetal, comprenderemos qué sustancias pueden servir de alimento á las plantas, pues no han de ser otras que aquéllas que se los proporcionen en condiciones de ser absorbidos. Para que satisfagan esta condición tienen que ser solubles ó gaseosos, y de no ofrecer uno de estos estados, será preciso lleguen á adquirirlo por las transformaciones que sufran en el terreno, ya sea directamente, ya por intermedio de las plantas que hayan de aprovecharles.

Las sustancias en que más se ha observado la acción disolvente de las raíces, son las sales de naturaleza básica, cuyo hecho se explica por contener los pelos radicales, jugos ácidos que sobre ellas actúan á través de sus membranas.

Conteniendo la atmósfera en regular cantidad ácido carbónico, agua en vapor y algo de amoniaco, *el aire puede proporcionar á las plantas los elementos orgánicos más esenciales, cuales son el carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno*, mientras que *los principios minerales sólo podrán tomarlos del terreno*: si en aquella existe alguno

de éstos está en muy escasas proporciones, siendo por lo tanto absolutamente preciso añadir al suelo los que en él falten ó escaseen.

Aunque las plantas encuentren en el aire con alguna abundancia los elementos verdaderamente organizadores, esto no excluye la conveniencia de que existan también en el suelo, porque como su consumo es mucho mayor que el de los minerales, será muy beneficioso para la vegetación el que cuenten con un doble depósito de ellos. En dicha razón se funda principalmente la adición de materias orgánicas á los terrenos de cultivo, para que por su descomposición den lugar á gran cantidad de aquéllos, y además de proporcionar algunos de éstos favorezcan con sus reacciones la solubilidad de los que la tierra contengan.

Necesidad de la adición periódica de abonos.—La vegetación espontánea encuentra en el suelo y atmósfera los elementos necesarios á su nutrición, porque á él vuelven ó en él quedan la mayor parte: si algunos productos de aquélla son extraídos por el hombre para su aprovechamiento, ó consumidos por los animales sobre el mismo terreno, se suplen en gran parte por los principios que les proporciona la atmósfera y por los excrementos que aquéllos dejan.

En los terrenos cultivados, como la producción vegetal es mayor y su aprovechamiento mas completo, es preciso devolver al suelo, bajo una ú otra forma, la gran masa de substancias que de él se sacan ó eliminan, por medio de la *adición periódica de abonos*.

Cantidad y calidad de las materias fertilizantes.
= Los terrenos ofrecen diferencias muy sensibles en la naturaleza y proporción de los componentes que los forman, y la suma que de ellos se extraiga por el cultivo dependerá de la clase y número de cosechas que en ellos se produzca. Si bien todas las plantas están constituidas casi por los mismos elementos, y estos se encuentran en cantidad relativa bastante análoga, varían algo para cada género y especie; además no todas son igualmente esquilmanes del suelo porque unas absorben más que otras de la atmósfera.

Atendiendo á uno y otro extremo, podrá calcularse aproximadamente la dosis y clase de abonos que á cada terreno habrá que añadir, de cierto en cierto plazo, para sostener su fertilidad en buenas condiciones de producción.

Valor relativo de los abonos.—Abundando en la atmósfera los elementos organógenos en la forma que las plantas los requieren, á excepción del *nitrógeno*, y escaseando en el suelo con frecuencia la *potasa*, *fósforo*, y algunas veces la *cal*, se considera como abono completo ó superior, aquel que contenga en las debidas proporciones los principios indicados: á ellos se suele atender principalmente para calificarlos y valorarlos.

Para cada caso particular, la bondad de un abono dependerá de la composición del suelo y exigencias de los cultivos que en él se trate de obtener, es decir, que será perfecto cuando complemente aquella para que éstas puedan quedar satisfechas.

División de los abonos.—Como lo que más afecta á la calidad de los abonos en su composición, á ella exclusivamente debiéramos atender para clasificarlos: pero como generalmente se halla subordinada á su origen ó procedencia, la mayoría de los agrónomos los dividen en *orgánicos*, *inorgánicos* y *mixtos*: los primeros se dividen en *animales* y *vegetales*, y los últimos en *naturales* y *artificiales*.

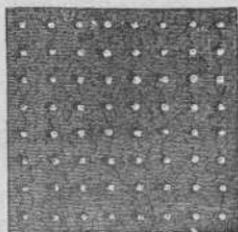
CAPITULO XV

Abonos inorgánicos ó minerales.

Abonos inorgánicos.—Puede emplearse como abono todas las substancias inorgánicas, siempre que contengan algún elemento de las plantas en condiciones de solubilidad, y que no lleven ninguno nocivo: tales son las *cenizas*, *varias sales solubles*, y las *materias calcáreas* convenientemente preparadas.

Como la mayoría de estas sustancias sufren en el terreno cambios de composición que pueden hacerles adquirir ó perder la solubilidad, se da ya menos importancia á que ofrezcan dicha propiedad al emplearlas como abono y sólo se aconseja su preparación al objeto cuando resulte poco costosa, por facilitar su mejor interposición en el suelo.

Casos y formas en que deben emplearse.—Las sustancias inorgánicas prueban siempre bien á los terrenos en que escasean los principios minerales citados, y muy especialmente á los arcillosos y pantanosos, únicos en que deben añadirse aquéllas aisladas y en regular cantidad. Todas ellas deben emplearse en polvo, ó por lo menos en estado terroso, para poder esparcirlas mejor; será por lo tanto necesario destronarlas ó descomponerlas cuando ofrezcan alguna consistencia, y distribuir las en pequeños montones, como se indica en el *grabado 21*.



GRAB. 21. — Distribución de abonos.

Materias calcáreas.—Al estudiarlas como sustancias enmendantes de los terrenos, hemos indicado en general los efectos de uno y otro orden que sobre ellos producen, y detallado en particular los correspondientes á la cal viva, margas y escombros: réstanos solo de este grupo el exámen como abono del *fosfato*, *sulfato* y *carbonato de cal*, que son las sales de dicha base que especialmente se emplean para tal objeto.

El *fosfato de cal neutro*, en cuya forma existe en la fosforita y los huesos, es la especie de cal que más importancia ofrece como abono, por llevar al terreno, á la par que dicha base, el fósforo de que algunas cosechas hacen bastante consumo. Como esta sal es insoluble, y en tal estado no puede servir directamente de alimento á las plantas, es conveniente que antes actúen sobre ella los ácidos que se le añadan, ó que el suelo contenga: éstos se combinan con parte de su base y pasa á *fosfato ácido* ó *superfosfato*, en cuya forma es ya soluble.

Para conseguir dicho efecto en la fosfórita y huesos destinados á la obtención de abonos, se suelen tratar por el ácido sulfúrico diluido, pero teniendo en cuenta que los fosfatos ácidos que se echan en el terreno *retrogradan* ó vuelven á ser neutros é insolubles, al combinarse con la cal ú otras bases que en él existan, y habiéndose comprobado en los últimos la acción dialítica de las raíces, se ha empezado á rechazar como inútil la expresada preparación.

Aconséjase como menos costosa la pulverización mecánica de dichas substancias, y para obtener en ellas mayor grado de división puede y debe mezclarse en polvo con los abonos orgánicos, á fin de que reaccionen sobre sus partículas el ácido carbónico y demás que estos desprenden, los cuales las irán transformando en superfosfatos y disolviendo lentamente, sin el gasto que origina la adición de ácidos concentrados.

El *sulfato de cal* ó *yeso*, puede utilizarse en pequeñas cantidades como abono, aun para los terrenos calcáreos; sus buenos efectos en las tierras se atribuyen principalmente á su ácido sulfúrico, al ver que son análogos empleando éste ó utilizando en lugar de aquél otros sulfatos, como el de sosa y amoniaco. Estas sales se forman también si existen dichas bases en los terrenos á que el yeso se añada, dando buen resultado su adición á las materias azoadas *porque evita al desprendimiento del amoniaco*, y en las tierras arcillosas ó amargasas *por favorecer la difusión de los principios alcalinos*.

La acción del yeso como abono es mucho más sensible sobre las plantas de la familia de las leguminosas, como la alfalfa, tréboles, guisantes y judías, y sobre algunas industriales como el cáñamo, tabaco, coles y otras crucíferas, siendo su eficacia nula para las cereales, y dudosa para otras plantas.

El *carbonato de cal* que existe en la naturaleza, ó sea la *caliza*, aunque muy abundante en aquélla se aprovecha poco como abono, porque solo proporciona á las plantas su base; en los terrenos en que ésta falta es preferible dársela directamente ó por medio de otra sal calcárea, porque la caliza hay que pulverizarla mecánicamente, y *no es soluble sino á beneficio de un exceso de ácido carbónico que la hace pasar á bicarbonato*,

El polvo de carreteras y otras substancias que la contienen muy dividida resultan mucho más económicas y ventajosas, no ocupándonos ya de ellas por haberlo verificado anteriormente bajo un punto de vista análogo.

Materias alcalinas y salinas.—Comprendemos en este grupo las diversas substancias en que abunda el principio que las dá nombre y son utilizables como abono, tales como las *cenizas*, *legías*, *aguas ó tierras amoniacales* y otras que contienen gran cantidad de *sales solubles*.

Hallándose constituidas las *cenizas*, de los diversos vegetales por todos los elementos incombustibles que en ellos existen, claro es que si se quemaran sobre un terreno los productos en él obtenidos, y se enterraran aquéllas, le devolveríamos cuantos principios minerales sacaron: como obrando de este modo no conseguiríamos provecho alguno, deberemos al menos utilizar para el objeto todas las cenizas que forzosamente se producen en la combustión de hornos ú hogares, y á veces también quemar sobre las tierras algunas substancias que no tienen otra aplicación más provechosa.

Las cenizas, tanto puras como lavadas, convienen especialmente á los terrenos arcillosos y turbosos algo húmedos, únicos en que deben emplearse aisladas y en regular cantidad, pues en los demás sólo dan buen resultado asociadas á los estiércoles en pequeñas dosis.

Las *aguas amoniacales*, ó sales que con ellas se forman, lo mismo que los *nitratos de potasa ó sosa* fertilizan mucho á las tierras por proveerlas de nitrógeno en condiciones asimilables, pero como el precio que en el comercio tienen es bastante elevado, no pueden emplearse con este objeto, á no ser que las primeras resulten sobrantes é impuras de algunas fábricas y que las segundas se obtengan por *nitrificación* natural, más ó menos favorecida.

Las *sales marinas*, ó contenidas en las aguas del mar, como el cloruro de sódio y otras análogas, sólo deben emplearse en pequeña cantidad para los terrenos arcillosos ó calcáreos, allí donde su abundancia permita este uso económicamente.

Las *tierras turbosas*, quemadas ó sin quemar, las *arenas de mar ó de río*, *légamos*, *hollín*, y demás substancias de composición un

tanto compleja, aunque no merecen ya la denominación propia de minerales, pueden también utilizarse para proporcionar á las plantas esta clase de principios.

CAPÍTULO XVI

Abonos vegetales.

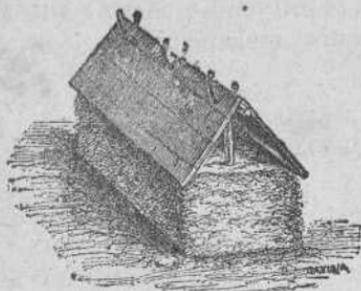
Generalidades sobre abonos orgánicos.—A las diversas sustancias orgánicas que se emplean para fertilizar las tierras se las reconoce con el nombre genérico de *abonos orgánicos*, mereciendo únicamente la denominación pura de *vegetales* ó *animales* cuando procedan ó hayan formado parte de uno tan sólo de dichos organismos.

Pueden utilizarse como abono todas las sustancias orgánicas, sin excepción alguna, pero claro es, que solo deben dedicarse á este objeto las que no tengan otro aprovechamiento más ventajoso.

En el momento que dejan de obrar las fuerzas vitales sobre una substancia organizada cualquiera, y esta se halla bajo la influencia del aire, con el calor y humedad conveniente, empiezan á reblandecerse y alterarse sus tejidos y demás partes, propiamente orgánicas, sufren diversas transformaciones, y al cabo de más ó menos tiempo terminan por convertirse en *agua ácido carbónico* y *amoníaco*, formándose también *hidrógeno sulfurado* y *fosforado* si contienen azufre y fósforo. Como los cuerpos citados son todos gaseosos ó volátiles marchan á la atmósfera si el suelo no los retiene, y quedan solo en éste los principios minerales ó incombustibles que aquélla contuviese, los cuales no suelen constituir más del 4 al 6 por 100 de su masa.

Preparación que necesitan.—Antes de emplear cualquier substancia orgánica como abono, es preciso hacerla fermentar ó podrir, *evintado* el que marchen á la atmósfera los gases que en su descomposición se producirán. A dichos fines conviene entremezclarlas algo de *cal viva*, ú otra materia alcalina, y removerlas para que

se aireen hasta que su masa tome un color obscuro; cuando esto suceda se cubrirán con *tierra arcillosa*, y mejor aún con yeso en *polvo*, ú *otros sulfatos* que como éste fijan y retienen el amoniaco. El estar cubiertos, como indica el *grab. 22*, les es muy provechoso.



GRAB. 22.—Cubierta para abono ya fermentado.

Las substancias animales se descomponen más rápidamente que las vegetales, y en estas las nitrogenadas lo verifican antes que las que no contienen el elemento de que aquéllas toman el nombre; como el color que desarrollan en la fermentación depende de la rapidez con que ésta se verique, se denominan *abonos calientes* á las primeras y *fríos* á las últimas.

Abonos vegetales.—Si añadiendo á un terreno las cenizas de las plantas que en él se produzcan se le devuelven todos los principios minerales que de sus diversas capas hubieren tomado, enterrando aquéllas sin quemar conseguiremos además restituirle los principios orgánicos que del suelo sacaron, aumentados con los que de la atmósfera recibiesen. A este sistema de fertilización le dan el nombre de *sideración*, para no confundirle con la simple meteorización del suelo.

Aunque pueda hacerse, y se hace con ventaja en algunos casos, el enterrar plantas para abonar, en la mayoría de ellos resulta anti-económico: es generalmente más beneficioso el emplear para abono los *residuos de plantas* no utilizables con otro objeto que el de *aprovecharlas íntegras* para éste.

Plantas enterradas en verde.—Las *especies vegetales* que se deben sembrar para abono serán aquéllas que ofrezcan rápido desarrollo, absorban más de la atmósfera y sean poco exigentes en terreno, clima y cuidados, como las habas, altramuces, alforjón y otras análogas. Estas, ó cualquier especie que al objeto se emplee, se siembran á voleo y espesas, se cubren con una labor

ligera, y sin prodigarles cuidado alguno se cortan ó aplastan-ai empezar á florecer, para después incorporarlas al terreno por medio de una labor profunda.

Los efectos de las plantas enterradas en verde no se limitan á proporcionar al suelo los principios que contienen, sino que aumentan además su frescura y modifican la tenacidad de las tierras: por estas razones se recomiendan especialmente para las muy secas y sueltas así como para las compactas en exceso.

Partes de plantas.—*Las raíces, tallos, hojas y demás partes no utilizables de algunos cultivos, cual sucede en muchos que sólo se aprovechan sus frutos y otros en que únicamente se saca partido de alguna de aquéllas, claros es que deben dejarse en el terreno para restituirle al menos los principios que ellas encierran.*

Esta práctica, ya generalizada para los cereales, cuyo rastrojo queda en el suelo, debe no omitirse en ningún otro cultivo, y ampliarla al aprovechamiento de las producciones espontáneas que no tienen otra aplicación: tal ocurre con las *hojas de casi todos los árboles* después de caídas, *los tallos frescos de los helechos, juncos, ortigas, carrizos y otras plantas* de más ó menos consistencia, á las que se dará la preparación que por ésta exijan.

Resíduos vegetales.—Los frutos ú otros órganos aprovechables, que dejan de serlo por haber sufrido alguna alteración, los *orujos* de la extracción de zumos y aceites, cuando no se destinan para alimento del ganado, y los *resíduos* de otras varias industrias cuyas primeras materias son productos vegetales, como el *serrín alpechín y cañamiza*, tienen un gran valor como abono.

Deben aprovecharse después de preparados convenientemente y con preferencia para los terrenos en que han de cultivarse ó se cultiven las plantas de que proceden.

CAPÍTULO XVII

Abonos animales.

Comprendemos dentro del grupo de *abonos animales* las substancias empleadas con tal objeto que han formado parte de su organismo ó que de él exclusivamente proceden. En su virtud incluimos entre ellas las *carnes, sangre, pieles, huesos, substancias corneas, y demás residuos* que los animales nos proporcionan después de su muerte principalmente, para el sostenimiento de la fertilidad del suelo.

Conteniendo el organismo animal concentrados en menor masa todos los elementos del vegetal, y abundando en nitrógeno y fósforo cuya reposición más exige el cultivo, por escasear en el suelo y no poder las plantas tomarlos de la atmósfera, claro es que tendrán un mayor valor como abono las diversas partes que lo constituyen.

Cuerpos de animales de gran talla.—Cuando los animales que el hombre tiene en domesticidad mueren por causas que *alteran ó emponzoñan sus carnes*, así como cuando lo verifican aquéllos *en que éstas no se aprovechan*, cual sucede en nuestro país con los caballos, asnos, perros y algunos otros, es lo general no tengan otra aplicación más ventajosa que la de servir de abono.

Los pocos agricultores que en nuestro país aprovechan como abono los *cuerpos de algunos animales*, se limitan generalmente á enterrarlos en el estercolero ó directamente en las tierras de cultivo. Estos procedimientos son sumamente defectuosos, porque dejan marchar á la atmósfera la mayoría de los gases útiles á las plantas: para evitarlo se recomienda hacer grandes fosas ó zanjas destinadas á este objeto en las cuales se depositan los animales muertos, abriéndoles por lo menos el vientre y espolvoreándoles con cal viva para activar su descomposición; después se añade una capa de tierra arcillosa y otra de yeso para que absorban y fijen los gases que se desprendan, y sobre todo el amoniaco y carbonato amónico.

En los animales que no mueren de verdadera enfermedad, cual sucede á los caballos que lo verifican en las plazas de toros, conviene despojarlos primero del pellejo y aun de los cascós ó crines, si tienen buena venta, pudiendo también extraerles la grasa que sus tejidos encierran, porque esta substancia influye muy poco en su valor como abono; y la carne y demás tejidos se deseca y pulveriza para darle la aplicación indicada.

Sometida cualquier materia carnosá al procedimiento agrícola ó al industrial, nos darán abonos menos ó más concentrados, pero siempre superiores á los de procedencia vegetal: con los huesos tratados separadamente en una ú otra de las formas antes indicadas, se producen también magníficos abonos por su gran riqueza en fósforo y nitrógeno.

Desperdicios de mataderos.—La sangre, masas intestinales, varias vísceras, y otros desperdicios de los animales, no es común se disponga de ellos en abundancia fuera de las grandes poblaciones, pero sea en más ó menos cantidad, deben también aprovecharse por la obtención de abonos, porque resultarán de una riqueza mayor aún que los anteriores.

El tratamiento que exigen es análogo al indicado para los cuerpos enteros, pero si se establecen fábricas con objeto de confeccionar esta clase de materias fertilizantes, podrán seguirse procedimientos que concentren y conserven mejor los principios útiles: entre las substancias absorbentes se usa la turba fuertemente calentada, la cual se mezcla con la sangre y forma con ella tortas ó pastas, que después de secas pueden trasportarse económicamente á grandes distancias.

Residuos de pesquerías.—En los puertos de mar donde se extraen grandes cantidades de peces, suelen dedicarse su mayoría á la preparación de escabeches y conservas, quedando en las salmueras que para ello se hacen, muchos residuos de aquéllos: tanto estos, como las cantidades no despreciables de pescados que se alteran por no tener inmediata aplicación, pueden constituir excelentes abonos dándoles una preparación análoga á

las indicadas anteriormente, pues llevarán notable proporción de nitrógeno, fósforo y principios alcalinos.

A igual aplicación que los mamíferos y peces se prestan los *cuerpos de aves reptiles*, y todos los de *invertebrados*, pero como rarísima vez se dispone de ellos en cantidades algo importantes, deben asociarse á otras materias orgánicas que hayan de descomponerse con el expresado objeto.

Restos de fabricación de varios productos animales.—Las industrias que operan sobre materias de origen animal, como *huesos, pieles, cuernos, cascos, plumas, crines, pelos, borras de lana y seda*, ó *tejidos de esta naturaleza*, dejan bastantes restos inaprovechables que sirven para aumentar, en más ó menos cantidad, las materias fertilizantes azoadas, exigiendo la mayoría de ellas preparación más favorecida y prolongada, por lo lentamente que se descomponen.

Los *huesos* exigen el tratamiento especial que indicamos para la fosforita por estar constituidos principalmente por fosfato y carbonato de cal, pero no debe olvidarse contienen también cantidad apreciable de nitrógeno correspondiente á la materia orgánica interpuesta y á la que les reviste. El carbón de huesos, ó *negro animal*, empleado para la clarificación de azúcares, en unión de la sangre, se aprovecha como abono superior, cuando ya no sirve para aquel objeto.

CAPÍTULO XVIII

ABONOS MIXTOS

Materias escrementicias

Generalidades.—Conocidas ya las principales materias fertilizantes simples, ó mejor dicho que proceden

de un solo reino vamos á tratar de las variadas mezclas con que ellas se forman, las cuales reconoceremos con la denominación genérica de *abonos mixtos ó complejos*.

Para su más fácil y claro estudio los dividiremos todos ellos en tres grupos: 1.º *naturales*, cuales son las materias *excrementicias* que los animales expulsan por el tubo digestivo, ú orinario; 2.º *semi-naturales ó estiércoles* porque el hombre interviene más ó menos directamente para su confección; y 3.º *artificiales ó químicos*, que se elaboran por procedimientos industriales en fábricas destinadas al objeto.

Abonos mixtos naturales. = Las *substancias excrementicias de los animales* merecen con propiedad la denominación de *abonos naturales mixtos*, porque su procedencia es verdaderamente natural y su constitución siempre compleja.

Aunque las deyecciones sólidas, ó procedentes del tubo digestivo y las líquidas, ó segregadas por los riñones, pueden aplicarse aisladamente como abono, lo más común es que se empleen mezcladas porque en los mamíferos suelen reunirse después de la expulsión, y en las aves salen ya unidas del tubo intestinal.

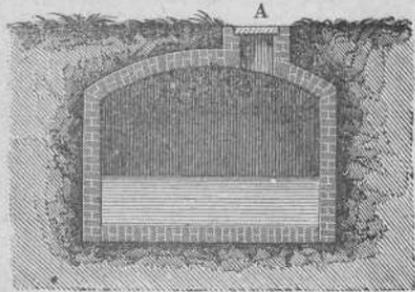
La *naturaleza de las materias excrementicias, en general*, depende muy especialmente de la calidad de los alimentos que á ellas dan lugar: por dicho motivo tienen mayor poder fertilizante las heces fecales humanas que las de los ganados, y entre éstas las de aquéllos que se alimentan de grano ó pastos secos.

En los *excrementos desecados* hay que distinguir los principios verdaderamente orgánicos y los minerales; éstos suelen formar del 10 al 20 por 100 de ellos, ó sea de 2 á 4 de su masa fresca, entre aquéllos el nitrógeno, que es el elemento que más nos interesa, algunas veces representa el 4 ó 5 por 100 de la parte sólida, pero otras apenas pasa de la centésima parte dicho principio.

Las *deyecciones líquidas ú orinas* se hallan naturalmente formadas por mayor cantidad de agua, pues que los principios disueltos ó interpuestos en ella sólo representan de 2 á 10 por 100 de su peso; en cambio contienen el nitrógeno, fósforo y principios alcalinos en mayores proporciones y mejor estado para la asimilación de las plantas, que las heces intestinales.

Heces fecales humanas.—Entre las materias excrementicias animales, las más ricas en nitrógeno y fósforo son las humanas. Su empleo directo es poco frecuente por la rápida descomposición á que se prestan, pudiendo utilizarse diluidas ó desecadas, según que su aprovechamiento sea más ó menos inmediato.

Las heces fecales fermentadas y diluidas constituyen el llamado *abono flamenco*, por usarse mucho en el país que les dá nombre.



GRAA. 23.—Cisterna ó letrina.

Para ello se reúnen dichas substancias en grandes cisternas ó estanques cerrados, (Grab. 23), con la abertura necesaria, (A), por donde se remueven aquéllas convenientemente á fin de obtener en dicha mezcla la fluidez oportuna; para ello se las riega con agua ú orinas, ó se las añaden substancias que fijen y retengan los gases amoniacales que se forman.

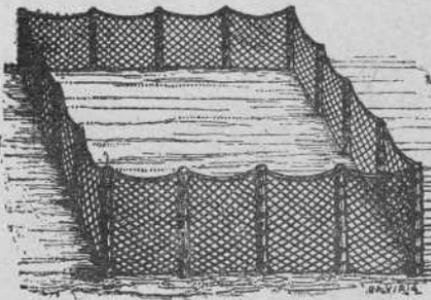
La aplicación de este abono, tan eficaz para el cultivo intensivo, se halla limitado en nuestro país al riego de huertas que en las inmediaciones de Barcelona y alguna otra población se hace con el agua de las letrinas.

La desecación de las materias fecales, de uso antiguo en la China, donde las amasan con barros para formar ladrillos, se ha generalizado poco en Europa, pues casi solo se practica en grande escala cerca de París; por esta razón se las reconoce en tal estado con el nombre francés de *poudrette*.

Esta preparación puede hacerse con ó sin intermedio de substancias absorbentes, y ofrece la ventaja de evitar las pérdidas y malos olores que producen los gases que de ella se desprenden, cuando están húmedas ó diluidas.

Materias excrementicias de los mamíferos.—Los únicos excrementos de mamíferos que además de los del

hombre se utilizan directamente como abono con alguna



GRAB. 24.—Redil transportable.

como abono con alguna frecuencia, son los de ovejas ó cabras, cuyo producto recibe vulgarmente el nombre de *sirle*. Esta substancia por su mayor actividad ofrece buenas condiciones para añadirse al terreno, sin más preparación que la que efectúa el ganado al pi-

sotearla en la majada, y puede también hacerse que éste duerma en el terreno que se trata de fertilizar con objeto de que deje en él sus deyecciones.

El último procedimiento es más económico porque evita el transporte del abono, pero sólo debe practicarse durante el buen tiempo, en las tierras secas y algo sueltas; según que se verifique libremente ó encerrado el ganado por rediles, que es lo más conveniente, se dice *majadear* ó *redilear*, (Grab. 24). Cada 100 ovejas benefician regularmente 4 áreas de tierra, por medio del majadeo, en una noche.

Palomina, gallinaza y guanos naturales.—Las aves que el hombre cría en gran número, y de las cuales se pueden utilizar por lo tanto regulares cantidades de materias excrementicias son únicamente en nuestro país las palomas y gallinas, de cuyas especies toman dichas substancias el nombre respectivo de *palomina* ó *gallinaza*.

Tanto la una como la otra, son más activas y ricas en principios útiles que los excrementos de los mamíferos, porque siendo su alimentación granívora é insectívora, y saliendo unida con aquéllos su orina concentrada, resultan con mayor proporción de nitrógeno, fósforo y principios alcalinos.

Otra materia fertilizante análoga á las anteriores, por sus cualidades y procedencia, es la llamada *guano*, la cual debe su origen á la acumulación de los excrementos de aves marinas durante un largo transcurso de tiempo.

Se encuentran grandes capas de esta substancia en las islas Chinchas, costas del Perú y otras de América y Africa.

Todos los guanos naturales contienen bastantes fosfatos y nitratos; pero su riqueza amoniacal es variable de unos á otros, atribuyéndose mayor antigüedad á los en que escasea, por suponerlo debido á la acción disolvente de las aguas. A éstos se los llama *guanos terrosos ó fosfo-guanos*, para distinguirlos de los en que abunda el nitrógeno, que se apellidan *nitro-guanos*. Estos, que son los superiores proceden del Perú principalmente.

CAPÍTULO XIX

Estiércoles y basuras.

Abonos mixtos seminaturales.—Distinguímos con esta doble denominación los abonos constituidos por diversas substancias naturales, más ó menos alteradas cuya mezcla y descomposición es favorecida en parte por el hombre.

Entre ellas se comprenderán los *estiércoles de cuadra*, *desperdicios de las casas*, *las barreduras de las poblaciones* y demás análogos, que suelen reconocerse con la expresión genérica de *basuras*.

Estiércoles.—La mezcla obtenida en las cuadras ó encerraderos de ganados, con todos los excrementos que éstos arrojan y las materias que les sirven de cama, se conoce comunmente con el nombre de *abono de cuadra*, ó simplemente con el de *estiercol* ó *flemo*; llámase también *basura* en muchas localidades, pero esta palabra tiene una acepción más extensa, según antes indicamos.

El estiercol normal, ó propiamente de cuadra, el estado de humedad en que de éstas se saca, tiene término medio en 100 partes la

composición siguiente: agua 80; carbono, hidrógeno y oxígeno 13,6; nitrógeno 0,4; y principios minerales ó incombustibles 6; de estos últimos más de la mitad son solubles y se hallan formados por fosfatos, carbonatos y sulfatos de cal, magnesia, potasa y sosa. Al fermentar el estiércol pierde próximamente el 25 por 100 de su volumen, cuya reducción la originan la humedad y gases que se desprenden.

Importancia de los estiércoles.—Se considera el estiércol como el abono tipo y preferible á todos los demás: es el más completo porque contiene todos los elementos que las plantas necesitan, aunque algo escasos los minerales; resulta el más barato porque el agricultor puede obtener en la misma explotación grandes cantidades de esta materia fertilizante, resultándole á un precio mucho más económico que ninguna otra.

Los expresados motivos hacen que el estiércol sea el abono más generalizado, pero sin embargo no lo es tanto como debiera, porque en algunas fincas no se produce ó es muy costoso el producir todo el que en ellas se necesita. Cuando esto no puede evitarse, y en todo caso para mejorar ó completar la calidad de los estiércoles, deberá recurrirse á otras materias fertilizantes, las cuales consideramos únicamente como abonos complementarios.

Modo de producir los estiércoles y medios para aumentarlos.—Las materias que se emplean para *cama del ganado* deben ser esponjosas y secas, para que puedan absorber y retener la parte líquida de sus deyecciones; conviene además que tengan composición favorable á su ulterior destino, porque de este modo no solo aumentarán la cantidad de estiércoles, sino que mejorarán su calidad.

Entre los que satisfacen dichas condiciones, tenemos las pajas de los cereales y legumbres, los tallos de helechos, juncos y otras yerbas espontáneas, las hojas secas de los árboles, serrín de madera y tierras más ó menos absorbentes, debiendo elegir de éstas, aquéllas cuya adquisición sea más fácil y económica.

El mayor espesor del hecho que sirve de cama al ganado, y su más frecuente renovación, aumentará la cantidad de estiércol, pero si aquél es excesivo, ó no se

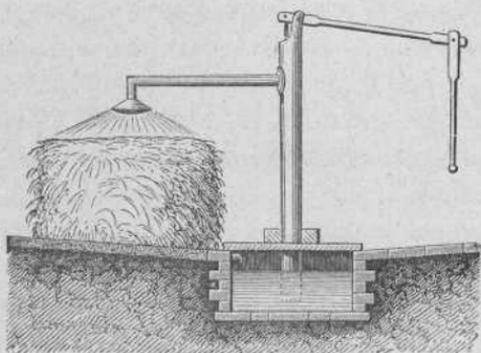
le deja tiempo suficiente para que las deyecciones le impregnen, resultará un abono de poco valor.

El sostener la clase y número de ganados que las condiciones económicas, de la explotación permitan, el aprovechar debidamente sus deyecciones, y el añadir á los estiércoles, los desperdicios de las casas, barreduras de las poblaciones, polvo de caminos, legamos de zanjas y otras substancias fertilizantes, harán aumentar notablemente la *cantidad* de los estiércoles: se puede también mejorar mucho su calidad, si se les prodiga con esmero las atenciones que dejamos indicadas para todos los abonos orgánicos.

Tratamiento del estiércol.—Para conseguir que los estiércoles sufran una descomposición más ó menos avanzada, antes de enterrarlos, sin dar lugar á que se pierdan los productos de ella resultantes, hay que someterlos á un tratamiento racional. En él se procurará: 1.º conservar en su masa la humedad, aire y calor necesarios; y 2.º evitar se filtren en el suelo, ó marchen á la atmósfera los productos solubles ó volátiles que se van originando.

Los indicados efectos se obtendrán reuniendo los estiércoles frescos en montones adecuados, removiéndoles ó apisonando, según que la fermentación marche lenta ó rápidamente, y cuando se hallen algo secos se riegan con el líquido negruzco que ellos mismos sueltan; á este fin deberá recogerse en un pocillo que convenirá tenga una bomba rústica. (Grab. 25).

Para impedir las filtraciones se procurará que el suelo sea impermeable en todo su emplazamiento, y para disminuir el desprendimiento de gases, una vez que la descomposición se halle manifiesta en todo el montón, se espolvorea con yeso ó cubre con tierra



GRAB. 25.—Estercolero modelo.

arcillosa, permaneciendo así el estiércol hasta que pueda llevarse al terreno.

Los *estiércoles* se llaman *enterizos*, *largos* ó *pajosos*, cuando no han sufrido más que el primer período de fermentación; *hechos*, *cortos* ó *podridos*, cuando aquélla se halla más avanzada y toman un color algo oscuro; y *mantillosos*, si ha tomado toda su masa un tinte moreno, y adquirido gran soltura y suavidad.

Estado en que deben emplearse.—Si los estiércoles al enterrarse se hallan poco descompuestos, su acción dura mucho, pero es poco sensible; por el contrario, si se emplean ya muy podridos sus efectos son mucho más notables; pero desaparecen muy pronto.

Por tales motivos conviene en la mayoría de los casos enterrar los estiércoles, ni muy pajosos, ni muy hechos, ó sea cuando presentan un color oscuro uniforme: no muy pronunciado.

Para los terrenos arcillosos se recomienda usar estiércoles algo enterizos, porque siendo éstos más fibrosos contribuyen á disminuir su cohesión, é igualmente para los calizos, porque como activan la descomposición de aquéllos será preferible se halle ésta poco avanzada: en cambio por las razones opuestas se aconseja el empleo de estiércoles casi mantillosos para las tierras silíceas, ó arenosas, porque las aumentará su cohesión y frescura. El sistema de cultivo á que el terreno esté sometido, nos indicará la preferencia del estiércol en uno ú otro estado, según se quiera que su acción sea más ó menos inmediata ó duradera.

La cantidad que como término medio se fija por año y hectárea, es de 5 á 6.000 kilogramos para el gran cultivo.

Situación, capacidad y disposición del estercolero.—El local ó emplazamiento que se destina á la preparación y conservación de los estiércoles ó basuras, recibe los nombres de *estercolero*, *basurero* ó *muladar*, siendo los dos últimos más usados en nuestro país y quizá más propios cuando en él se echan otras substancias además del estiércol.

Las condiciones que debe reunir, son: *situación* en terreno impermeable, libre de arroyadas y con la pendiente necesaria hacia el pocillo que deben tener para

recoger las aguas que escurra; *disposición* adecuada para el servicio de carga y descarga, así como para separar los estiércoles de distinta naturaleza ó que se hallen en diferente estado, y *capacidad* proporcionada á la cantidad de estiércoles y demás abonos que en él se hayan de reunir, debiendo procurar que los montones no excedan de unos tres metros de altura. Claro es que son preferibles los estercoleros empedrados y cubiertos.

Conviene tener presente que al año produce un buey, término medio, 4 metros cúbicos de estiércol, 1 el caballo, y $\frac{1}{2}$ el cerdo; el peso de un metro cúbico es de unos 700 kilogramos, próximamente.

CAPÍTULO XX

Abonos industriales ó comerciales

Los *abonos mixtos verdaderamente artificiales* son los obtenidos en fábricas por procedimientos *industriales*, más ó menos *Químicos*, cuyas denominaciones reciben; también se les dá la de *minerales*, por los principios que en su composición suelen dominar, y la de *comerciales*, por ser casi los únicos abonos que se venden y circulan como otras mercancías.

Origen y fundamento de su fabricación.—Hasta mediados de este siglo en que se publicaron los preciosos trabajos sobre Agricultura del eminente Liebig, se sostenía por todos los agrónomos que el elemento más importante y casi el único que ofrecía interés en los abonos de las tierras era el nitrógeno: como consecuencia de tal principio se valoraban los abonos exclusivamente por la riqueza de dicho cuerpo, considerándose por lo tanto mejores aquéllos que contenían mayor proporción de materias animales, ú otras muy azoadas.

La indicada controversia, por mucho tiempo continuada, y las repetidas experiencias que ha hecho se realicen, han prestado grandes servicios á la Agricultura racional, porque han puesto en claro muchos hechos antes no explicados.

La verdadera base de la fertilización de las tierras, puede formularse diciendo *deben devolverse al terreno tanto los principios inorgánicos como los orgánicos que las plantas del suelo toman*, porque si los primeros son imprescindibles cuando en la tierra faltan, los segundos le son también necesarios por la parte que de ellos absorben las raíces y por la solubilidad que en aquéllos determinan.

Con la teoría mineral de Liebig se despertó la idea de preparar abonos industriales que contuvieran, en mayor proporción que los estiércoles, los principios incombustibles en general, y muy particularmente los fosfatos alcalinos que tan frecuentemente escasean en las tierras.

Preparación de los llamados guanos artificiales.

—La mayoría, ó muchas de las materias que hemos estudiado entre los abonos inorgánicos, se obtienen artificialmente, pues exigen preparaciones un tanto químicas para su empleo: tal ocurre con las sales potásicas y amoniacales, los nitratos de una ú otra base, la cal viva y el yeso cocido, la fosforita, y los mismos huesos, si bajo ese punto de vista se utilizan.

Estas substancias, que aun empleadas, aisladamente pueden considerarse como abonos industriales, son generalmente las que sirven de base á la preparación de otros más complejos, formando con ellos mezclas diversas ó uniéndolas algunos residuos orgánicos de los varios que hemos visto pueden tener esta aplicación.

Los abonos obtenidos industrialmente toman nombres diversos, ya *de sus autores*, ya *de los principios* que en ellos dominan ó *del cultivo* para que se consideran más adecuados. Así se llaman: *abono Jabel ó urato de la Compañía de Londres*, *carbón ó negro animalizado*, *huesos preparados ó superfosfato de cal*, *abonos potásicos, concentrados*, *para viñas*, *guanos artificiales*; y con otras

muchas denominaciones, más ó menos expresivas y exactas.

La *composición* de la mayor parte de los abonos anunciados, no la han querido dar á conocer sus autores ó fabricantes, limitándose á ensalzar sus buenos efectos: el agricultor, antes de adquirirlos en gran cantidad, debe procurar reconocer aquélla ó mejor aun convencerse de la verdad de éstos, experimentándolos en pequeña escala.

Modo de reconocer su actividad y grado fertilizante.—El medio más seguro y directo de que el agricultor puede valerse para reconocer las cualidades de los abonos industriales, ó de cualquiera otra clase de ellos, y poder calcular cuáles le ofrecerán más ventaja, será naturalmente el someterlos á un exámen comparativo. Para este objeto debe elegir una tierra de condiciones homogéneas en una extensión algo notable, y dividirla en partes iguales y convenientemente separadas, las cuales abonará aisladamente con cada uno de los abonos cuyos efectos se trata de observar.

Sembrando dichas parcelas, si no estuvieran ya ocupadas por cultivos permanentes como el viñedo, y apreciando el producto que cada una dé, ó mejor dicho el valor que representa, podrán deducirse las mayores ó menores ventajas que la adopción de uno ú otro abono nos reportará, teniendo para ello en cuenta el precio respectivo de estos, si no los hubiéramos empleado en cantidades de coste equivalente. No hay que olvidar que los resultados obtenidos en un solo año, terreno ó cultivo, no pueden considerarse como definitivos, pues para darlos por tales, hay que observar la acción ó influencia del abono, por el tiempo que éste dure y el efecto que produce sobre diversos terrenos y cultivos.

Ventajas é inconvenientes de los abonos industriales.—Hay algunos tan decididos propagandistas de los abonos industriales que los consideran siempre preferibles á los estiércoles, y hasta no falta quien intenta sostener la fertilidad de las tierras con sólo productos químicos, teoría defendida muy especialmente por el químico francés Jorge Ville. Aunque en apoyo de estas opiniones se aleguen experiencias al parecer convincentes,

son por lo menos tan exageradas como las de los que rechazan en absoluto el empleo de tales abonos, por juzgarlos innecesarios ó perjudiciales.

Las abonos industriales preparados de un modo racional y concienzudo, son indudablemente recomendables y pueden prestar verdaderos servicios á la Agricultura, ora sean de los llamados completos, ora de los apellidados especiales: aquéllos, porque llevarán en pequeño volúmen y buenas condiciones de solubilidad todos los elementos que las plantas necesitan, lo cual hará que los gastos de transporte sean menores y sus resultados más inmediatos, los segundos, porque conteniendo sólo uno, ó cierto número de aquellos principios, su adición resultará más beneficiosa, á las tierras en que escasean, que la de los abonos comunes.

Cosos y escala en que deben emplearse unos ú otros abonos.—Los abonos industriales no pueden tener una aplicación general, en el actual estado agrícola, ni es probable que la lleguen á tener nunca superior á la de los estiércoles, por el mayor coste de obtención que siempre originarán, mas esto no impide ni será obstáculo para que sirvan de poderoso auxilio á la producción vegetal, ya complementando aquéllos donde escaseen, cual ocurre en vegas y campiñas de cultivo intensivo, ya sustituyéndoles donde falten, cual sucederá siempre en las zonas en que la existencia de la ganadería es antieconómica.

En los demás casos, que serán la mayoría, lo que el agricultor ha de procurar, á todo trance, es aumentar y mejorar la cantidad y calidad de abonos que en la explotación misma sea fácil producir: debe para ello recoger y dar la preparación oportuna á cuantas materias fertilizantes pueda proporcionarse á un precio muy económico y no olvidar que la adición de un 2 ó 3 por 100 de cal, yeso, cenizas, ú otros abonos minerales, á los estiércoles, mejorarán notablemente su calidad.

CAPÍTULO XXI

Consideraciones generales sobre las labores.

Su definición y objeto.—Entiéndese por *labor*, en general, todo trabajo ó el efecto que por él se produce: en el cultivo se aplica con especialidad esta palabra para expresar las diversas operaciones que en el terreno se practican, y muy particularmente las correspondientes y su preparación.

El objeto esencial de las labores es el de mullir la capa superior del terreno, disminuyendo en lo posible su cohesión natural, para facilitar el cultivo.

La esponjosidad que á la tierra comunican se propone los siguientes fines: 1.º que el aire y agua circulen con facilidad por sus capas para que hagan absorbibles los elementos nutritivos que en ellas existan; 2.º que la interposición de abonos y el enterramiento de las semillas puedan verificarse en buenas condiciones; 3.º que las plantas que en ellos se cultiven no encuentren resistencias, para el desarrollo normal de sus raíces.

También suelen proponerse las labores voltear la tierra, sacando á la superficie parte de la que se halle en lechos inferiores, para que se meteorice convenientemente; además, el destruir las plantas extrañas que aparezcan en el terreno antes de la siembra ó durante la permanencia en él de las cultivadas, para evitar el perjuicio que al desarrollo de éstas causan.

División de las labores.—Las labores profundas que se practican de cierto en cierto tiempo, para renovar el mullimiento de las capas inferiores, se denominan *periódicas* ó *de mejora*; á las que se ejecutan todos los años,

para sostener el efecto indicado en las capas superiores, se las llama *anuales* ú *ordinarias*. Estas se subdividen en *preparatorias* y *de cultivo*, según que se dan con objeto de preparar el terreno para la siembra, ó que se ejecutan después de nacidas las plantas para favorecer su desarrollo.

Las pequeñas zanjas ó regueras que se abren con el arado se llaman *surcos*, y la banda de tierra que queda entre surco y surco, cuando no van inmediatos, se denomina *lomo*; de ahí el que la labor hecha con dicho aparato reciba los calificativos de *plana*, *llana* ó *yunta*, si la superficie queda lisa ó con aspecto uniforme, y los de *alomada* en *cerros* ó *surcos*, cuando éstos quedan marcados.

La labor plana es la más perfecta, porque el terreno queda completamente removido en toda la capa que alcanza: en cambio la labor es más costosa, y hasta resulta perjudicial si las tierras pecan de húmedas ó secas. En uno y otro caso, es preferible la labor *alomada*, en el primero porque se facilita más el escurrido del agua excedente, y en el segundo porque se puede conservar mejor la necesaria á la vegetación, ocupando las plantas el centro de los lomos.

Profundidad de la labor y volteo de la tierra.—

La bondad de una labor puede decirse que depende, en la mayoría de los casos, de estas dos circunstancias: excepto en los terrenos de subsuelo demasiado permeable á los que no convenga mezclar sus capas superiores, serán tanto más beneficiosas las labores cuanto más profundidad alcancen y la tierra quede más volteada.

Las labores profundas ofrecen las ventajas de que las raíces de las plantas ahondan más y el que las aguas de lluvia ó riego se filtran hasta capas más inferiores, en las cuales se conservan por más tiempo la humedad, consiguiéndose que las plantas no sufran tanto del exceso ni falta de ella.

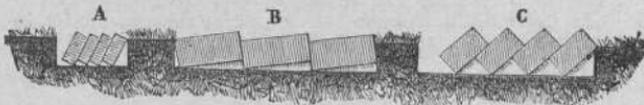
El que la tierra se voltee es también de gran conveniencia, porque la que ocupó la capa en que se extendieron las raíces del último cultivo se queda muy esquilma de los principios asimilables, y necesita se saque á la superficie para que reciba las influencias atmosféricas.

Dirección de la labor y conformación de la superficie.—En los terrenos que ofrecen poca accidentación es indiferente el labrarlos en uno ú otro sentido, y únicamente debe procurarse desaparezcan las pequeñas desigualdades que presenten: á dicho objeto conviene marchar de los lomos á las hondonadas, para llevar la tierra de aquéllas hacia éstas. Si el aparato no voltea la tierra, como sucede al arado común, debe cruzarse las diversas labores que se le den, para conseguir en lo posible dicho resultado.

Cuando la pendiente es notable, hay necesidad de subordinar á ella la dirección de la labor, para que su ejecución se facilite; de quedar en surcos es preciso que éstos se hallen orientados, de modo que se favorezca la exposición de las plantas, y se evite el que las aguas corran por ellos con gran rapidez ó que se estanquen si el clima es algo lluvioso. Ambos extremos se concilian haciendo que los surcos formen un ángulo de 45° con la máxima pendiente del terreno para lo cual tienen que marchar intermedios entre ésta y la línea de nivel, ó sea á *media ladera*.

La *conformación de la superficie* afecta en no poco al buen resultado de labores preparatorias, porque cuanto más desigual quede ofrecerá mayor masa de tierra á la acción directa de los agentes atmosféricos, y se meteorizará mejor que si la superficie resulta llana ó sin accidentes.

La experiencia ha demostrado que los prismas de tierra que el arado levanta deben quedar con una inclinación de 45°, esto es, á medio voltear. Para ello es preciso que la anchura de la labor sea un



GRAB. 26.—Prismas de tierra, levantados por las labores.

poco mayor que su profundidad, cual representan los prismas en (C), del grab. 26: si son más gruesos que anchos, como se indica en (A), será muy difícil darles la inversión necesaria; por el contrario si son mucho más anchos que gruesos, (B), su volteamiento será completo, lo cual tampoco es conveniente.

Condiciones en que el terreno debe labrarse.—Debe sentarse como precepto general, que lo más importante para que una labor produzca los efectos apetecidos es, que la tierra se halle con un grado medio de humedad, á cuyo estado se dice por los agricultores de buen *tempero* ó *sazón*. En tales condiciones la labor es mucho más fácil y la tierra queda esponjosa y bien removida, mientras que si está muy seca ó cargada de agua, cuesta mucho el labrarla y resulta terronosa ó apelmazada, sobre todo si es de naturaleza arcillosa.

Como las épocas en que los terrenos suelen tener mejor tempero son el otoño y primavera, en ellas se dan la mayoría de las labores, debiendo procurar no retrasarlas ni en una ni en otra estación: en la primera para que la tierra sufra una meteorización más completa, y en la segunda para no dar lugar á que granen las plantas extrañas y ensucien nuevamente el suelo.

CAPÍTULO XXII

METEREOLOGIA AGRICOLA

~~~~~

#### Acción del aire y sus agentes sobre las plantas y el suelo.

**Atmósfera.**—Los diversos componentes de la atmósfera y los variados agentes que en ella actúan obran muy directamente, no solo sobre las plantas, sino también sobre los materiales constitutivos de los terrenos, influyendo por lo tanto doblemente en el desarrollo y condiciones vegetativas de aquéllas.

El estudio de las influencias atmosféricas sobre las plantas y el suelo, ó sea de la *Meteorología agrícola*, puede considerarse como complemento al de la *Agrología*, y por eso le hacemos á continuación de ella.

**Misiones que el aire desempeña en el cultivo.**—

Sin la presencia del aire, ó mejor dicho del oxígeno que éste contiene, no es posible la vegetación, porque dicho elemento es el encargado de verificar las variadas modificaciones que en el organismo de aquélla realiza la actividad vital; también toman gran participación en la nutrición de las plantas el ácido carbónico, el amoniaco, el vapor de agua y algún otro componente de la atmósfera.

Los efectos alterantes que sobre los materiales inorgánicos y orgánicos del suelo efectúan, los expresados elementos del aire, son también de un gran interés para el cultivo, puesto que los ponen en condiciones de ser absorbidos por las plantas, lo cual es indispensable para que sirvan á su nutrición.

**Necesidad del calor y la luz en la vegetación.**—

La actividad vegetativa de las plantas desde su nacimiento hasta el término de su existencia la determina su respiración; de manera que cuanto más activa sea ésta, el desarrollo de aquéllas se verificará con más rapidez. Como la respiración en los vegetales se halla subordinada á la intensidad con que sobre ellos actúan el calor y la luz, puede decirse, que su desarrollo será tanto más rápido cuanto mayor sea la acción de estos agentes.

Como los rayos solares producen á la par su efecto calorífico y luminoso, los agrónomos suelen ocuparse poco del segundo, al estudiar la actividad vital de las plantas. En su virtud formulan el siguiente principio: *cada especie ó variedad vegetal necesita absorber un cierto número de grados de calor para recorrer los diferentes periodos de su existencia*: de lo cual se deduce que el tiempo que en su vegetación invierta dependerá de la mayor ó menor cantidad de calor que vaya recibiendo.

**Fenómenos que las temperaturas extremas producen en las plantas.**—La temperatura que cada especie ó variedad vegetal requiere para sostener la actividad de sus funciones vitales es muy diversa, pero puede sentarse como principio general que la mayoría vegetan mejor entre 10 y 30°, y que cuando aquélla baja de cero

grados ó es superior á 40° casi todas paralizan sus funciones y hasta llega á destruirse su organismo si aquéllas se separan mucho de los límites señalados, ó su acción se prolonga por algún tiempo.

El accidente que con más frecuencia tiene que lamentar el agricultor, y por lo tanto contra el que más necesita prevenir á las plantas, es el que les ocasionan temperaturas demasiado bajas.

Cuando la atmósfera baja bastante de 0° es lo general que la mayoría de las especies herbáceas cultivadas, y los tejidos tiernos de muchas leñosas, pierdan su vitalidad: si su acción persiste por algún tiempo llega á notarse en las ramas, troncos de los árboles y hasta en sus raíces, que son las últimas en sentirla.

Tales alteraciones se expresan generalmente, diciendo *que se ha helado la planta*, ó la parte de ella que ha perdido su vitalidad: este efecto se explica por inutilizarse sus tejidos para seguir funcionando, á causa de la distensión que sufren al dilatarse los jugos que sus células ó vasos contienen.

Por esta razón son más sensibles los efectos de fuertes fríos cuando luego sobreviene de un modo rápido un notable ascenso de temperatura, y se marcan más aquéllos en las plantas herbáceas y en las partes tiernas y jugosas de las arbóreas.

Las temperaturas elevadas rara vez llegan á perjudicar á la vegetación, como ésta disponga de la humedad necesaria; si le falta, como las plantas transpiran más que absorben, van perdiendo el agua que sus vasos contienen, su savia se concentra cada vez más y la circulación y nutrición se hacen imposibles.

La vitalidad cesa mucho antes de que las plantas lleguen á su completa desecación, por lo cual es algo impropio el expresar dicho efecto diciendo *que se han secado*.

**Efectos debidos á la intensidad de la luz.** = Las plantas parásitas celulares no necesitan de la intervención de la luz para vegetar, porque absorben los jugos de aquélla sobre que viven, asimilando los principios

por éstas elaborados. Lo propio sucede en la germinación de todas las especies vasculares, pero en el momento que la terminan les es indispensable dicho agente.

El pequeño aumento de peso que las plantas adquieren en la obscuridad, es debido únicamente á la mayor cantidad de agua que en sus tejidos va quedando por la atenuación que la transpiración sufre.

La escasez de la luz produce en los vegetales el estado que recibe el nombre de *clorosis*, ó sea la amarillez de sus hojas y brotes y su falta el *blanqueamiento* ó decoloración completa por ser insuficiente ó nula la formación de clorofila. En las plantas que crecen muy inmediatas se origina el *ahilamiento*, por elevarse demasiado en busca del indicado agente, que solo pueden recibir por su parte terminal.

Ambos efectos deben considerarse como verdaderas alteraciones en la vida normal de las plantas, pero en algunos casos nos conviene producirlas por así requerirlo el aprovechamiento que de aquéllas se hace.

*Acción estimulante ó destructora de la electricidad.*—Se ha tenido muy poco en cuenta la acción eléctrica en los fenómenos vegetativos, hasta que los experimentos de Berthelot y Granudeau, han demostrado el estímulo que en ellos produce. Este se evidencia durante los días tempestuosos, por el más rápido crecimiento que en ellos verifican las plantas y por la mayor actividad que se observa en la germinación de las semillas.

Claro es, que si dichas corrientes son demasiado intensas, cual ocurre en las descargas que producen las tempestades, su acción entonces resulta desfavorable, porque descortezan y rajan á los árboles más corpulentos, y hasta producen con frecuencia incendios de bosques, de mieses hacinadas y de heniles.

*Influencia de los vientos sobre la vegetación y el terreno.*—Las corrientes de aire, no muy fuertes, comunican por su impulsión á los tallos y ramas de los vegetales un ligero movimiento, que sirve á éstos de

verdadero ejercicio; éste dá lugar á que se fortifiquen sus fibras y tejidos, cuyo efecto resulta favorable en la mayoría de los casos, por el mayor vigor que las plantas adquieren

Por el contrario, si las corrientes de aire son algo impetuosas suelen producir efectos bastante perniciosos, pues dificultan la adherencia del polen á los estigmas, ensucian los campos cultivados con semillas extrañas de otros incultos, y con su fuerte empuje llegan á tronchar los brotes ó ramas de muchos árboles y á veces arrancan de raíz piés más ó menos corpulentos.

Cuando los vientos proceden de países demasiado secos ó fríos modifican de un modo muy sensible el estado de humedad y temperatura de la atmósfera, produciendo los correspondientes efectos sobre las plantas y el terreno.

## CAPITULO XXIII

---

### Efectos de los diversos meteoros acuosos en la vegetación.

**Vapor acuoso de la atmósfera.**—El vapor acuoso existente en la atmósfera en estado vesicular, de cuya condensación resultan las nubes y nieblas, así como de su liquidación las lluvias y rocíos, y de su congelación la nieve, granizo y escarcha, juega un papel interesantísimo en el cultivo, por las variadas acciones á que dán lugar cada uno de los citados meteoros.

La *humedad atmosférica* ejerce escasa influencia sobre el terreno y las plantas. La pérdida de agua que éstas sufren por evaporación, es muy inferior á la que en ellas se verifica por transpiración, y la actividad de esta función vegetativa, según hemos indicado, es casi independiente del estado higrométrico del aire. Si en algo éste afecta á la vegetación es por lo que disminuye la evaporación del agua contenida en el suelo, cuya

pérdida habrá que reparar con riegos, si no la compensa la que sobre él caiga ó se condense.

En las tierras que no se riegan, la evaporación y transpiración se hallan limitadas por la cantidad de agua que el suelo reciba por medios naturales, si bien podrán consumir en más ó menos tiempo, según la intensidad con que obren el calor y la luz.

Las *nubes* puede decirse que no ejercen acción directa sobre los vegetales, pues se limitan á entorpecer el paso de los rayos del sol, disminuyendo su intensidad luminosa y calorífica: en su consecuencia atenúan el efecto estimulante que sobre la transpiración y asimilación habían de producir. La nebulosidad de la atmósfera sólo se considera nociva cuando persiste por mucho tiempo y la vegetación llega á retrasarse demasiado, porque tampoco conviene que ésta se verifique con mucha rapidez.

La acción de las *nieblas* es bastante análoga á la de las *nubes*, con la diferencia de que por hallarse en contacto inmediato con las plantas hacen sentir á ésta la influencia del vapor acuoso que las constituye, contrariando en su virtud á varias funciones vegetativas en que aquél es perjudicial: tal ocurre especialmente á la fecundación, por cuyo motivo se consideran las *nieblas* más nocivas cuando hay algún cultivo importante en plena floración.

*Agua en estado líquido.*—El *rocío* proporciona al suelo, y aun directamente á las plantas, una pequeña cantidad de agua, cuyo efecto será beneficioso siempre que dicho líquido escasee en el terreno: solo resulta perjudicial para algunos vegetales de hojas vellosas, como el garbanzo, por conservarse sobre ellas las gotas de agua con su forma esférica.

Si el sol aparece antes que se deshagan, obran á manera de lentes, produciéndose verdaderas quemaduras en el parénquima de aquéllas, las cuales pueden llegar á producir su muerte.

Las *lluvias* son indudablemente el meteoro acuoso más importante para el cultivo, pues que es el único que puede proporcionar al suelo la humedad necesaria para

la vegetación, y la que aquél exige para ponerse en condiciones de ser labrado: además le provee de ciertas substancias fertilizantes que de la atmósfera arrastra, como son el ácido carbónico, el amoniaco, y algunas otras que en ella existen.

Si las lluvias regulares y bien distribuidas suelen ser siempre útiles al cultivo, las anormales, por su abundancia ó continuidad, originan con frecuencia grandes daños, ya por dar lugar á inundaciones ó avenidas que lavan ó arrastran las tierras en mayor ó menor escala, ya porque las encharcan y cargan de piedras ó arenas, dificultando ó haciendo imposible su ulterior aprovechamiento.

*Agua en estado sólido.*—El efecto de la *escarcha* es idéntico al último citado del rocío, pero la causa que en esta lo motiva es la contraria; al fundirse los cristales de agua que la constituyen, roban calor á las plantas sobre que lo verifican, desorganizando sus tejidos y produciendo su muerte, en cuyo caso se dice que se han *escarchado*.

No siempre la acción de la *escarcha* llega á producir dicho efecto, ya porque la fusión sea lenta, si el día se halla nublado, ya porque los vegetales sean menos sensibles á los cambios de temperatura; tal ocurre á la mayoría de las leñosas, y aun á muchas herbáceas que son bastante resistentes: En el periodo vegetativo que á todas perjudica la *escarcha*, es en el de la floración.

En la *nieve* hay que considerar dos acciones, una media y otra inmediata: ésta se refiere al abrigo que proporciona á las plantas que vegetan en el invierno, evitando que la temperatura de la atmósfera se comunique al terreno, el cual no desciende de 0°, aunque aquélla la tenga muy inferior; el otro efecto, aunque más lejano ofrece mayor importancia, pues es el mismo que dejamos consignado para las lluvias de invierno.

Siendo esta la época en que caen con abundancia las nevadas, facilitan aún más que aquéllas, el que los terrenos se empapen de humedad, por la lenta fusión que éstas suelen tener, pero en cambio hacen muy costoso el sostenimiento de los ganados que viven del pastoreo.

El *granizo*, como la escarcha, sólo produce daños en el cultivo, porque la humedad que al terreno proporciona es muy insignificante; en cambio su efecto mecánico sobre las plantas es sumamente perjudicial, si su tamaño es algo grande y cae en abundancia, porque su percusión desgarrá las hojas y rompe hasta tallos bastante resistentes, á lo que se dice *apedrearse las plantas*.

Sus efectos son más temibles en los cereales, por la fragilidad de sus cañas, y en los viñedos y otros árboles, cuando están en fruto, porque hacen se desprenda éste de ellos en gran cantidad: si al granizo antecede una ligera lluvia aquéllos se disminuyen, por la mayor elasticidad que adquieren los tejidos de las plantas con la humedad.

## CAPÍTULO XXIV.

### Condiciones de habitación que las plantas exigen.

*Regiones agrícolas.*—Las zonas en que se pueden cultivar las mismas ó análogas especies vegetales constituyen una *región agrícola*, tomando el nombre de la más importante de aquéllas. Cada planta exige determinadas condiciones climatológicas; por lo tanto, si se produce en un terreno será porque las encuentre satisfechas.

Las especies leñosas que no pueden vivir silvestres en una comarca, tampoco puede ser objeto de cultivo en ella, á no prodigarles cuidados tales que modifiquen en gran parte las influencias de su clima: muchas herbáceas que en estado natural perecerían pueden ser no obstante objeto del cultivo, ya porque el hombre aproveche para su vegetación la época en que la verifican sin contrariedad, ya porque no sea preciso lleguen á su termino para ser aprovechables.

*División de las regiones agrícolas.*—El número y clase de regiones que diferentes agrónomos establecen

es algo variable por atender cada uno á las que en su país se encuentran. Como en España tienen representación todas las existentes en Europa, las dividiremos en las siete siguientes: 1.<sup>a</sup> *Región de la caña dulce*; 2.<sup>a</sup> *del naranjo*; 3.<sup>a</sup> *del olivo*; 4.<sup>a</sup> *de la vid*; 5.<sup>a</sup> *de los cereales*; 6.<sup>a</sup> *de los prados*, y 7.<sup>a</sup> *de los bosques*.



GRAB. 27.—Orden de las regiones en las estribaciones de una montaña.

De ellas, las cuatro primeras están comprendidas en el clima templado caliente, á partir del subtropical, y las tres restantes en el clima templado frío y parte del subárcico.

El grabado 27 representa una serie de montañas en las cuales pueden encontrarse las diversas regiones citadas, desde el arranque de la más baja, ocupada por la caña de azúcar, hasta la cúspide de la más alta, cubierta por la nieve, según indican los signos é iniciales correspondientes á cada uno de ellas (*a, n, o, v, c, p, b.*)

**Caracteres de las regiones citadas.**—La caña de azúcar perece si la temperatura se acerca á 0°, y no adquiere completo desarrollo, ó es pobre en el principio que de ella se utiliza, si no recibe cerca de 7000 grados de calor durante su vegetación anual.

Tales exigencias fisiológicas hacen que dicha planta sólo prospere en zonas que nunca hiela, y que cuenten en los diversos días del año con una temperatura media que se aproxime á 20°, cuyas condiciones caracterizan á la región que dá nombre. El algodouero arbóreo y varios árboles procedentes de Cuba, como el platanero, chirimoyo y otros análogos son propios de esta región,

El *naranja*, exige unos 6000° de calor para que sus frutos adquieran la debida madurez, y se resiente á poco que hiele, por lo cual sólo vegeta en buenas condiciones en las zonas cuya temperatura media es por lo menos de 16°, no descendiendo nunca á 3° bajo cero.

Aunque él solo da nombre á la región, tienen análogas exigencias climatológicas sus especies afines, la palmera, la pita, el nopal granado y algarrobo.

A las variedades del *olivo* más delicadas les basta recibir en todo el año 5000° de calor, ó sean unos 4000° desde que florecen hasta las heladas de invierno, para que puedan madurar bien las aceitunas. La vegetación de todas ellas se paraliza, durante los fuertes fríos, pero no se destruyen mientras la temperatura no descienda á menos de 6° y se repita algunos días.

El almendro, higuera, azufaifo y algunos otros árboles son también propios de esta zona, pues cuando vegetan fuera de ella rara vez se consigue que sus frutos tengan buenas condiciones.

La *vid* puede cultivarse hasta en parajes que la temperatura descienda á menos 10°, siempre que este descenso no se repita muchos días; necesita recibir de 2500° á 3000° de calor, desde su floración á la vendimia, según que la variedad sea tinta ó blanca, para que la uva no quede demasiado ácida.

A la mayoría de los árboles de frutos de hueso ó pepita les conviene esta zona para que resulten éstos bastante azucarados, pero suelen resentirse algo en ella de la sequía, aunque no tanto como los cultivos herbáceos de verano, porque aquéllos se sostienen bien, si no les faltan las lluvias de invierno y primavera.

Las *cereales*, aunque variables en exigencias de temperatura y humedad sus diversas especies, todas ellas se acomodan á climas más fríos que las de las regiones anteriores: unas porque solo necesitan durante el trascurso de su vegetación de 2000 á 2500° de calor, y resisten hasta 15° y más bajo cero; otras, porque les bastan para recorrer todos sus periodos vegetativos de 1500 á

2000<sup>o</sup>, los cuales pueden recibir desde la primavera hasta el otoño.

Entre las últimas están el maíz, mijo, panizo y demás cereales de verano, pero como éstas exigen, por la época en que vegetan, un clima algo húmedo si no se cuenta con riegos, muchos forman con ellas otra sub-región, á que dan el nombre de la primera especie citada.

Los *prados* naturales, á los cuales se refiere principalmente la región que toma aquél nombre, reclaman, muy poco calor para su existencia y resisten las más bajas temperaturas, por la rusticidad de las plantas que los forman; en cambio, exigen humedad constante y cierta suavidad en la atmósfera, para sostenerse frescos y lozanos todo el año.

Por dicho motivo sólo se hallan en producción, más ó menos continuada los de climas húmedos y nebulosos limitándose su aprovechamiento al invierno en los algo cálidos, y secos, y al verano en los demasiado lluviosos y fríos.

Las especies leñosas de los *bosques* son más resistentes que ninguna otra á las condiciones desfavorables para la vegetación porque sus troncos y ramas no se resienten de las más bajas temperaturas y la longitud de sus raíces los defienden de las grandes sequías.

Prosperan por lo tanto en los terrenos más áridos y fríos y hasta en las cimas de las montañas que permanecen cubiertas de nieve gran parte del año.

#### *Zonas de España que cada región comprende.*—

El señalar las zonas que á cada región corresponden es completamente imposible, porque las diferentes altitudes que los terrenos presentan hacen que se encuentren intercaladas unas en otras: prescindiendo de dicho accidente podría decirse que se hallan en el orden indicado, marchando del S. al N. de nuestra Península.

La región de la *caña de azúcar* ocupa pequeña superficie en nuestro país, pues se reduce á parte del litoral de

Málaga y Granada, ó sea inmediaciones de Almuñecar y Motril.

Si se la cultiva en alguna otra zona es con mediano éxito, como ha sucedido en los demás países de Europa que lo han intentado.

El *naranja* dispone ya de mayor superficie, pues vegeta en regulares condiciones, no solo en casi toda la costa S. y E. de la Península Ibérica, sino también en parte de la occidental, avanzando algunas leguas dentro de aquéllas en las cuencas de los ríos.

Casi todo el litoral de Italia, Grecia y Turquía le corresponde.

El *olivo* prospera en todas las comarcas del mediodía y centro de España, que no se hallan muy elevadas, y en muchas del norte bajas y abrigadas, tal sucede en la cuenca del Ebro, desde más arriba de Logroño hasta su desembocadura.

Los países citados, y hasta Francia en su parte meridional, ocupan grandes extensiones con este cultivo.

La *vid* dispone de zonas adecuadas, á una ú otra variedad, en todas las provincias de España, si bien en algunas se hallan reducidas á pequeñas riberas por la excesiva elevación que presenta el resto de sus terrenos, y aun en aquéllos no adquieren completa madurez sus frutos.

La región de este arbusto avanza hasta el centro de Europa, pues vegeta en Suiza, Austria y parte de Alemania.

Las *cereales de invierno* cuentan con bastante temperatura en todo nuestro país, excepto en las tierras muy altas en que solo pueden cultivarse con algún provecho el centeno y avena; la falta de humedad hace algo insegura la cosecha de ellas en varias zonas, y mucho más aún la de las *cereales de verano*, que casi solo se producen sin riego en la costa cantábrica.

El cultivo de las primeras llega hasta el centro de Rusia y mediodía de Suecia, cuyo país con su anejo Noruega, son los únicos de Europa, en que apenas tienen representación dichas especies.

Los *prados* y los *bosques* tienen su zona propia en la gran banda montañosa que existe desde Galicia á Cataluña y en gran parte de las diversas cordilleras que cruzan á España en diferentes direcciones.

Abundan más estas regiones en el Centro y Norte de Europa, alguno de cuyos países casi sólo cuenta con ellas.

***Aclimatación y naturalización.***—El hombre saca con frecuencia de su verdadera región á las plantas que ofrecen mayor interés, cual se observa en nuestro país con los olivares y viñedos: no debe olvidarse los riesgos que con ellos se corren ó los grandes gastos que para evitarlo exigen, pues *no es posible la aclimatación de especie alguna*, si por tal se entiende acomodarlas á condiciones que no les son propias.

Lo único que puede conseguirse, es que algunas especies vegeten en clima análogo al que ellas requieran, prodigándoles para ello atenciones que atenúen las influencias desfavorables que en él encuentren, lo cual rara vez resulta ventajoso en el gran cultivo.

## CAPÍTULO XXV

---

Medios para modificar en un terreno las condiciones que le da su clima.

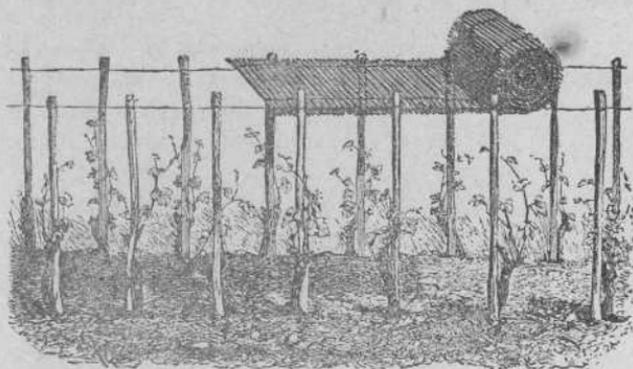
***Modificación de la temperatura.***—Los diversos procedimientos de que el hombre se puede valer, para aumentar la temperatura del suelo de un terreno, se pondrán uno ú otro de los cuatro fines siguientes:

1.º *Favorecer el efecto calorífico de los rayos solares*, ya sea creando una exposición artificial por medio del alomado ó abancalado de la superficie, ó poniendo

tapias ó setos que las resguarden de los vientos, ya cubriendo la tierra con sustancias que absorban mejor aquéllos.

El polvo del carbón, hollín ó cualquiera otra materia de color obscuro aumentará dicha propiedad.

2.º *Evitar ó disminuir la radiación del calor del suelo* por medio de abrigos que se ponen sobre el mismo ó á cierta altura de él: en el primer caso deben ser movibles, para levantarlos durante el día y aplicarlos sólo durante la noche; en el segundo fijos y transparentes en parte para que dejen paso á la luz, ó movibles y arrollables á fin de que se puedan recoger. (Grab. 28).



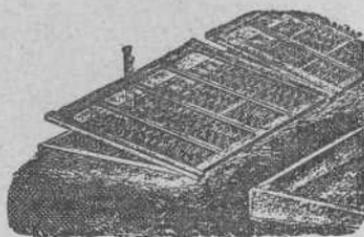
GRAB. 28.—Vides con toldo de estera.

Sirven para el primer objeto las esteras viejas ó hechas al efecto de carrizo, aneas, tallos de maiz ú otros no aprovechables, las cuales reciben el nombre de esterones. Se consideran como abrigos permanentes los *incernáculos sencillos*, que son habitaciones destinadas á evitar el enfriamiento de las plantas durante el invierno; á dicho objeto, y para que penetre la luz, tendrán cubierta de cristales, por lo menos su fachada meridional.

3.º *Producir calor en el mismo suelo*; á este efecto se interponen en él sustancias que lo desarrollen, como cualquiera materia orgánica en condiciones de fermentación.

En dicho principio se fundan las llamadas *camas calientes*, las cuales no son otra cosa que hoyas ó zanjas en cuyo fondo se coloca una capa de estiércol, más ó menos enterizo, que se recubre con tierra un tanto mantillosa: si están en cajas cubiertas con cristales se llaman *cajoneras acristaladas*. (Grab. 29).

4.º *Creando una atmósfera artificial con los dos efectos anteriores combinados: para conseguir esto hay que valerse de invernaderos calientes ó verdaderas estufas, en las cuales se*



GRAB. 29.—Cajonera acristalada.

limita cierto espacio de aire que se caldea por medio de focos caloríficos, situados dentro ó fuera de ella.

En el último caso tienen que recorrerla en toda su extensión, los tubos que conducen el vapor acuoso ó aire caliente, como puede verse en el grabado 62 del Capítulo LXVIII.

Para *disminuir el efecto calorífico que los rayos solares producen en un terreno*, realmente no hay más recurso directo que el del riego, porque sólo con él puede conseguirse consumir el exceso de calor que aquél recibe, por el que se emplea en la evaporación del agua que en él queda y en el aumento de la transpiración que las plantas efectúan.

Puede obtenerse análogo efecto, contrariando las demás causas que favorecen la acción de aquéllos, cual sucederá si se quitan los abrigo ó obstáculos que mejoran su exposición ó que se oponga á su ventilación.

**Atenuación de los daños producidos por diversos meteoros.**—El combate del *exceso ó falta de humedad en el aire ó en la atmósfera*, claro es que ofrece mayores dificultades que en el terreno; pues sólo puede conseguirse por plazo algo largo, en espacios reducidos, provocando la evaporación ó elevando la temperatura.

El empleo de los medios antes indicados para cubrir plantas, y sobre todo las campanas de vidrio y cajoneras acristaladas, se proponen principalmente disminuir la transpiración de aquéllas y sostener á su alrededor un aire algo húmedo.

Como los estragos de las fuertes *heladas* y *escarchas*, sobre las plantas, se deben principalmente al cambio brusco de temperatura que la aparición del sol en ellas determina, se atenúan en gran parte obscureciendo la atmósfera por medio de hogueras que produzcan humo abundante y pesado, para que aquéllas puedan ir elevando lentamente su temperatura.

Para impedir que tales efectos interesen á las raíces de las plantas basta cubrir el suelo con paja, y mejor aún con estiércol, porque esta substancia no sólo disminuirá la pérdida de calórico de aquél sino que le comunicará el que ella desarrolla; el inundar el terreno con una capa de agua da también muy buen resultado en este sentido.

Los efectos nocivos del *rocío*, en las plantas á que este meteoro perjudica, se evitan casi por completo sacudiendo á mano ó con cuerdas las en que se halle depositado, antes de que el sol salga, porque deshaciéndose las gotas de agua dejará de producirlos.

Los efectos mecánicos del *viento* se pueden atenuar en mucho, poniendo tutores verticales ó varas colocadas transversalmente que sujeten á las plantas, ó mejor aún por medio de abrigos ó espalderas que protejan al terreno de aquéllos.

***Restricción económica á la generalización de cultivos.***—Por lo expuesto se comprenderá que la mayoría de los medios indicados para combatir las influencias atmosféricas, desfavorables á la vegetación, son bastante caros para que resulten beneficiosos al cultivo ordinario.

Lo que debe procurarse en la generalidad de los casos, es elegir bien las especies adecuadas á cada zona y cultivar en mayor extensión las que encuentren mejor satisfechas sus exigencias; de este modo se conseguirán resultados más seguros y lucrativos.



# CONOCIMIENTOS AGRICOLAS PROPIOS



## PARTE 2.<sup>a</sup>—FITOTECNIA

---

### CAPITULO XXVI

---

#### PRINCIPIOS GENERALES DE CULTIVO

---

##### Ideas preliminares.

*Objeto principal de la Fitotecnia.*—La palabra *Fitotecnia* viene á significar el *arte de producir plantas con provecho*: podemos por lo tanto definirla diciendo, *es la rama de la Agricultura propiamente dicha que nos dá á conocer las exigencias vegetativas de las plantas útiles, y el modo de satisfacer ó contrariar aquéllas según la aplicación á que éstas se destinan.*

Conocidas ya por la Agrología las variadas condiciones que el suelo y atmósfera pueden ofrecer para la vegetación y las modificaciones que el hombre debe realizar en favor de ésta, se tienen los fundamentos necesarios para comprender las diferentes atenciones y cuidados que las plantas requieren, para mejorar el desarrollo de su parte utilizable.

Las operaciones que con dicho fin se ejecutan, constituyen el verdadero *cultivo*, llamándose plantas *cultivadas* las que disfrutan de sus beneficios, para distinguir las de las que viven en condiciones naturales; á éstas se las denomina *silvestres* y por algunos *espontáneas*, pero este calificativo tiene algo de impropio.

*Su objeto y división.*—El cultivo altera siempre algo la vegetación normal de las plantas, y podríamos por lo tanto decir que produce en ellas un estado patológico, más ó menos sensible, que las diferencia de las que vegetan libremente: dichas alteraciones orgánicas no han por eso de considerarse como verdaderas enfermedades, pues consiguen aumentar y mejorar la calidad de sus productos, en relación con el aprovechamiento á que se les dedica.

Muchas especies que en el campo existen silvestres sin aprovechamiento alguno, ha conseguido el cultivo modificarlas y hacerlas utilizables; ejemplo de ello son las coles, zanahorias y varios árboles que en estado natural dan hojas acres, raíces fibrosas y frutos ácidos mientras que en el cultivo producen dichos órganos, jugosos, tiernos y azucarados.

Entre las exigencias culturales que las plantas presentan hay muchas que son comunes á todas ellas, y otras que solo corresponden á mayor ó menor número de especies; por este motivo dividimos el estudio de la Fitotecnia en las siguientes partes ó secciones: *general* y *especial*.

La *Fitotecnia general* comprende los *principios generales del cultivo*, ó sean los preceptos aplicables al cultivo de todas las plantas; á la *Fitotecnia especial* corresponden las particularidades del cultivo de cada especie ó sea su *cultivo especial*.

## FITOTECNIA GENERAL

---

*Principios generales de cultivo.*—Los principios comunes al cultivo de todas las plantas se deducen, en gran parte, de la Organografía y Fisiología vegetal. Conocidas la organización y funciones de los vegetales, sabremos cómo pueden reproducirse, qué condiciones necesitan para vivir, y en cuáles habrán de colocarse para favorecer en ellos su desarrollo ó el de un órgano determinado, así como también para producir en toda la planta ó alguna de sus partes la alteración que su aprovechamiento haga conveniente.

*Exigencias comunes á todas las plantas.*—Aunque cada especie vegetal parece que requiere terreno de naturaleza determinada, se observa que los de composición y propiedades medias convienen á la mayoría de ellas, y hasta puede asegurarse que todas prosperan mejor en los que ofrecen tales condiciones.

En los que las ofrecen extremas, por dominar en su constitución un elemento mineralógico ó por otra cualquier causa, lo único que puede suceder es que ciertas especies se acomoden á ellos mejor que otras; debiendo en su virtud aprovecharse tales tierras con su cultivo, como único recurso á que se prestan.

Todas las plantas que se hallan en el clima que les es propio se reproducen por medio de sus semillas, y las que pueden multiplicarse por división de partes exigen que éstas, como aquéllas, se coloquen en condiciones adecuadas para dar lugar á un nuevo individuo.

A todos les conviene que durante su vegetación el terreno se halle algo mullido y regularmente húmedo, así como el que contenga, en condiciones asimilables, los diversos principios que en más ó menos dosis unas y otras necesitan para su alimentación; y á todas, en fin, se favorece por medios casi idénticos su desarrollo, cuando es la

misma la parte utilizable: en este caso, hasta su recolección se verifica de análoga manera.

**Operaciones de cultivo comunes á todas las plantas.**—Sea una ú otra la planta que se quiera cultivar, exigida la *preparación previa* del terreno, con el fin de que se remueva y esponge en el grado necesario, y casi siempre reclamará la *adición de abonos*, en más ó menos cantidad, para suplir ó completar los elementos nutritivos que en él falten ó escaseen. Preparado el terreno de esta manera hay que *sembrar ó plantar* si á este medio de reproducción se presta la especie y resulta más ventajosa que por semilla; y una vez nacidas ó brotadas las plantas hay que darles algunos *cuidados culturales*, para favorecer su vegetación. Por último, terminado el desarrollo de la parte utilizable habrá que proceder á su *recolección*, y después poner el producto en las condiciones que su aprovechamiento exija.

En la ejecución de las diversas operaciones de cultivo, que acabamos de indicar, se emplean diferentes instrumentos ó máquinas, cuyo estudio haremos á continuación del de cada uno de aquéllas; al tratar de las industrias anejas á la Agricultura, lo verificaremos de los aparatos que en ellas se utilizan.

## CAPÍTULO XXVII

### PREPARACION DEL TERRENO PARA LAS SIEMBRAS

#### Aparatos de cultivo movidos á brazo.

**Preceptos sobre las labores preparatorias.**—La clase y número de labores que cada terreno necesitará antes de proceder á la siembra ó plantación son muy variables: dependen no sólo de las exigencias que tenga

la especie vegetal que en él se trata de producir, sino también de la naturaleza de la tierra, de sus condiciones climatológicas, y de los instrumentos de cultivo con que aquélla se ejecutan.

La organización de la planta, el tamaño de sus semillas, la longitud de sus raíces, y muy particularmente la parte que de aquéllas se utiliza, son circunstancias que no deben olvidarse en la preparación del terreno á que su cultivo se dedique.

Cuanto más delicadas sean las plantas y menor el volúmen de sus granos exigirán la tierra más removida y pulverizada, y cuanto mayor longitud alcancen sus raíces reclamarán mullimiento más profundo y completo, sobre todo si aquéllas ú otro órgano subterráneo constituyen el producto de su cultivo.

Las tierras fuertes exigen naturalmente mayor trabajo de preparación que las sueltas, para adquirir el mismo grado de esponjosidad, y las situadas en climas poco lluviosos reclaman labores más profundas que las que se encuentren en zonas húmedas, para defender en lo posible á las plantas de los efectos de la sequía.

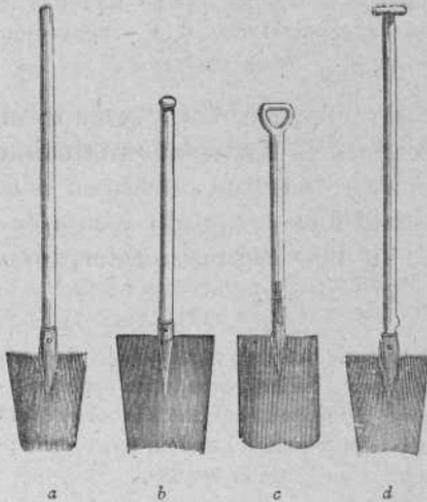
#### *Origen y división de los aparatos de cultivo.*—

Cuando el hombre en los primeros tiempos se vió precisado á cultivar algunas plantas, por no satisfacerle ó ser insuficientes los productos naturales, debió empezar por valerse de sus manos para remover la tierra, pero bien pronto comprendería el auxilio que al objeto podían prestarle los palos rectos ó encorvados, y es lógico se decidiese á utilizarlos; después se le ocurriría aguzar y revestir sus puntas para facilitar su pñetración en el suelo y darles más resistencia, lo cual realizaría cuando dispuso de los medios necesarios.

Siendo muchos los instrumentos de cultivo, que ya se utilizan en la preparación del terreno, conviene clasificarlos para su estudio, lo cual algunos verifican tomando por base el modo que tienen de penetrar en el suelo ó la forma en que remueven la tierra. Consideramos más pertinente dividirlos por el motor que en ellos se emplea en tres

grupos: *movidos á brazo*, de *tracción animal* y de *vapor*, los cuales caracterizan respectivamente el cultivo de pequeñas, medianas y grandes explotaciones.

**Aparatos de cultivo movidos á brazo.**—El cultivo de los jardines, huertas y campiñas regables obliga, por



GRAB. 30.—Diferentes clases de palas ó layas.

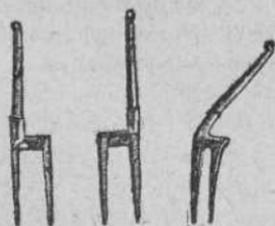
la mayor exigencia de las plantas que en ellas se producen, á verificar la preparación del terreno con esmero, y esto solo se consigue verificándola á brazo, ó sea por medio de obreros que lo cavén ó layen con instrumentos destinados al objeto. Estos aparatos, que los trabajadores distinguen con el nombre genérico de *herramientas*, pueden reducirse á dos tipos:

*palas* y *azadas*, que se diferencian principalmente, por cortar los primeros la tierra en dirección vertical y verificarlo los segundos con cierta oblicuidad.

Las *palas* de cultivo, (Grab. 30), se reduce á una lámina de hierro rectangular (*c*) y más comunmente en forma de trapecio (*a*), de bordes cortantes, especialmente el inferior ó boca que suele tener una escotadura (*b*, *c* y *d*); en la base opuesta se enchufa el correspondiente mango de madera, que suele terminar en ojo ó muletilla (*c* ó *d*), para su más fácil manejo.

El trabajo que con la pala se efectúa es indudablemente el más perfecto, por la gran profundidad que alcanza y la completa inversión que la tierra sufre; sin embargo; casi solo se aplica en la apertura de zanjas, y roturación de praderas, por lo muy costoso que resulta, pues un obrero solo labra con ella al día de 2 á 3 áreas.

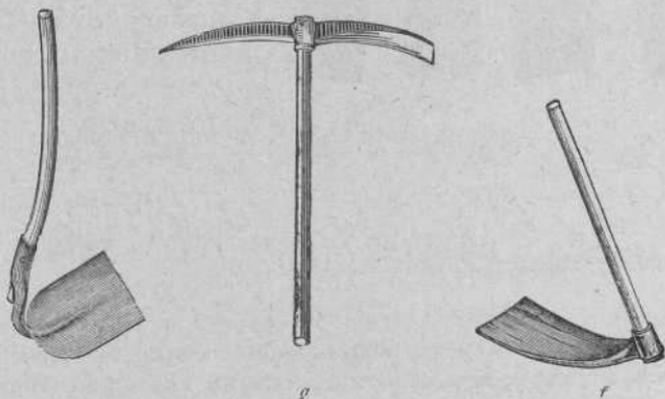
Aunque á la pala se la da también el nombre de *laya*, corresponde este nombre, con más propiedad, á otro instrumento parecido á un trinchante, con mango lateral, oblicuo y más corto que el de las layas planas: cada obrero trabaja con dos de aquella clase.



GRAB. 31.—Layas de ganchos.

En los terrenos de gran cohesión es preferible el uso de las layas de ganchos, porque se hace con ellas casi doble trabajo que con las comunes, sin que desmerezca su calidad.

En las provincias Vascongadas, Navarra, montañas de Cataluña y algunas otras localidades del Norte de nuestro país, es muy frecuente su empleo para preparar las tierras de naturaleza arcillosa, lo cual se consigue con una sola labor de esta clase, verificando después el desterronado.



GRAB. 32.—Diversas clases de azadas.

Las *azadas*, (Grab. 32), pueden considerarse como palas ó layas en que la lámina de hierro está unida al mango ó *astil* en dirección opuesta oblicua al plano de su superficie, formando un ángulo interior más ó menos abierto, pero que no llega nunca á 90°. La lámina puede tener forma trapezoidal ó triangular, y las de esta clase ser ó no bifurcadas, llamándose en el primer caso de *cornetales* ó *ganchos*.

Por sus dimensiones y disposición toman los nombres de *almocafre* si es muy pequeña y en forma de garabato, *azadilla* las algo mayores y de lámina recta, *azadón* ó *legón* las de proporciones medias (*f*), *azadas* simplemente las de mayor tamaño (*e*), y zapapico, la combinación de éstas con el pico (*g*).

Las azadas son las que principalmente se usan para preparar la tierra por medio de la cava, pues el almocafre y la azadilla casi solo se utilizan en los jardines y huertas para limpiar y ahuecar la tierra alrededor de las plantas, y el azadón en los cultivos en líneas que necesitan recalzarse.

La labor ejecutada con estos aparatos resulta algo más barata que la de las layas, y la tierra queda más desmenuzada; en cambio alcanza menos profundidad y se pisotea mucho, por ir marchando el obrero sobre la superficie removida, en vez de efectuarlo para atrás como con las palas se verifica.

## CAPÍTULO XXVIII

### APARATOS DE CULTIVO DE TRACCIÓN ANIMAL

#### Arados.

El trabajo de los aparatos de cultivo de *tracción animal*, no es tan perfecto como el que se realiza con los movidos á brazo, pero en cambio resulta mucho más ecnómico, y por eso se utilizan de preferencia en la preparación de terrenos algo extensos.

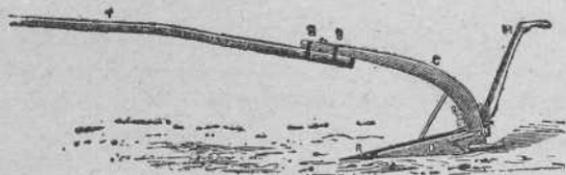
Todos ellos pueden reducirse á dos grupos, que tienen por tipo respectivo la azada y rastro de mano: entre los primeros tenemos los diversos sistemas de *arados*, que son sin duda los aparatos agrícolas que más se utilizan en el cultivo de todos los países, entre los

segundos las *rastras* y *cultivadores en general*, pudiendo considerarse como intermedios, ó afines por sus efectos, las *trallas*, *ruos* y algún otro.

**Arados.—Su origen y división.**—No hay dato histórico alguno que precise el origen del arado, pero lo que sí se sabe es, que se viene usando desde la más remota antigüedad. Se supone con gran fundamento, que lo primero que se utilizó para arañar la tierra, parecido á dicho aparato de cultivo, fueron las ramas de árboles espolonadas con el arranque de otra y que su tracción se verificaba tirando el hombre del brazo más largo, para que el gancho, algo aguzado, penetrase en el terreno y removiese ligeramente su capa superficial.

La primera división que se hace de todos los arados es, en *antiguos* y *modernos*: suelen distinguirse en nuestro país con las denominaciones respectivas de *comunes* y de *vertedera*, por ser aún los primeros los que más se usan, y caracterizar á los segundos principalmente la pieza que los da nombre. Unos y otros se subdividen en diversos grupos por las variadas formas que de cada uno de ellos se construyen.

**Arado antiguo ó romano.**—Es el más usado aún en la mayoría de España, motivo por el que se le conoce con la denominación de *común*. Las piezas de que todos los arados de esta clase constan, son las siguientes: *reja*, *dental* y *orejeras*: *cama*, *esteva* y *pescuño*; *timón* y *belortas*, (Grab. 33).



GRAB. 33.—Arado antiguo, ó timonero común.

La *reja* (R), parte esencial y verdaderamente activa de los arados, se reduce en los comunes á una cuña de hierro plana ó cónica, la cual se ajusta ó enchufa por su cabo ó mango con el *dental* (D); éste es una pieza de madera, que presenta con el fin indicado una ranura ó agujero teniendo en el último caso la forma de cono truncado: de la parte posterior lateral del dental salen unos palitroques ó

trozos cilíndricos de madera, llamados *orejeras* (OO), cuyo objeto es impedir que parte de la tierra que aquélla levanta vuelva á caer en el surco.

La *cama* (C) es la parte curva del arado, generalmente de madera, que enlaza las dos ramas de aquél, y para lo cual lleva una ranura en que penetra la extremidad del dental, verificándose el ajuste ó presión por medio de una ó varias cuñas que constituyen el *pescuño*; del punto en que éste se halla arranca la *esteva* (M), ó sea el mango ligeramente arqueado en que se apoya el obrero para dirigir y oprimir el arado.

El *timón* (T), ó lanza por la cual se verifica el tiro, se halla unido á la cama por medio de las *belortas* (BB); éstas son dos cinchos de hierro que sujetan el extremo inferior de aquél con el superior de la cama. La parte terminal del timón tiene tres ó cuatro agujeros, á cuyo conjunto se llama *clavijero* y *clavija* al clavo ó barrote que por uno ú otro de aquéllos se cruza: sirven para alargar ó acortar el tiro ó impedir que el timón se salga por atrás del *barzón*; así se llama á la argolla que pende del centro del *ubio* ó *yugo*, que une al ganado ó yunta encargada de verificar el arrastre del arado.

**Defectos del arado común.**—Sus defectos principales son los siguientes:

1.º La *rigidez del tiro* que ocasiona la inflexibilidad del timón da lugar á frecuentes sacudidas, fatigando en mayor grado al labrador y á la yunta.

El trabajo del arado siempre rudo y difícil, lo es más con los timoneros, exigiendo mayor práctica y fuerza su manejo.

2.º La *fijeza del ángulo*, que el timón forma con el dental, obliga á que la reja penetre con gran oblicuidad en la tierra, á la cual rasga pero no levanta ni voltea, como exige una buena labor.

Aunque puede aumentarse algo la acción de la reja prolongando el tiro por medio del clavijero, lo único que se consigue es que profundice ó *pique* más, pero no el que disminuya tal inconveniente, porque acrece á medida que aquélla se separa de la dirección horizontal.

3.º La *falta de cuchilla y vertedera* hacen muy difícil é imperfecto el trabajo de la reja, pues encuentra gran resistencia para abrir el surco, si hay raíces ó se halla

endurecida la tierra, y la mayoría de ésta vuelve á caer en el fondo de aquél.

Solo se oponen á ello las orejeras, que ya sabemos realizan muy incompletamente tal servicio; en cambio ocasionan mayor resistencia por el rozamiento que producen, el cual es también muy sensible en el dental y cama por ser de madera todas estas piezas.

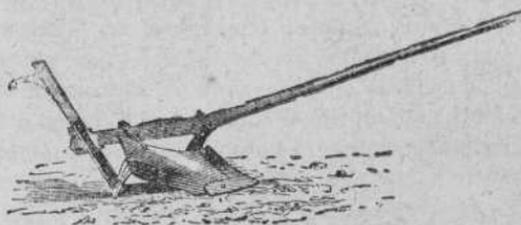
*Arados modernos ó de vertedera.*—Las piezas verdaderamente exclusivas de los arados modernos son la *cuchilla* y la *vertedera*, especialmente la última, que por tal motivo les caracteriza y da nombre. Dichos órganos, con la reja, constituyen su parte esencialmente activa, pues son los que directamente obran sobre la banda de tierra y los que no faltan en ninguno de ellos.

La *vertedera moderna*, que ha sustituido á las orejeras de los arados antiguos, no es otra cosa que una lámina de hierro ó acero, más ó menos alabeada, que se coloca á continuación de la reja: recibe sin violencia el prisma de tierra que ésta levanta, el cual se va elevando por la suave curva que aquélla toma hasta formar con el terreno un ángulo de  $45^{\circ}$ , con cuya inclinación lo *vierte* y deposita sobre su superficie.

La *vertedera* puede ser sencilla ó doble, según que consta de una sola hoja ó de dos, una á cada lado de la reja, pudiendo ser en el primer caso *fija ó giratoria*; ésta ofrece la ventaja de poderla cambiar de posición al terminar el surco, lo cual no deja de ser conveniente en algunos casos.

La *cuchilla*, pieza de hierro también propia de los arados modernos, tiene por objeto ir marcando el surco y cortando las raíces que se oponen á la marcha de la reja. Para que realice estos fines, se sujeta por su mango á la cama con cierta inclinación, de modo que venga á terminar su punta próxima á la de la reja.

La *reja* es análoga á la de los arados comunes, pues solo se diferencia en carecer de mango, por ir ensamblada en vez de enchufada, y en cuanto á su posición sobre el terreno, por ser horizontal en vez de oblicua, haciendo por dicho motivo un trabajo más perfecto.



GRAB. 34.—Arado de Jaén.

*Arados de vertedera timoneros.*

—Entre los muchos que en nuestro país se han ocupado de añadir la vertedera al arado antiguo, merecen

citarse los Sres. Asensio y Jaén, (Grab. 34). Este arado es de vertedera sencilla y giratoria á cuyo fin lleva en la parte superior una varilla en forma de aldaba, que se engancha de la argolla que á cada lado de la cama tiene.

Es muy aceptable como de transición y se ha generalizado bastante en muchas provincias españolas, por los que no quieren arar en redondo como exigen los de vertedera fija.

*Arados de vertedera con balancín.*—Estos arados son generalmente de fundición, no solo sus partes esenciales, sino también las que podemos considerar accesorias, porque se limitan á sujetar aquéllas ó á facilitar y regularizar su trabajo. Entre las segundas figuran el *talón* y *cuerpo del arado* que respectivamente reemplazan al mango de la reja y al dental, el *timón partido* que constituye una sola pieza con la cama, y las *manceras* que vienen á ser dos estevas: como partes nuevas el *antetren*, que lo forman una ó dos ruedas que van delante de la reja, y sirven para que marche con más facilidad el arado, y el *regulador* situado en la parte terminal del timón para graduar el tiro.

Siendo ya sumamente numerosos y variados los sistemas de arados de esta clase que se van adoptando, se clasifican dándoles los nombres de los países en que se construyen: figuran en primer término los ingleses, norte-americanos y suecos, porque los franceses son mucho menos aceptables: entre aquéllos se disputan



GRAB. 35.—Arado perfeccionado de Howard.

la preferencia los de Howard, Ransomes y Hornsby, pero los más generalizados en nuestro país son los primeros. (Grab. 35). En él están señaladas las partes visibles con las letras siguientes: A, *reja*; V, *vertedera*; B, *timón partido*; C, *cuchilla*; D, *ante-tren*; R, *regulador ó graduador*; MM, *manceras ó manillas*, y E, *cuerpo del arado ó montante*, porque á él se unen la mayoría de las piezas, incluso el *talón*.

El trabajo de los arados completamente modernos es mucho más sencillo y cómodo; porque su posición horizontal les da un gran asiento y hacen que marchen con toda regularidad; el gañan se limita casi sólo á guiarlos inclinando ó levantando con suavidad una ú otra manceira, en vez de apoyarse fuertemente sobre la esteva como exigen los timoneros.

La superficie que puede labrarse con cualquier arado de vertedera es siempre algo menor que la que se ejecuta, en el mismo tiempo, con uno común, pues el trabajo de aquéllos no suele pasar de 25 á 30 áreas por día y el de éstos llega á 50 en labor plana y hasta una hectárea en labor alomada: no debe olvidarse que una labor de los primeros equivale por lo menos á dos de los segundos, cuyo empleo debiera en su virtud limitarse á los terrenos muy accidentados, pedregosos ó endurecidos, en los cuales los de vertedera no funcionan bien.

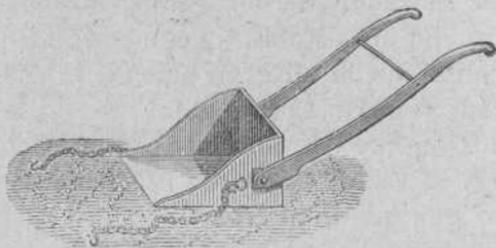
## CAPÍTULO XXIX

### Aparatos de tracción animal destinados á igualar la tierra ó removerla superficialmente.

Como la labor de arado deja desigual y terronosa la superficie del suelo, suele ser muy conveniente complementar aquélla por medio de otros aparatos de tracción

animal destinados al objeto: tales son las *traillas* ó *robaderas*, *rastras* ó *gradas*, *escarificadores* y *estirpadores*, *rodillos* y *rulos*, que vienen á reemplazar en el gran cultivo á la raedera, rastro y mazo de mano, empleados en el pequeño de huertas y jardines.

**Traillas ó robaderas.**—Cuando el terreno necesita abancalarse ó allanarse por los grandes accidentes que presenta, como cuando es preciso nivelarle ó darle pendientes uniformes por ser regable, los grandes movimientos de tierra que estas operaciones exigen, si se han de verificar en extensiones algo notables, sólo pueden ejecutarse económicamente por medio de las traillas ó robaderas. (Grab. 36).



GRAB. 36.—Trailla ó robadera.

El tiro de la trailla se verifica de su parte interior por una ó dos caballerías que se enganchan á ella con cadenas algo largas; aquéllas se dirigen por un obrero que sostiene el mango ó mangos, haciéndolas marchar hasta que el cajón se carga de tierra. Cuando ha tomado la suficiente se apoya sobre aquéllos, para evitar se vierta; al llegar á la hondonada, que se quiere rellenar, se levantan los mangos, ó inclina lateralmente el cajón para que éste se voltee por el esfuerzo que la pendiente le comunica.

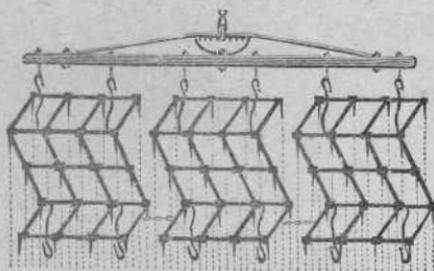
**Rastras ó gradas.**—Los rastros de tracción animal, que para distinguirlos de los de mano se les da el nombre genérico de *rastras*, se aplican mucho en el cultivo de los países algo adelantados, ya para igualar la tierra que el arado deja asurcada, ya para deshacer los terrones que sobre la superficie quedan: también sirven para cubrir semillas menudas, y para dar labores que se propongan remover la capa superficial del terreno ó romper la costra que en algunos de ellos se forma.

Las clases de rastras son muy variadas, según el objeto á que principalmente se destinan y las condiciones del terreno en que han de funcionar; figuran como tales desde los fajos de ramas entrelazadas, que hacen el servicio de grandes escobas, hasta las constituidas exclusivamente por piezas de hierro. Aunque poco generalizado, se da el nombre de *gradas*, tomado del francés, á las rastras que constan de un bastidor ó armadura de hierro de la cual salen varias púas de una ú otra forma, pero siempre situadas á igual distancia unas de otras. (Grab. 37).

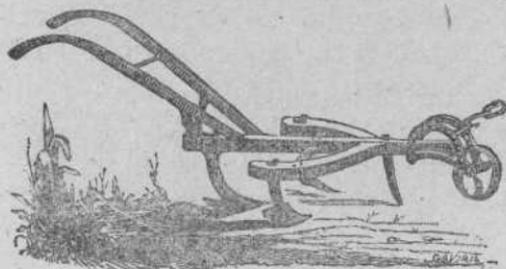
### *Escarificadores y*

### *extirpadores.*

Pueden considerarse estos aparatos de cultivo como rastras de acción más potente, pues casi solo se diferencian de ellas en ser sus púas más fuertes y llevar una ó más ruedas para facilitar su marcha. Los *escarificadores* tienen, en vez de púas cuchillas que cortan la tierra *verticalmente*, y los *extirpadores* llevan pequeñas rejas que lo verifican *horizontalmente*, prestándose por lo tanto, mejor éstos que aquéllos, á levantar ó *extirpar* las plantas que aparecen en el terreno durante su preparación. (Grabado 38).



GRAB. 37.—Rastra articulada de Howard.

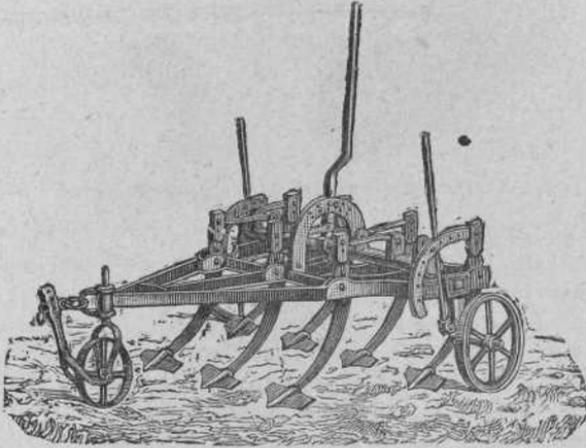


GRAB. 38.—Extirpador con cuchillas.

Unos y otros se hallan generalizados en todo el centro de Europa, para las labores ligeras; en nuestro país se opone á su adopción la gran dureza que á las tierras algo arci-

llosas comunican las frecuentes sequías.

Con el fin de realizar al doble efecto del escarificador y del extirpador se construyen algunos aparatos mixtos que llevan cuchillas horizontales y verticales, en cuyo caso se denominan genéricamente *cultivadores*. Estos se emplean más frecuentemente en



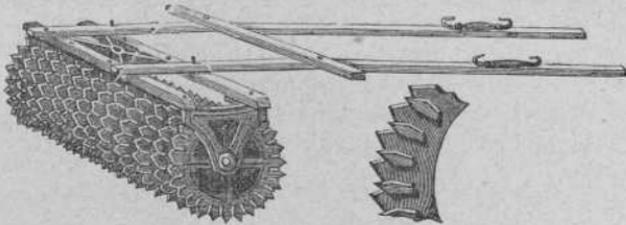
GRAB. 39.—Cultivador de Coleman.

las labores de *entrelínea*, y reciben los nombres de *azadas de caballo*, *binadores* y *apoadores*, según que se destinan con especialidad á remover la tierra, á depurarla de plantas extrañas, ó á recalzar las cultivadas. (Grab. 39).

**Rodillos y rulos.**—Se llaman indistintamente *rodillos* ó *rulos* á los aparatos cilindricos, giratorios sobre su eje, destinados á deshacer los terrenos ó comprimir el suelo; se ha convenido, para distinguirlos, en dar el primer nombre á los que llevan asperezas en la superficie y el segundo á los que presentan aquella lisa, apellidándolos también *desterronadores* ó *compresores* por el uso á que especialmente se dedica cada uno. El empleo de unos y otros se considera como complemento necesario al del arado en las tierras compactas ó fuertes.

Los *rodillos desterronadores*, ó de superficie desigual, son generalmente de hierro, constituyéndoles varios discos, ya simplemente cortantes, como en el de *Howard*, ya con dientes triangulares, como

en el de *Croskyl* (Grab. 40): éste lleva además un graduador para subir ó bajar su eje sobre el de las ruedas, de modo que descansa sobre ellas al conducirlo al terreno y se apoye y gire sobre el suelo



GRAB. 40.—Rodillo desterronador de Croskyl.

cuando se trate de aprovechar su trabajo, dicha ventaja unida á su gran energía, le hacen preferible á todos los demás para el desterronado de las tierras muy compactas y secas.

Tanto los rodillos como los rulos exigen para que su empleo resulte benéfico que las tierras se hallen en regular tempero, y como esto no es muy frecuente en nuestro país, se hallan poco generalizados; es algo más común, en sustitución de ellos y de las rastras perfeccionadas, el uso de grandes tablones, erizados de fuertes púas de hierro por una de sus caras.

*Aparatos de cultivos movidos al vapor.*—Aunque apenas es conocido en España el empleo del vapor, en la preparación del terreno, hay otras naciones en que se halla ya bastante aplicado á este objeto tan importante motor.



GRAB. 41.—Arado de vapor funcionando.

Todos los aparatos de cultivo de tracción animal que llevamos estudiados, pueden ser movidos por la fuerza del vapor, pero en los que ya más se utiliza es para los arados: en este caso constan de dos ó más cuerpos, en forma de báscula; cada uno de aquéllos lleva 4 ó 6 rejas que funcionan alternativamente, para cuyo fin se eleva un cuerpo y descende el otro al cambiar de dirección en el término de cada surco. (Grab. 41).

Las máquinas de vapor que se emplean en el laboreo de las tierras móviles, por cuya razón se las denomina *locomóviles*, pero esto no quiere decir que marchen tirando del aparato cultivador, sino que se sitúan fuera de la tierra que se trata de arar ó labrar, y transmiten la fuerza que en ellas se produce por medio de un fuerte cable de alambre que es el encargado de arrastrar al arado á lo largo de la besana: los dos sistemas hasta ahora más empleados, para preparar las tierras por medio del vapor, son el de Fowler que se verifica con una sola locomovil, y el de Howard en que se realiza con dos (Grabado 41).

La superficie que puede labrarse al día por medio de los arados de vapor oscila entre 10 y 20 hectáreas, produciendo el efecto de una cava; ofrece pues su empleo seguras ventajas para grandes explotaciones de terrenos llanos, sobre todo si se pueden aplicar las locomóviles en otras faenas cuando en aquéllas no se utilicen.

## CAPÍTULO XXX

---

### Siembras de especies herbáceas y leñosas.

*Multiplicación de plantas.*—Todas las plantas anuales ó bisanuales, excepto las tuberculosas y bulbosas, no dejan otros gérmenes que sus semillas, y por lo tanto sólo de éstas podemos valernos para reproducirlas, pero la mayoría de las vivaces ó perennes se prestan además á la formación de nuevos individuos por alguna de sus partes que lleven yemas, las cuales podremos utilizar al objeto: el primer medio de reproducción constituye la *verdadera siembra ó reproducción natural*, y el segundo la *plantación ó multiplicación artificial*.

Como la operación de la siembra tiene por objeto el colocar las semillas entre la tierra para que germinen y después se desarrollen convenientemente las plantas á que dén lugar; examinaremos todas las circunstancias que con ella se relacionan, cuales son: *condiciones germinativas y época de siembra, elección, preparación y cantidad de semillas, profundidad á que deben quedar enterradas, y procedimientos para distribuirlas y cubrirlas.*

**Siembras.**—*Condiciones en que deben verificarse.*—

Los preceptos generales relativos á las siembras se deducen de las condiciones que la germinación exige y de las que á las plantas les son necesarias para recoger sus diferentes periodos vegetativos, pues si las semillas no las encuentran satisfechas, no podrá verificarse dicha función, y si á las que nazcan les faltan después aquéllas no llegarán á dar el producto que el agricultor se propone.

Es por lo tanto preciso, en primer término, que dichos gérmenes encuentren, en el terreno, el calor, aire y humedad que para su desenvolvimiento requieren, y que no llegue á ellos una luz algo intensa que á él se opondría.

**Época de siembra.**—Para determinar la *época de siembra* de cada especie, hay que tener presente el grado de calor y humedad que requieren para nacer, y más aún si podrán contar con dichos agentes en el grado necesario para llegar al desarrollo que en ellas se desea, sin que su vegetación se destruya por falta ó exceso de ellos; por dichas razones tienen que sembrarse en primavera las especies que no pueden resistir las heladas del invierno, y retrasar ó anticipar dicha operación, según que el clima sea frío ó cálido, en cada comarca ó terreno.

Tanto las siembras de otoño como las de primavera, conviene más bien anticiparlas que retrasarlas, para que las raíces de las plantas, se extiendan y profundicen, antes de llegar los fríos de invierno ó los calores de verano: de este modo sufrirán menos de las heladas y de las sequías.

**Elección y preparación de las semillas.**—Lo primero que el agricultor debe reconocer en las semillas que se destinan á la siembra, es si llegaron á una completa madurez y conservan las propiedades germinativas que por aquélla adquirieron; para ello basta generalmente examinar si tienen el peso, lustre y color que recién recolectada presentan, y en caso de duda, ensayarlas colocando algunas de ellas en condiciones para que germinen.

Como el agricultor no sólo se propone producir plantas, sino que le interesa mucho la buena calidad de éstas, ha de procurar con dicho objeto elegir aquellas semillas que ofrezcan más perfecto desarrollo, y que procedan de plantas sanas y robustas que tuviesen las cualidades que se desean.

Por medio de la *selección* de semillas, continuada todos los años, se conservan las cualidades características de las diferentes variedades que el cultivo ha conseguido, siempre que no le sean muy contrarias las condiciones de terreno ó clima, caso en el que hay que recurrir á proporcionarse aquéllas de las localidades ó terreno en que las tengan satisfechas. A esta renovación, que debe verificarse con más ó menos frecuencia según que la degeneración sea más ó menos sensible, se llama *cambio de semilla ó simiente*.

A las semillas algo viejas ó de gran consistencia les es muy conveniente humedecerlas antes de sembrarlas, para facilitar su germinación; á las que proceden de plantas que fueron atacadas por otras parásitas les es aún más necesario darles una *preparación especial*, para destruir los gérmenes de éstas que suelen quedar adheridos á sus granos. La preparación más generalizada es la del *encalado* ó el rociarlas con una disolución de sulfato de cobre.

*Cantidad de semilla*.—Se empleará tanto menos semilla cuanto menor sea su tamaño y mayor el desarrollo ordinario de sus plantas, ó el que pueden adquirir por la fertilidad que el terreno presente. Influirán por el contrario para aumentar la cantidad de aquélla, no sólo las circunstancias opuestas, sino también el que las plantas no hayan de llegar á su completo desarrollo, ya porque se las aproveche antes de terminarle, ya porque convenga se ahilen y conserven tiernas, ya en fin, porque hayan de transplantarse.

Debe tenerse en cuenta al sembrar el número de semillas que no llegara á nacer, ya por faltarles la propiedad germinativa, ya por las malas condiciones en que se verifique la siembra, ó ya también por la imperfección del procedimiento que para esta operación se siga.

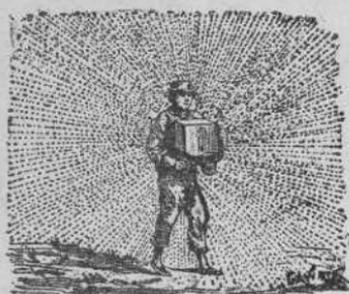
*Profundidad á que deben quedar las semillas*.  
=Si las semillas se entierran muy profundas les falta

aire para germinar, y de las que lo verifican encuentran sus jóvenes plantas gran dificultad para salir al exterior; por el contrario, si aquéllas quedan muy superficiales es lo probable que no dispongan de la humedad necesaria para realizar dicha función, ó que tenga acceso la luz que á ella se opone.

Dentro de los límites que los expresados principios determinan, y con el objeto de que sean mejor satisfechos, conviene que las semillas queden tanto más hondas cuanto mayor sea su volúmen ó mas permeable el terreno; por análoga razón deben cubrirse más las siembras de primavera y verano que las de otoño, sobre todo si el clima es seco y no se dispone de riego.

**Procedimientos de siembra.**—La operación de la siembra consta de dos partes, *distribución de la semilla y su enterramiento*. En la primera debe siempre procurarse que la semilla quede uniformemente repartida por todo el terreno, lo cual puede realizarse de modos muy distintos, que se distinguen con los nombres de siembra *á voleo*, *á chorrillo* y *á golpes*; el segundo procedimiento se subdivide en siembra *á mano* ó con *sembradora*, según que la semilla se distribuya por una ó otro medio.

La siembra *á voleo*, se reduce á esparcir las semillas en forma de lluvia sobre la superficie de terreno, lo cual se practica á puño ó con pequeños aparatos destinados al objeto. (Grab. 42). Se cubre con una labor de arado, escarificador ó rastra, según sea mayor ó menor el tamaño de la semilla y se halle más ó menos mullido el terreno.



GRAB. 42.—Sembradora centrífuga.

La siembra *á voleo*, aunque la menos perfecta, es la más usada en el gran cultivo para plantas de semillas no muy gruesas, por el menor coste que este procedimiento tiene.

La siembra *á chorrillo* consiste en derramar á mano las semillas, en surcos que al efecto se van abriendo; con

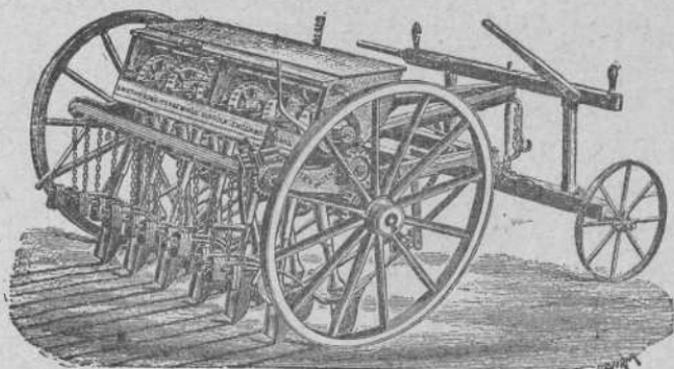
este objeto el sembrador marcha detrás de la yunta, porque al volver ésta la tierra que sale del nuevo surco cubre al que anteriormente abrió.

Por este procedimiento las semillas quedan mejor enterradas que á voleo, lo cual unido á salir las plantas en líneas, le hace más recomendable para las de grano grueso ó que exigen mayores cuidados durante su vegetación, pero en cambio resulta algo más caro que aquél.

Con objeto de hacer más uniforme la distribución de semillas en líneas se inventaron primero las *sembradoras de mano ó carretilla*, y para conseguir además mayor economía en su enterramiento se idearon después las *sembradoras de tracción animal*.

Las primeras se reducen á una pequeña carretilla de mano, cuya caja hace el oficio de tolva; ésta lleva en su fondo un aparato para distribuir la semilla que en aquélla se coloca, y desde el cual cae, por el movimiento que la rotación del aparato la comunica, á un pequeño tubo que la va depositando con igualdad en el surco por que aquélla marcha.

Las *máquinas sembradoras* (Grab. 43), pueden considerarse como varias de las anteriores unidas, pues la disposición de sus partes es la misma, con la diferencia de tener seis ó más tubos distribuidores en vez de uno, y



GRAB. 43 —Sembradora de caballería, sistema Smyth.

de terminar éstos en pequeñas rejillas para que vayan abriendo los surcos que han de recibir las semillas. Algunas de estas sembradoras llevan también detrás una

rastra ó rulo, que se encarga de cubrir la banda de tierra que van sembrando.

Aunque con una sembradora tirada por una yunta se puede sembrar en un día 4 ó más hectáreas, mientras que con el arado escasamente se consigue enterrar las semillas distribuidas en una se han generalizado poco en nuestro país porque exigen tierras muy bien preparadas y de superficie bastante igual: debieran al menos utilizarse en las vegas y campiñas regables de parcelas algo extensas, caso en el que su aplicación es indudablemente ventajosa.

*Siembra á golpes:* consiste este medio de siembra en ir depositando las semillas en hoyos que se van abriendo con azadilla ó escardillo, dejando caer la tierra que levantan, después de haber echado una ó más de aquéllas en cada uno.

Este procedimiento es el más adecuado para semillas gruesas que necesitan enterrarse muy profundas, y quedar bastante separadas por el mayor desarrollo que sus plantas toman, pero como al propio tiempo es más costoso, casi sólo se emplea en huertas y jardines.

*Semilleros y almácigas.*—Casi todas las plantas de gran cultivo se siembran en el sitio en que han de continuar viviendo, á lo cual se llama *siembra de asiento*; por el contrario, la mayoría de los árboles y muchas hortalizas se ponen primero en pequeños cuadros de tierra, bien preparados, de los cuales se les traslada cuando adquieren algún vigor: á éstos se los denomina *semilleros* ó *almácigas*, según que los ocupan plantas herbáceas ó leñosas.

## CAPÍTULO XXXI

### MULTIPLICACIÓN ARTIFICIAL DE PLANTAS

#### Plantaciones, acodos y estacas.

**Plantaciones de especies herbáceas.**—Los tubérculos y bulbos que se emplean para la reproducción de las plantas que tienen estos órganos, cual sucede á la patata y al ajo, necesitan colocarse para ello en análogas condiciones que las indicadas para las semillas: como su tamaño es mayor que el de éstas, deben quedar más profundos, prefiriéndose por dicha causa el plantarlos á golpes; de hacerlo por medio del arado, es preciso que los surcos sean bastante hondos.

Las especies perennes verdaderamente herbáceas, como la rubia y el lúpulo, solo pueden multiplicarse por pedazos de su raíz, que es su único órgano vivaz: las que tienen su tallo fructífero, sobre todo si es articulado, se prestan también á reproducirse por pequeños trozos de él, que reciben el nombre de *esquejes*; este es el medio que se emplea para los clabeles geráneos y otras especies jardineras, debiendo aplicar en él las reglas que daremos en las leñosas, al tratar de análogo procedimiento.

**Multiplicación artificial de las especies leñosas.**—Las plantas leñosas se pueden reproducir lo mismo que las herbáceas por medio de semillas, ó por partes de individuos ya existentes que lleven algún gérmen vital: aunque en aquéllas como en éstas el primer medio es el *verdaderamente natural*, los árboles y arbustos se prestan más al segundo, y hasta la naturaleza le emplea algunas veces, sin que por eso deje de ser *artificial* su aplicación al cultivo.

Se considera preferible la reproducción por yemas en las especies que á ello se prestan, siempre que se desee propagar las variedades de que ya se disponga, no sólo por conservarse de este modo las buenas cualidades que tengan alguna fijeza, sino también porque se adelanta mucho su desarrollo y por lo tanto su aprovechamiento.

Los medios de reproducción artificial de árboles ó arbustos son tres, y reciben los nombres de *acodo*, *estaca* ó *ingerto*, según las condiciones en que se coloca la parte del vegetal que se destina á la formación de un nuevo individuo.

**Acodos y estacas.**—Los tres medios de multiplicación artificial que para las especies leñosas se emplean ofrecen bastante analogía, pues en todos ellos se utiliza al objeto una parte de piés ya existentes, que ha de llevar una ó varias yemas; los acodos y las estacas se diferencian de los ingertos en que tienen que formar los órganos que les faltan, para completar nuevos individuos, mientras que el ingerto lo consigue con la unión de otro en que se implanta.

En los acodos y estacas hay que enterrar cierta porción de la parte que al objeto se utiliza, distinguiéndose únicamente en que los primeros lo hacen unidos á la planta madre y los segundos lo verifican separados de ella.

**Diferentes clases y acodos.**—Como pueden utilizarse para los codos, raíces ó ramas, toman por de pronto el nombre del órgano que con este objeto se utiliza. Entre los *acodos de raíz* solo figuran los que debieran llamarse *acodos naturales*, pues no son otra cosa

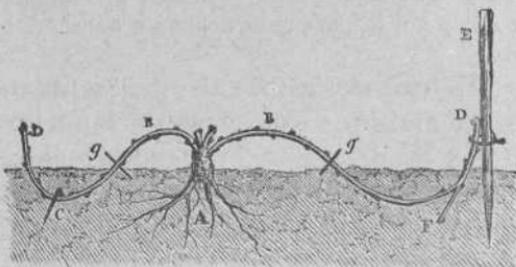


GRAB. 44.—Acodo natural.

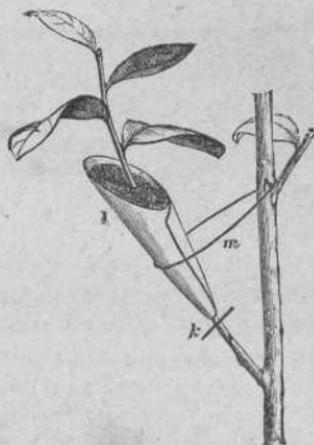
que los brotes que naturalmente salen de las raíces superficiales de muchos árboles, los cuales se conocen con los nombres de *sierpes*, *renuevos* ó *hijuelos* (Grab. 44).

Este medio es el que la naturaleza emplea para renovar las especies de lento crecimiento, como la encina, roble y otras varias de bosque, que así se repueblan. Cuando se corta el tronco de un árbol próximo al suelo, la parte que queda se llena de brotes; si éstos se recalzan se obtendrán para el año inmediato una porción de acodos, análogos á los anteriores.

Los *acodos de ramas* se diferencian especialmente, según que las ramas que hayan de acordarse se hallen bajas ó altas porque en aquéllas basta doblarlas para conseguir enterrar la parte que sea necesario, mientras que en estas hay que valerse de otros medios para rodearla de tierra. Como los *acodos altos* resultan muy costosos, solo se aplican algo en jardines cuando los árboles no se prestan á los *acodos bajos*, que son los únicos usados para los frutales.



GRAB. 45.—Acodo, bajo, de ramas arqueadas.



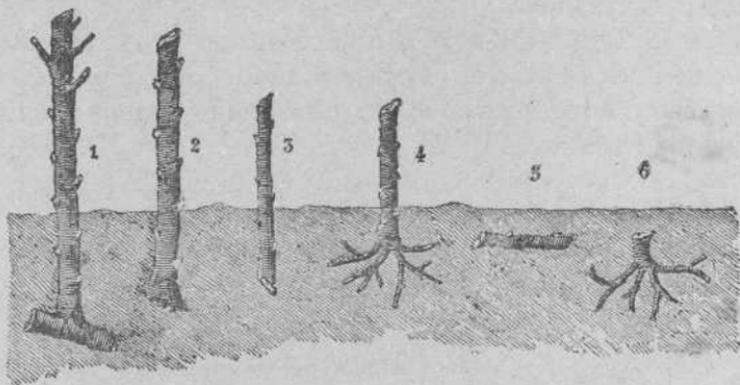
GRAB. 46.—Acodo alto ó de jardinería.

Para *acodar ramas próximas al suelo*, se abren al pié del árbol que las presenta pequeñas zanjitas, de modo que doblando aquéllas sin violencia se asienten en su fondo; al cubrirlas de tierra se deja libre su punta, en cuya estado permanecen hasta que echan raíces. Este sistema de acodo, muy usado para reponer las marras de los viñedos, se conoce con el nombre de *mugrón*, (Grab. 45). Cuando las ramas son poco flexibles, ó se prestan mal al arraigamiento, debe sujetarse su parte enterrada por una horquilla (C), ó hacer en aquélla una incisión como se indica en (F); si se quiere formar un arbolito recto convendrá sujetar la parte descubierta con un tutor (E)

El acodo se emancipa de la planta madre (A), cortando las ramas (B D) por el punto en que penetran en tierra (g), una vez que tenga suficientes raíces: esto suele verificarse á la primavera siguiente en que aquél se practicó

En los *acodos de ramas altas* hay que sostener cierta cantidad de tierra constantemente humedecida al pié de la ramilla que se trata de acodar, hasta que formen las raíces (Grab. 46). Los arboricultores se valen generalmente de un embudillo de hoja de lata (I), que llenan de tierra después de colocado, y para evitar que su peso incline la ramilla se sujeta á otra gruesa por un cordón ó alambre (m): se abre al cabo de cierto tiempo, y cuando se vea que tiene raíces suficientes se corta por k, para colocarle en el terreno.

**Diferentes clases de estacas.**—Aunque la palabra *estaca* significa una parte de rama gruesa se aplica también á las delgadas ó pedazos de raíz que para reproducción de árboles se emplean: para distinguirlos, se denominan respectivamente *plantones*, *estaquillas* y *suecos*. (Grab. 47).



GRAB. 47.—Diferentes clases de estacas.

Facilita la formación de raíces el que las estacas vayan calzadas en viejo, ya por llevar una mulquilla procedente de la rama con que se insertaba, ya porque presente el talón que sale al desgajarlas (1 y 2); entre las diversas preparaciones que puede dárseles antes de plantarlas, una de las más convenientes es que terminen en pico de flauta (3). Las de rama invertida tumbada, y de raíz (4, 5 y 6), son poco usadas.

No debe olvidarse tienen que formar las raíces á expensas de sus propios jugos, y por lo tanto es preciso verificar su plantación en época que la sávia está paralizada, y que conviene además quede enterrada gran parte de la rama para que la transpiración disminuya lo posible. Por idéntica razón conviene desmochar ó suprimir las divisiones que dichas ramas suelen presentar, cuando son algo grandes, así como el cubrir con campanas de vidrio oscuro las pequeñas estaquillas ó esquejes.

Las especies que más se prestan á la reproducción por estaca son las de madera blanda ó poco consistente, como la higuera, olivo, avellano, chopos, sauces, vides, granados y demás arbustos ó árboles de ribera. El *acodo*, como más seguro, puede utilizarse no sólo para las especies indicadas, sino también para varias que prenden mal de estaca, cual sucede á las magnolias y otros árboles de adorno.

## CAPÍTULO XXXII

### Ingertos.

Entiéndese igualmente por *ingerto*, ya la parte de un vegetal que se implanta en otro análogo para que se suelde y desarrolle á sus expensas, ya el nuevo individuo que dicha unión resulta, [ya en fin, la operación que al objeto se practica.

Dada la significación del verbo *ingerir*, á quien propiamente corresponde su participio es á la parte en que se ingiere, una vez que prenda ó se verifique la soldadura con el pié sobre que se coloca, el cual recibe el nombre de *patrón*.

**Condiciones necesarias para realizar el ingerto.**  
=Tratándose de conseguir una unión íntima entre el patrón y la parte que sobre él se quiere ingertar, para que se desarrolle y continúe viviendo sobre él, es necesario que exista gran analogía en la organización y vida de ambos.

Como estas circunstancias vienen á sumarse generalmente en la afinidad botánica, porque ésta debe expresar el conjunto de analogías naturales, *puede decirse que el ingerto no se verifica más que entre plantas afines.*

La anterior razón hace comprender por qué es más seguro el ingerto, cuando se verifica sobre patrón de la misma especie; por qué solo es probable entre especies congéneres; y por qué si alguna vez se consigue entre géneros distintos, han de ser de la misma familia: tales afinidades se denominan respectivamente *inmediata, próxima y remota.*

Además de satisfacer la afinidad indicada, es necesario para que el ingerto tenga feliz éxito, que se verifique en época que la savia del patrón pueda ser absorbida por la parte ingertada, y que al efecto se hallen en contacto el liber y albura respectivos, por ser las capas por que aquélla principalmente descende.

*Fines que el ingerto puede proponerse.*—Siendo el ingerto un medio de multiplicación análogo al del acodo y estaca, claro es que también lo serán sus aplicaciones, empleándose como estos para aumentar los piés de las castas que ofrecen buenas cualidades. Se utiliza muy particularmente para las especies que no se prestan á la reproducción por estaca ni acodo, y cuando se dispone de pocos ejemplares selectos, porque con uno que haya se puede sacar de él gran número de yemas para ingertar.

La mayor lentitud con que se vé obligada á circular la savia en los piés ingertos hace que ésta se elabore y concentre más, lo cual produce una mayor nutrición; esto da lugar á que la vegetación se anticipe y á que las hojas, flores y frutos tomen mayor desarrollo que en los no ingertados.

*Especies que más se reproducen por ingerto.*—La mayoría de los árboles frutales y de adordo abundan en apreciables variedades, las cuales reproducidas por sus semillas vuelven al tipo primitivo: como muchos de aquéllos no se multiplican bien por estaca, y aún se prestan poco al acodo, hay que valerse del ingerto. Tal ocurre con los almendros, ciroleros, albaricoqueros,

cerezos y otros, entre los primeros y con las variedades de rosal y de acacia común, entre los segundos.

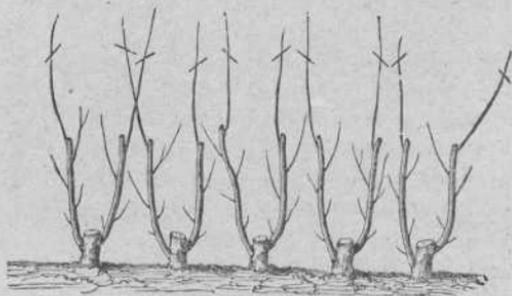
Además de las especies indicadas, en que el ingerto es casi el único medio para la reproducción de sus variedades, se utiliza también para algunas del gran cultivo y de bosque, como la vid, olivo y castaño: se emplea igualmente el ingerto para algunas plantas herbáceas, dando muy buen resultado en las tuberculosas ó carnosas,

**Diferentes sistemas de ingertar.**—Aunque se pueden ingertar partes muy diversas de planta, y verificarlo por procedimientos muy distintos, todos los ingertos vienen á reducirse á tres grandes clases: atendiendo á la primera circunstancia los denominaremos ingertos *de ramas, de púa ó de corteza*, y teniendo en cuenta la segunda los llamaremos respectivamente ingertos *por aproximación, adición ó sustitución*.

**Ingertos de ramas.**—Sólo pueden realizarse estos ingertos entre dos ramas que se hallen inmediatas, por cuyo motivo se llaman *de aproximación*. Cuando se desea producir la unión de dos ramas próximas, no hay más que raspar la corteza de cierta parte de ellas y ponerlas por dicho punto en contacto íntimo, el cual se sostiene por la correspondiente ligadura hasta conseguir aquélla.

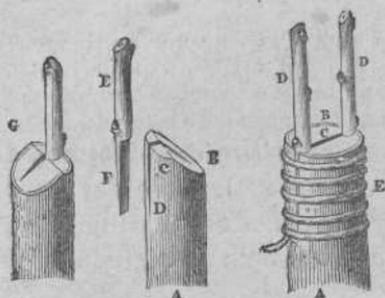
Estos ingertos son mucho más seguros que todos los demás por hallarse tan favorecida su soldadura,

como la formación de raíces en los acodos: en cambio rara vez sirven como medio de reproducción, pues casi sólo pueden utilizarse para caprichos de jardinería, como la formación de arcos ó de setos vivos con entrelace. (Grab, 48).



GRAB. 48.—Arbolitos dispuestos para formar setos por entrelace de ingerto.

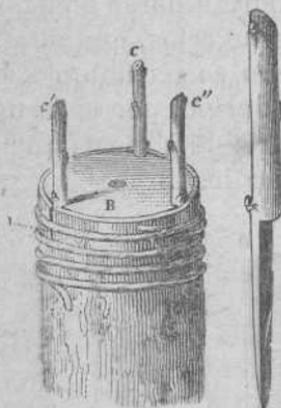
**Ingertos de púa ó por adición.**—Consisten todos



GRABS. 49 y 50.—Ingertos de púa entre madera.

ellos en colocar sobre el patrón, ya preparado, un pequeño trozo de rama, el cual por la forma que se le dá toma el nombre de *púa*. Según que el patrón tiene poco ó mucho desarrollo, se introduce la parte adelgazada de las púas *entre madera ó entre ésta y la corteza*, distinguiéndose respectivamente con las denominaciones genéricas de *ingerto de cachado* y de *coronilla*.

Para los *ingertos de cachado* (Grab. 49), se corta el patrón á unos 0<sup>m</sup>.15 del suelo, y en la meseta que resulta (B), se abre la hendidura (C D), para que penetre la zanca (F) de la púa (F E). En los patrones de cuatro á cinco años, generalmente se coloca una sola púa (G); para ello se da el corte oblicuo y la hendidura se limita á su parte más elevada, imitando una *pata de cabra*, cuya denominación toma esta especie de ingerto: si el patrón es de algo más edad suele ofrecer grueso suficiente para llevar dos ó cuatro púas (D D), (grab. 50), y en ese caso se corta á más altura y transversalmente. Sean una ó más las púas colocadas, ha de llevar por lo menos un par de yemas la parte que de ellas queda fuera, llamada *talón*; para aumentar el contacto de la parte que entra en el patrón, ó sea la *zanca*, hay que sujetarlas por medio de la correspondiente ligadura (E).



GRAB. 51.—Ingerto de púas entre corteza.

Los *ingertos de coronilla* (Grab. 51), reciben este nombre porque el patrón se corta cerca de la copa y se colocan tres ó más púas (c, c', c''), alrededor de su meseta (B), formando sobre aquél una especie de corona.

Todos los ingertos de púa se practican á la entrada de la primavera, ó sea cuando se ha iniciado ya el

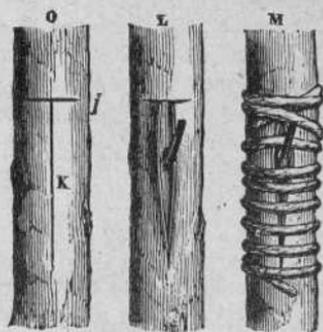
movimiento de la savia y no han brotado aún las yemas de los pies de que se han de sacar aquéllas.

Pueden cortarse algunos días antes las varetas destinadas al expresado fin, para evitar tal accidente, debiendo conservarlas en paraje fresco.

**Ingertos de corteza ó por sustitución.**—Damos dichos nombres á los ingertos en que se levante del patrón cierta parte de corteza y se reemplaza en su lugar con otra porción igual, sacada de la especie ó variedad que se desea ingertar.

Generalmente se les llama *ingertos de yema*, porque es preciso que el pedazo de corteza que se implanta lleve uno ó más de dichos gérmenes, pero lo propio ocurre con las púas, siendo preciso para distinguir unos de otros, expresar si las yemas van ó no acompañadas de madera.

Como la sustitución indicada es *lateral ó terminal*, podrían darse dichas denominaciones á los dos grupos de ingertos, que en su virtud se establecen en esta clase pero se acostumbra á designarles con las de *escudete* y *canutillo*, por la forma que más comunmente afecta la parte de corteza, que en uno ú otro caso sobre el patrón se coloca.



GRAB. 52.—Ingerto de escudete.

Para implantar el escudete, (Grabado 52), hay que hacer una doble incisión (*j k*), que permita levantar la corteza y colocar aquél como se indica en (*L*); después se le sujeta con la correspondiente ligadura, procurando quede libre la yema en la forma que aparece en (*M*). En los de canutillo, (Grab. 53), es preciso quitar por completo el anillo de corteza que se trata de sustituir (*A*), y que el que ha de ponerse en su lugar se saque de una rama que ofrezca igual diámetro (*B*).

Los ingertos de escudete y los de canutillo dan mejor resultado en los árboles de corteza bastante jugosa,

como la higuera, peral y castaño, pero se aplican más aún en los de madera quebradiza, porque las heridas que se ocasionan con los de púa son en éstos de fatales efectos.

Todos los ingertos de corteza exigen para poderse practicar que la sávia esté bien movida, á fin de que se desprenda de la madera sin desgarrarse; ofreciendo para ello mayor dificultad los de canutillo se elige para su ejecución el pleno movimiento de aqué-  
lla, que suele ser en Junio ó Julio, y para las de escudete los dos periodos en que la circulación tiene bastante actividad, ó sea á la entrada y fin de verano. Llámense de escudete á *ojo velando* ó *durmiendo*, según que se verifican en una ú otra época de las indicadas.



GRAB. 53.—Ingerto de canutillo.

**Instrumentos y substancias empleadas para ingertar.**—Entre los primeros figuran instrumentos para cortar troncos y ramas más ó menos fuertes, así como para alisar los cortes, hender patrones y preparar las púas: á estos objetos se utilizan sierras ó serruchos, la navaja común, la curva ó de poda, y podones de forma diversa.



GRABS. 54 y 55.—Cuchillo y navaja de ingertar

Para los ingertos de escudete se necesita además la navaja ó cuchillo de ingertar, que tiene el corte en curva saliente para hacer las incisiones verticales; aquélla lleva además una espatulilla de marfil, hueso ó boj, para levantar los escude-

tes y la corteza inmediata á aquéllas, cuando se van á colocar éstos. (Grabados 54 y 55).

Para sostener la unión de la parte ingertada con el patrón, debe atarse con cuerdas de lana, hilazas de cáñamo ó esparto, ó tallos y ramillas flexibles.

Las materias que se emplean para tapizar las heridas con el fin de evitarles el acceso del aire y del agua, son los *betunes* ó *ungüentos*

llamados de *ingeridores*; los primeros se hacen con arcilla, á la cual se mezcla tamo ó boñiga de vaca, y los segundos se forman con resina, cera y sebo.

**Objeto y disposición de los viveros.**—Se aplica el nombre genérico de *vivero*, á cierta porción de terreno dedicada á la cría ó primer desarrollo de una ó varias especies de árboles. Para que llene las condiciones debidas debe hallarse en sitio algo abrigado y disponer de suelo profundo, regularmente permeable y algo fresco, á no ser que pueda regarse, lo cual será preferible y hasta necesario en zonas algo secas.

Los viveros se distribuyen en varios cuarteles y parcelas, cuyo número y extensión dependerá de las especies que se trata de multiplicar en ellos: los cuadros destinados á estaquillas se llaman *plañteles*, y los ocupados con piés ingertos, ó destinados á ingertar, *ingerteras*.

## CAPÍTULO XXXIII

### CUIDADOS CULTURALES

#### Atenciones generales.

Se consideran como *cuidados culturales* las diferentes atenciones que el hombre prodiga á las plantas cultivadas durante su vegetación.

Aunque las diversas especies de plantas difieren más ó menos en sus exigencias vegetativas, hay algunas de éstas que son comunes á todas ellas, por lo tanto á todas les convienen ciertas atenciones, que por dicha razón llamamos *generales* y estudiaremos unidas, haciéndolo después de las *especiales* que reclaman determinados cultivos.

**Atenciones generales.**—Todas las operaciones que contribuyan á conservar en la tierra el grado de esponjosidad, fertilidad y humedad necesario para el desarrollo normal de las plantas cultivadas, así como á evitar la

conurrencia que otras extrañas ó ellas mismas se hagan, serán atenciones que mejorarán la producción de éstas, y convendrá prodigárselas siempre que su coste no resulte superior á los beneficios que han de reportar. Entre las que tienden á satisfacer las primeras condiciones indicadas tenemos, los *pases de rulo y rastra*, la adición de abonos, los *recalces*, y las *escavas*; con el segundo objeto se realizan la *escarda*, *aclarado de plantas y su despunte* en ciertos casos.

***Pases de rulo y rastra.***—Destinándose estos aparatos en el cultivo á comprimir ó remover la capa superior del terreno, su empleo es conveniente, no sólo para prepararle á recibir las semillas ó para que éstas queden bien cubiertas y asentadas, sino que es muy provechoso también en muchos cultivos después de nacidas.

Cuando se ahueca ó endurece demasiado el suelo es muy provechoso darle un paso de rulo ó rastra, según que ocurra uno ú otro accidente, pues dichas operaciones evitan los perniciosos efectos que en las raíces de las plantas producirían: sin embargo, deben aplicarse únicamente á terrenos ocupados por plantas poco delicadas, como las cereales ó forrageras, y hacerlo cuando éstas tengan un pequeño desarrollo, porque una vez avanzadas en él, más bien les sería perjudicial dicha atención. Conviene además, que la tierra se halle en regular tempero, para que su acción resulte favorable.

***Escavas y recalces.***—El ahuecar la tierra alrededor de las plantas por medio de la *escava*, y la aproximación de aquélla al pié de éstas por medio del *recalce*, son de efectos análogos y mucho más completos que los producidos por los pases de rastra ó rulo. Dichas operaciones, nó solo favorecen la conservación de la humedad y el estado de mullimiento del suelo que las raíces necesitan para su normal desarrollo, sino que también dan abrigo al nudo vital y provocan el aumento y vigor de sus brotes.

El recalce, lo mismo que la escava, se practican con caballerías ó á brazo, según que las plantas se hallen ó no en líneas. En el primer caso se emplean los arados de doble vertedera, llamados aporcadores,

que recalzan á un tiempo las dos líneas de cada surco: utilízanse los escarificadores de una y otra clase, si no hay necesidad más que de mullir algo la tierra; cuando las plantas no están en líneas se emplean para uno y otro fin azadas de mayor ó menor tamaño.

**Escarda.**—La operación que tiene por especial objeto el hacer desaparecer los cardos y otras plantas extrañas que entre las cultivadas nacen y vegetan, se llama *escarda*. Esta atención cultural es sin duda alguna la más necesaria á todos los cultivos, y en su virtud á todos se les prodiga con mayor ó menor esmero.

Las plantas que aparecen en un terreno, distintas de las que en él se hayan sembrado, no sólo perjudican á éstas por la superficie que del suelo ocupan y por los alimentos que de él sacan, sino que á veces su desarrollo predomina sobre el de las cultivadas ó impiden el que éstas lo terminen.

El arranque de las plantas extrañas debe verificarse á mano únicamente, mientras las cultivadas tienen poco desarrollo; cuando éstas se elevan ya algo sobre el suelo, conviene más verificarlo por medio de la azadilla, almocafre ó instrumentos análogos, sino están en líneas, y en los cultivos de esta forma por medio del arado de horcate ó cualquiera de los aparatos que se destinan á labores ligeras.

Se debe procurar siempre que la destrucción de las extrañas se efectúe antes de que granen, para evitar que sus semillas ensucien nuevamente el suelo; conviene retirar de él las arrancadas, sobre todo las que tengan raíces vivaces como la grama, porque sinó muchas de ellas vuelven á prender.

**Aclarado de siembras y despunte de plantas.**—Al mismo tiempo que se escardan ó escavan las tierras ocupadas por plantas recién nacidas, deben *aclararse* éstas si han salido espesas, dejándolas suficientemente espaciadas para que vegeten en buenas condiciones. Dicho entresaque es sobre todo necesario en los cultivos sembrados á voleo, por el excesivo número de plantas á que suele dar lugar.

Cuando las siembras se hacen demasiado tempranas, ó el terreno tiene una excesiva fertilidad, las plantas pueden anticipar su desarrollo ó le adquieren anormal en los órganos foliáceos. En ambos casos conviene *despuntarlas ó aclarar sus hojas*, para detener algo la vegetación y hacer que sus jugos se inviertan en las partes aprovechables.

El *despunte y deshojado*, ó cualquiera otra supresión, se verifica comunmente con la mano, ó cortando por medio de la hoz ó tijeras: cuando las plantas son poco delicadas, como los cereales, puede conseguirse dicho efecto, si se hallan poco crecidas, haciéndolas pastar por ovejas que recorran ligeramente el sembrado.

***Exigencias propias de los cultivos permanentes.***— Además de los cuidados generales que todos los cultivos exigen, los permanentes ó que ocupan el terreno por muchos años, reclaman otras atenciones que son peculiares de ellos. Tales son entre otras, la *adición periódica de abonos* para sostener la fertilidad del suelo en que viven, y las *labores de desfondo* que cada 4 ó 6 años deben practicarse para renovar el mullimiento de sus capas inferiores, las cuales con el tiempo se van apelmazando.

Estas atenciones no excluyen las *labores ordinarias*, que anualmente exigen para sostener mullida y fresca la capa superficial, pero pueden limitarse á la tierra que rodea á los diferentes piés de plantas, cuando éstos se hallan muy separados.

## CAPITULO XXXIV

### ATENCIONES ESPECIALES DE VARIOS CULTIVOS

#### Trasplante y poda.

***Atenciones especiales.***— Además de las exigencias del cultivo comunes á todas las plantas, hay otro gran número de éstas que por su naturaleza ó aprovechamiento reclaman ciertas atenciones *especiales*: tales son los

*trasplantes, poda y riegos*, que muy particularmente exigen la mayoría de los árboles y casi todas las hortalizas.

**Trasplante.**—A la traslación de una planta del sitio en que vive á otro más ó menos distante, para que continúe vegetando en él, se denomina *trasplante*; á la colocación de ella en el nuevo lugar *trasplantación*, ó simplemente *plantación*.

Las especies herbáceas que se siembran en semillero, y las leñosas que procedentes de semilla ó estaca verifican en los viveros su primer desarrollo; se trasplantan cuando tienen el vigor suficiente para acomodarse á otro terreno de condiciones menos favorables que el de aquéllos. Las estaquillas que llevan raíces se llaman *barbados*.

Para que los trasplantes den buen resultado, es necesario evitar, *que el desquilibrio entre las funciones transpiratoria y absorbente llegue á producir la muerte del vegetal* que á dicha operación se somete, porque si pierde la mayoría de los jugos que lleva, antes de proporcionarse otros nuevos, no podrá ya adquirirlos.

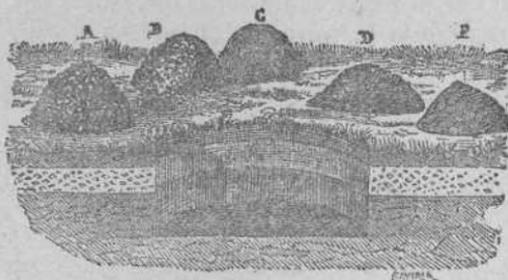
Al efecto expresado se deben tener presentes los siguientes preceptos 1.º las plantas leñosas sólo pueden trasplantarse mientras su savia se halle paralizada, y las herbáceas en días de no gran calor ó á la caída de la tarde; 2.º todas ellas deben arrancarse con las precauciones necesarias para que conserven el mayor número de raíces, conviniendo que salgan con *cepellón* las que tengan ya bastante desarrollo ó sean muy delicadas; 3.º han de tenerse el menor tiempo posible fuera del terreno, y si esto se prolonga algunos días habrá que resguardarlas del sol y del aire; 4.º la plantación se verificará con todas las precauciones necesarias para favorecer el arraigamiento.

Las especies herbáceas exigen la tierra preparada con esmero y se plantan á golpes de azadilla: se coloca la planta suavemente en el pequeño hoyo que aquélla tiene abierto, y al sacarla se deja caer la tierra que sostenía, la cual se distribuye y comprime ligeramente alrededor de la planta. Las especies leñosas necesitan que se abran con bastante anticipación los hoyos en que han de colocarse, para

que se meteorice la tierra de sus diversas capas: se colocará en montones distintos (A, B, C), para echarla en orden inverso al en que se extrajo, después de añadir en el fondo algún abono ó materia enmendante, (D, E), (Grab. 56).

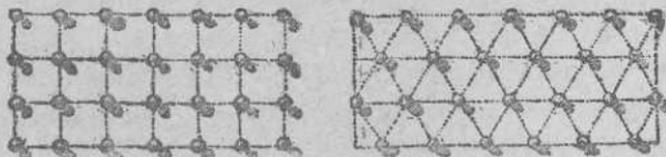
En toda plantación de árboles ó arbustos, sea por estaca ó *barbado*, es necesario señalar previamente los puntos en que

se han de abrir los hoyos que á ellas se destinan, para que resulte con la debida regularidad. Estos se marcan por las intersecciones de líneas equidistantes



GRAB. 56.—Hoyo preparado para plantar en él.

paralelas á la que se elige por base, con otras perpendiculares á éstas ó que las corten formando un ángulo de  $60^\circ$ , según se quiera que la plantación quede á *marco real* ó *tresbolillo*.



GRAB. 57.—Trazados de marco real y tresbolillo.

La disposición en rombos, es más ventajosa porque las plantas quedan espaciadas con más igualdad, pues cada una ocupa el centro de un hexágono regular cuyos vértices están ocupados por otras, mientras que en cuadrados resultan cuatro á la distancia que corresponde á su lado y otros cuatro á la que determina la diagonal de aquéllos.

### *Formación, poda y limpia de las especies leñosas.*

—La expresión genérica de *poda* comprende todas las mutilaciones que en varias plantas leñosas y alguna arbustiva se verifica, para favorecer la producción á que se destinan: hay por lo tanto que distinguir las que se

llevan á cabo durante su primer desarrollo para su *formación*, de las que más adelante se ejecutan periódicamente para conservarla, que son las que constituyen la *verdadera poda*; á ella corresponden también las supresiones de ramas secas ó alteradas, pero recibe el nombre especial de *limpia* cuando se limita á este objeto.

Las diversas supresiones indicadas, son de gran conveniencia á la mayoría de los vegetales leñosos, y muy particularmente á los frutales ó de adorno: á los primeros, porque regularizan su producción y hacen, que sostengan las buenas cualidades que á sus frutos ha comunicado el cultivo, y á los segundos, porque con la poda se consigue darles formas más agradables á la vista y acomodarlas al fin que han de llenar.

***Principios generales de la poda.***—El objeto fundamental de la poda no es otro que concentrar la *sávia* de la planta en menor número de yemas, pues toda la que habian de consumir las suprimidas se invierte en el brote de las que se dejan.

Como consecuencia de este efecto, y de las leyes fisiológicas de la circulación, transpiración, floración y fructificación, resultan los dos principios generales que á continuación exponemos, con sus principales aplicaciones.

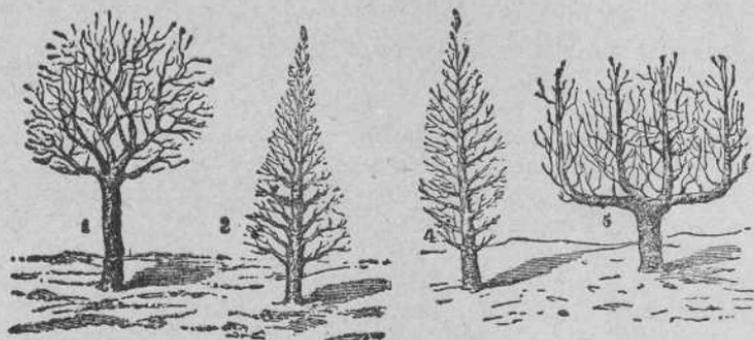
1.º *La poda fuerte*, ó sea la en que se suprimen muchas ramas y rebajan las restantes, *augmenta siempre el desarrollo foliáceo de la planta, y éste se manifiesta en grado más sensible cuanto más se aproximan á la dirección vertical.*

Tan importante principio se aplica principalmente en los árboles que se utilizan sus hojas ó brotes, como en las moreras y sauces ó en los en que se desea capas espesas para que den más sombra, cual ocurre en los de paseo ó parque.

2.º *La poda ligera*, ó en que sólo se hace un pequeño aclarado ó despunte, *predispone al desarrollo de mayor número de flores, sobre todo, si se dejan las ramas oblicuas y se procura que haya muchos cambios de dirección en ellas.*

Para la aplicación de este principio, de especial interés en los frutales, debe tenerse presente que si el número de flores es muy grande muchas de ellas no cuajarán por falta de jugos, y que de las que lo consigan no todas terminarán el desarrollo por escasear aquéllos.

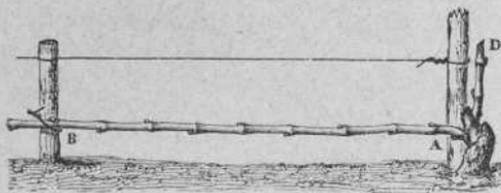
En conciliar los dos principios expuestos, en el grado que las circunstancias del caso lo hagan conveniente, consiste la habilidad de un buen podador; en su virtud se verificará en cada planta mayor ó menor número de supresiones, según el objeto con que se la cultive, su edad, fertilidad del terreno y condiciones climatológicas. A esta circunstancia debe subordinarse en primer término su forma, dándosela *á todo viento* en las zonas algo cálidas, y *en espaldera* en los parajes frescos para que reciban mejor la influencia del sol.



GRAB. 58 y 59.—Principales formas en los árboles.

A la primera clase corresponden las que tienen los árboles representados en los grabados 58 y 59, las cuales se distinguen con los nombres (1) de

tronco alto y copa en bola, (2) idem en pirámide, (4) idem en cono y (5) de tronco bajo y copa en vaso ó cubilete. Como ejemplo de las segundas puede servir la vid que representa el graba-



GRAB. 60.—Vid en espaldera.

do 60, dispuesta para formar empalizada con sus brazos (A B) y (D).

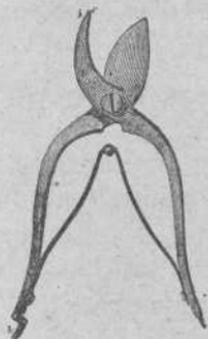
**Epocas de podar.**—Para la poda debe aprovecharse el mismo periodo que para los trasplantes, ó sea desde la caída hasta la aparición de la hoja en las especies vegetales que la tienen caediza y desde que maduran los frutos hasta que vuelven á florecer, en las de hoja persistente: así como para aquéllos hay que aprovechar la paralización de la sávia con el fin de disminuir las pérdidas por transpiración, en ésta hay que evitar los mayores derrames que se originan cuando sus jugos se hallan en movimiento.

Es también poco conveniente practicar la poda en días muy fríos, porque las heridas que con ella se ocasionan se alteran más y hacen sufrir á los tejidos inmediatos.

**Instrumentos de podar.**—Los instrumentos que más se usan para cortar brotes ó ramas jóvenes son las *navajas curvas* ó de poda y las *tijeras* de este nombre.



GRAB. 61.—Navaja de poda.



GRAB. 62.—Tijeras de poda.



GRAB. 63.—Podón con hacha.

(Grabados 61 y 62): se utilizan principalmente las tijeras para los arbustos espinosos ó de madera quebradiza, porque con las navajas, llamadas comunmente *tranchetes*, se trabaja mal en los que ofrecen tales condiciones.

Quando las ramas tienen ya mayor desarrollo se cortan por medio de *podaderas* de variables dimensiones, que llevan generalmente dos hojas, una en forma de media luna y otra recta como las hachas. (Grabado 63), para emplearlas á tirón ó golpe según el diámetro que aquéllas ofrezcan; si son demasiado gruesas hay que valerse de las *sierras ó serruchos fuertes*, llamados de dientes de perro, y hasta se usan también al objeto las hachas de leñador.

**Poda en verde.**—Con este nombre se suele designar la poda de verano, ó sean ciertas supresiones que en las especies leñosas y algunas herbáceas se ejecutan en pleno movimiento de savia, sin más instrumento que la mano.

Las plantas herbáceas á quienes se aplica con frecuencia esta especie de poda son las algo fruticasas, como los tomates, melones, alcachofas, claveles, y otras análogas: para los árboles y arbustos se recomienda mucho el *desbrote*, ó sea quitar todos los renuevos que alteren su forma y consuman inútilmente sus jugos, pues de no hacerlo en dicha época hay que eliminarlos en la poda del invierno siguiente, lo cual será más sensible y difícil.

## CAPÍTULO XXXV

### Aplicación de los riegos al cultivo

El *riego* es quizás la atención cultural que con más frecuencia reclaman las plantas en nuestro país; pero como en muchos casos no es posible satisfacerla, y en otros resulta de gran coste, sólo suele prodigarse á las que más lo exigen y compensan.

Por esta razón no pueden considerarse los riegos como atención general del cultivo, y los incluimos entre las especiales para estudiarlos bajo este punto de vista, después de haberlo hecho como mejora del terreno en la parte correspondiente de la Agrología.

**Causas que hacen necesarios los riegos.**—La intensidad de la temperatura y de los vientos, la naturaleza del suelo y subsuelo, la situación topográfica, y varias

otras circunstancias de las tierras, hacen que éstas conserven más ó menos tiempo el agua que las lluvias y demás meteoros acuosos les proporcionan; si éstos escasean, ó no se distribuyen con regularidad en las diferentes épocas del año, en algunas de éstas les llegará á faltar la humedad que el cultivo necesita.

Las plantas que terminan su vegetación al llegar el verano y todas las que tienen raíces algo profundas, sólo en climas muy secos ó terrenos muy desfavorables para el sostenimiento de la humedad, exigen el concurso de los riegos; por el contrario aquéllas que se siembran ó plantan en primavera para recolectarlas en principio del otoño, y muy especialmente en las que se busca el desarrollo foliáceo, como en las forrageras y hortalizas, raras veces dá resultado su cultivo si no se les prodiga dicho cuidado en mayor ó menor escala.

**Reglas sobre los riegos.**—En todos los períodos de la vegetación conviene que no escasee demasiado la humedad del suelo; por lo tanto serán de gran provecho los riegos siempre que esto ocurra, pero cuando más suelen necesitarse es durante el primer desarrollo y floración de las plantas. El aspecto de ellas es lo que mejor nos revela la mayor ó menor necesidad de riego que tienen, porque cuando les empieza á faltar la humedad van languideciendo y marchitándose.

Los riegos durante el verano ó en días de calor dan mejor resultado por la mañana temprano, y más aún á la caída de la tarde, porque las plantas aprovechan mejor el agua durante la noche.

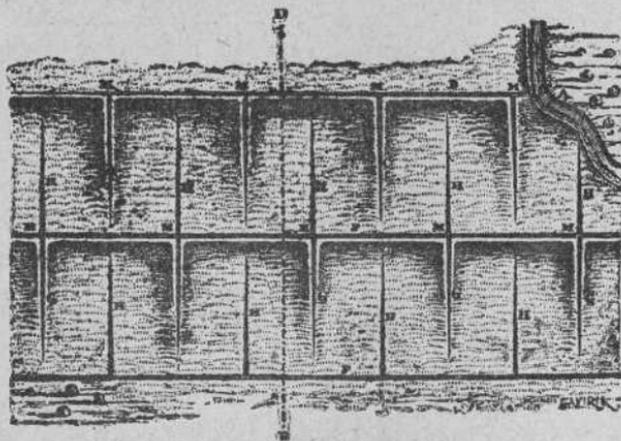
**Sistemas de riegos.**—Los diferentes procedimientos que para el riego pueden seguirse se reducen á los cuatro sistemas siguientes: *aspersión, infiltración, desborde é inundación.*

El *riego por aspersión* puede considerarse como una lluvia artificial, puesto que se hace caer el agua sobre el terreno en forma de pequeñas gotas ó chorros muy finos, por medio de mangas ó regaderas.

Este medio es indudablemente el más beneficioso para las plantas, pero solo se puede usar en jardines y huertas por el gran coste que tiene.

El *riego por filtración* consiste en dirigir el agua por regueras algo hondas y paralelas, cuya separación no sea muy grande para que las fajas de tierra intermedias se humedezcan por imbibición.

Se aplica con gran ventaja á los terrenos algo permeables ó bien labrados, que presentan pendiente uniforme, en los sembrados que la superficie del terreno queda plana las regueras son en *espiga*, (como representan las MH y MG del grabado 64).



GRAB. 64.—Riegos en espiga.

El *riego por desborde*, se llama también de *regueras de nivel* porque las pequeñas zanjas encargadas de la distribución del agua deben elevarse sobre el terreno que han de regar, y tener sus bordes próximamente horizontales para que aquéllas rebosen y viertan con igualdad.

Resulta el más barato para las praderas, cuando éstas ocupan terrenos de bastante pendiente para que el agua marche de las superiores á las inferiores (M. M.).

El *riego por inundación* toma el nombre de *riego á manta*, porque todo el suelo se cubre de una capa de agua de más ó menos espesor; para ello se dispone en tablares ó cuadros, cuyos malecones tengan la altura y resistencia suficientes para retenerla.

En este sistema de riego se consume más agua que en ningún otro, pero en cambio la tierra queda completamente empapada, y no hay necesidad de echarla con tanta frecuencia.

**Aparatos de elevación y distribución de aguas.**— Todos los aparatos hidráulicos de elevación de aguas pueden utilizarse para proporcionarlas con destino al riego, cuando se hallan más bajas que el terreno á que se pretende dar dicho beneficio, habiendo algunos de ellos que solo se aplican para este objeto.

Los aparatos empleados para la elevación de aguas pueden clasificarse por su modo de obrar ó por las fuerzas que en ellos se utilizan para conseguir el ascenso del líquido. Atendiendo á esta circunstancia se dividen en dos grupos, según que el motor sea animado ó inanimado, los cuales comprenderán respectivamente aquellos en que actúa la fuerza humana ó animal y los en que se aprovecha la del vapor ó de corrientes de agua ó aire.

**De fuerza humana.**— Los mecanismos de que el hombre se vale para elevar pequeñas cantidades de agua por su solo esfuerzo, vienen á reducirse á máquinas simples, como *palancas de uno y otro género, planos inclinados, tonos y poleas.*

Una pala más ó menos cóncava ó cualquier otro instrumento análogo, ya libre: ya apoyado sobre su mango, constituirán respectivamente palancas de segundo ó primer género, que sirven para lanzar el agua desde un depósito ó corriente á la faja del terreno inmediato y algo más elevado.

Aprovechando las ventajas del plano inclinado se usan los *achicadores acanalados*, en los que el agua vierte por el punto de apoyo; también se emplea el *tornillo de Arquimides*, el cual no es otra cosa que un plano arrollado en espiral que se mueve por medio de un manubrio dentro de un tubo cilíndrico.

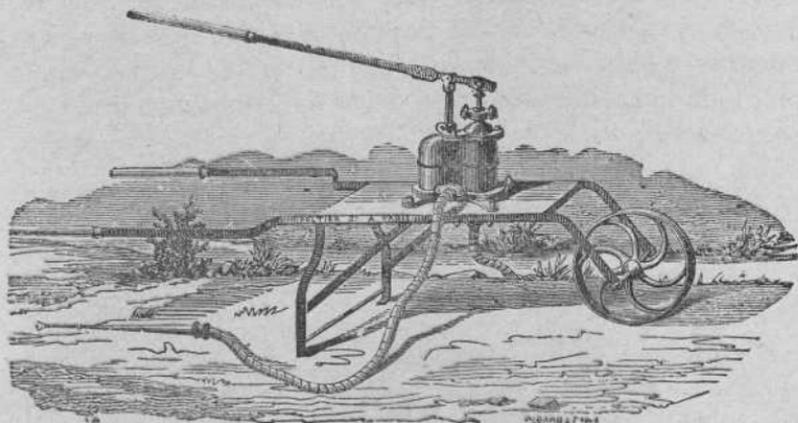
Cuando el agua se halla más profunda se utilizan con frecuencia las *poleas*, para facilitar su elevación. Una sola de éstas, suspendida por su eje y por cuya garganta pase una cuerda que lleve á sus extremos dos cubos,

sirve para proporcionar el agua necesaria á un pequeño jardín.

Si además de la polea de arriba se pone otra en el fondo del depósito ó corriente de agua, y se unen los extremos de la cuerda ó marama, la rotación puede ser continuada; de este modo se constituyen las *máquinas hidráulicas de Vera y de rosario*, las cuales son bastante recomendables por su sencillez y fácil manejo.

De los *tornos* la aplicación que realmente se hace en la elevación de aguas es indirecta, pues se limita á la introducción del manubrio en las poleas y en algún otro aparato rotatorio.

Otros aparatos hidráulicos á que también se aplica la fuerza humana son las *bombas*, ya sean aspirantes, impelentes, ó de doble efecto. (Grab. 65). Pueden utilizarse igualmente en ellas los diferen-



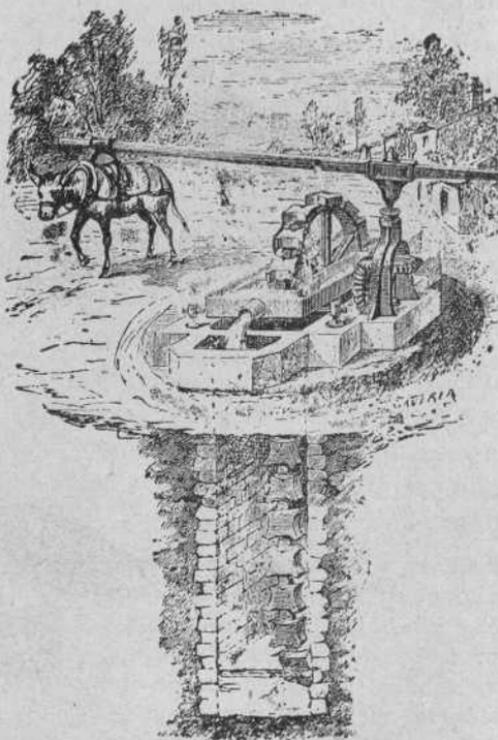
GRAB. 65.—Bomba aspirante impelente, en carrillo para trasportarla.

tes motores, que dejamos indicados: á dicho objeto se construyen de diferentes dimensiones y disposición, para hacerlas funcionar á brazo, por caballería ó vapor.

**Fuerza animal.**—Los aparatos elevatorios de agua en que más se emplea la fuerza animal, son los conocidos

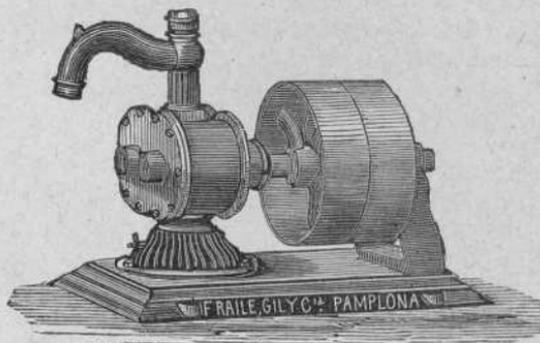
con el nombre de *norias*: su introducción en nuestro país se debe á los árabes, y aunque actualmente se construyen de muy diversos sistemas se hallan más generalizadas todavía las antiguas.

La principal reforma, que las *norias* modernas presentan, consiste en transmitir el movimiento á la rueda de agua por medio de un *malacate* de engranaje cónico: además se diferencian de aquéllas por ser de hierro todas sus partes. (Grab. 66).



GRAB. 66.—Noria de hierro.

Tanto unas *norias* como otras, pueden elevar el agua á cualquier altura, habiendo algunas que dan hasta mil litros de agua por minuto, cuando aquélla no excede de cuatro metros.



SIERRA  
GRAB. 67.—Bomba centrífuga.

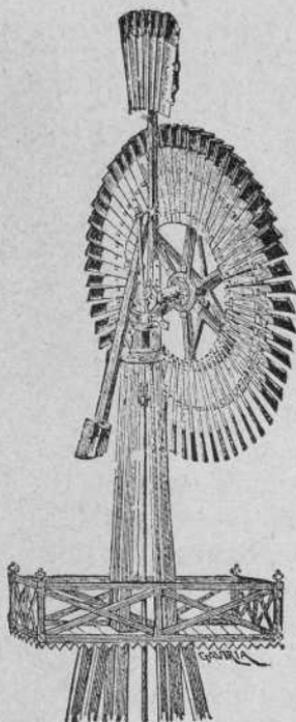
*Motores inanimados.*— De ellos el *vapor* casi sólo se emplea en las bombas para elevar grandes cantidades de agua, porque en

pequeña escala no paga el interés que la máquina y su alimentación representan.

Las bombas movidas por este motor son las llamadas *rotatorias* ó *centrifugas*. (Grab. 67); éstas pueden elevar por minuto hasta 10.000 litros de agua si la altura no es muy grande y aquélla alcanza á diez caballos de vapor.

Las *corrientes de agua* deben aprovecharse, donde quiera que al objeto se presten, por medio de ruedas hidráulicas de cajones, llamadas *timpanos* ó *zúas*, las cuales elevan directamente parte del agua que las impulsan ó hacen que lo verifiquen otras á ellas unidas.

El viento, aunque de menos coste que los saltos de agua, ofrece el inconveniente de su intermitencia, la cual obliga á construir grandes estanques en qué depositar aquélla: en cambio puede aprovecharse en cualquier punto como se va ya haciendo en muchos de nuestro país. El aparato que para aquel objeto se utiliza es de menores dimensiones que los de aspas en los antiguos molinos de viento: por exigir menos esfuerzo y aprovechar mejor el impulso del aire su ingenioso mecanismo. (Grab. 68).



GRAB. 68.— Motor de aire para bombas aspirantes.

## CAPÍTULO XXXVI

### Recolección de plantas ó de sus productos.

#### *Condiciones en que debe verificarse la recolección.*

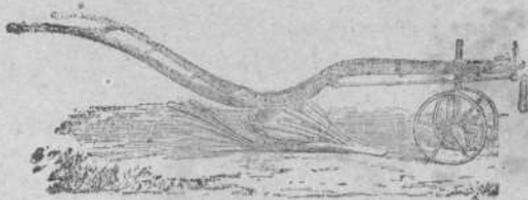
=En muchos vegetales cultivados solo se aprovechan sus frutos ó semillas; en otros sus raíces, tallos ú hojas; y en algunos se utilizan varios de dichos órganos. Claro es, por lo tanto, que para proceder á su recolección, bastará observar si se hallan en condiciones de aprovechamiento la parte ó partes utilizables: cuando no puedan aumentar ya su desarrollo, ni mejorar su calidad, será perjudicial el retrasar aquélla.

Sea una ú otra la parte de la planta que constituya el objeto de la recolección, conviene verificarla en días claros, y á ser posible templados: en ellos se hace la operación con más facilidad, y los productos llevan mejores condiciones de conservación, porque la humedad les expone mucho á que se alteren.

*Modo de proceder en la recolección.*—La naturaleza de las plantas, y muy principalmente la de la parte ó partes que en ellas se aprovechan, determinará la forma en que la recolección puede ó debe verificarse. En los cultivos anuales, cuyas plantas se utilizan en su totalidad, se arrancan éstas á mano, si á ello se prestan; en caso contrario se cortan cerca de tierra, valiéndose de aparatos adecuados al objeto.

Cuando la parte aprovechable la constituyen raíces, tubérculos ó bulbos pueden también sacarse del terreno á mano pero generalmente exigen el empleo del arado ó azadas, según que se hallen ó nó en líneas. (Grab. 69).

En las plantas cuyo producto consiste únicamente en sus frutos, hojas ó flores, su recolección suele limitarse á separar dichos órganos; ésta se verifica á mano



GRAB. 69.—Arado patatero de Howard.

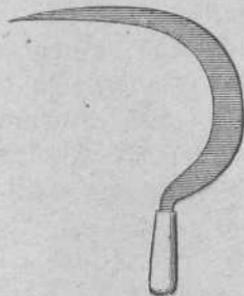
simplemente, ó con el auxilio de tijeras, navajas ó varas, en el caso de que se desprendan con dificultad ó se hallen algo altos de suelo.

**Aparatos y máquinas empleados en la recolección de mieses.**—Para segar las cañas de las cereales, ó los tallos de las plantas forrajeras, se emplean los instrumentos conocidos con los nombres de *hocas* ó *guadañas*, y las máquinas llamadas *sagadoras* ó *guadañadoras*.

Los primeros son de mano, y las últimas tiradas por caballerías: la preferencia de unos ú otras la determinarán las condiciones que el terreno ó plantas ofrezcan, y la extensión que éstas ocupen.

La *siega con hoz* es bastante perfecta, como todas las operaciones hechas á mano, pero presenta el inconveniente de ser muy

costosa. (Grab. 70): un buen segador escasamente llega á cortar con este instrumento la mies de 20 áreas de terreno, durante diez horas de trabajo.



GRAB. 70.—Hoz sin dientes.

La *guadaña*, también llamada *dalle* en varias localidades



GRAB. 71.—Guadaña flamenco.

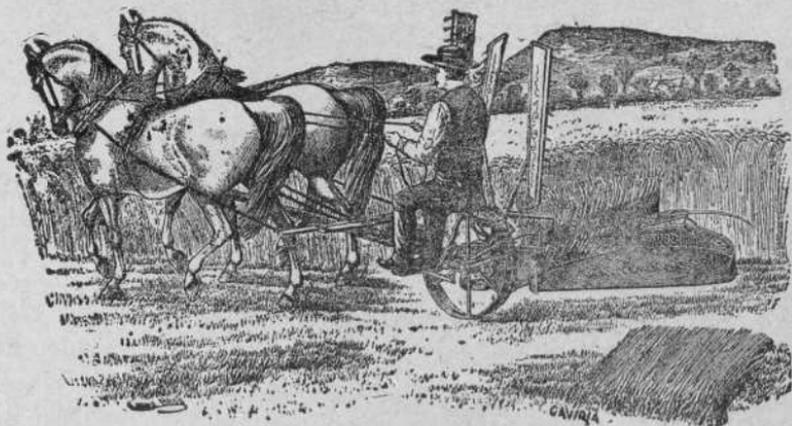
de nuestro país, es un instrumento bastante análogo á la hoz, de la cual se diferencia por sus mayores proporciones y por hacer el corte á golpe, (Grab. 71). El obrero se fatiga menos con la guadaña y corta con ella doble extensión que con la hoz, pero se puede aplicar muy poco á la siega de cereales, porque se rompen y desgranar muchas espigas al golpe que hace sufrir á las cañas.

Por este motivo se utiliza principalmente para la siega de forrajes ó praderas, y para las mieses que se hallan algo *cerollas* ó tiernas.

**Segadoras.**—Resultando muy cara y fatigosa la siega de las cereales á brazo, se ha procurado sustituirla por la siega mecánica, ó sea por medio de máquinas de tracción animal destinadas al objeto, que reciben el nombre de *segadoras*.

Entre los muchos que se han ocupado de la construcción de segadoras, desde mitad de este siglo, merecen citarse Wood, Burgés-Key, Ransomes, Samuelson, Johnston y Aultman; todos ellos han proporcionado á la agricultura las máquinas de esta clase, más ó menos ingeniosas y perfectas que se hallan algo generalizadas. (Grabado 72). La española ideada por el ingeniero H. Elizalde, va teniendo también bastante aceptación por su sencillez y solidez.

La diferencia esencial que existe en los diferentes sistemas de segadoras, que actualmente se construyen, se reduce á que unas dejan la mies cortada en manojos sueltos ó *gavillas*, y otras atan éstas formando verdaderos haces; por esta circunstancia se las da respectivamente el calificativo de *agavilladoras* ó *atadoras*.

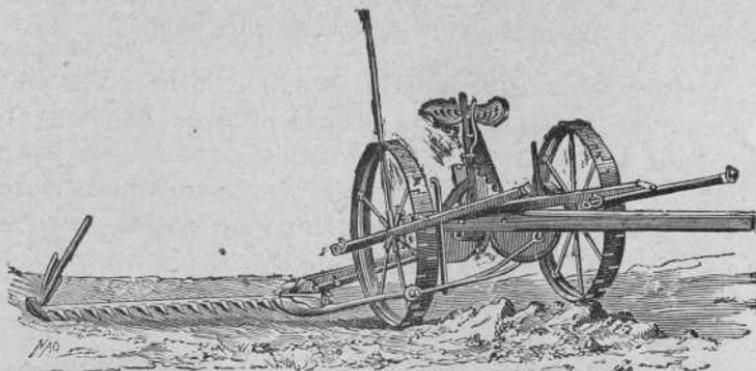


GRAB. 72.—Segadora de Walter A. Wood, funcionando.

El trabajo de las máquinas segadoras más acreditadas suele ser de 4 á 5 hectáreas por 10 horas de trabajo, ocupando uno ó dos obreros para dirigirla y unos 6 para atar, con el auxilio de otros tantos

chicos; su coste resulta generalmente á la mitad que la siega á brazo, si se verifica en campos algo extensos cuyo terreno no sea muy accidentado.

**Guadañadoras.**—La aplicación de máquinas á la siega de cereales despertó la idea de utilizarlas también en la de yerba ó forrajes, y para realizar este pensamiento bastó simplificar las segadoras y acomodarlas á este nuevo servicio; reciben el nombre de *guadañadoras* las que se fabrican al objeto, y el de *segadoras-guadañadoras* las que pueden destinarse á uno y otro servicio.



GRAB. 73.—Guadañadora de A. Wood en disposición de trabajar.

De aquéllas las construyen Johnstón, Wood y Samuelsón, y de éstas, entre otros Burgés-Key; en la segadora de este autor, cuando se destina á guadañar se suprime el tablero y volante, de que ya carecen las verdaderas guadañadoras, por no ser necesarias dichas partes para cortar la yerba. (Grab. 73).

**Cuidados que requieren las mieses después de segadas.**—En los países cuyo clima es algo húmedo, en la época que se recolectan los cereales, conviene dejar sus manojos ó *gavillas* sobre el rastrojo dos ó tres días, para que terminen su desecación; en las zonas que la atmósfera se halla seca y despejada durante dicho periodo, cual ocurre en la mayoría de España, inmediatamente de segada la mies se van reuniendo sus gavillas y

formando con ellas *haces*, los cuales no deben pasar de 1'25<sup>m</sup> de de circunferencia para que sea fácil su manejo.

Los llos que se emplean para sujetar los haces pueden ser manojos de cañas de los mismos cereales, los cuales reciben el nombre de *vencejos*, ó cordelillos de esparto que se llaman *atillos*; éstos se usan mucho en las localidades que no se siembra el centeno, porque el trigo y la cebada suelen adquirir poca altura en ellas.

Concluido el *atado* de las mieses, se va verificando su transporte al sitio en que se han de trillar; en el caso de retrasarlo algunos días se deben amontonar formando *hascales* ó *hacinas*, dejando las espigas hacia dentro para que no se mojen si sobrevienen lluvias.

## CAPÍTULO XXXVII.

### Preparación de los productos que dan las plantas.

*Separación de productos.*—En las cereales y legumbres se utilizan en primer término sus semillas ó granos, pero en la mayoría de ellas se aprovecha además su paja, en cuyo estado se las recolecta para que aquéllos lleguen á su debida madurez. Para que sus productos puedan destinarse á las distintas aplicaciones que tienen, es necesario verificar el desgrane de ellas y el quebrantamiento ó corte de su paja, lo cual facilitará su separación.

Las operaciones denominadas *trilla* y *limpia*, son las que se encargan de realizar los diversos objetos indicados.

*Procedimientos de trilla.*—Todos los sistemas de trilla, más ó menos completa, se realizan por uno de los cuatro medios siguientes: por *apaleo* ó á látigo, por *piso-teo* de caballertías, por *trillos* de una ú otra forma, y por *máquinas trilladoras*.

Puede decirse que estos procedimientos representan la historia ó perfeccionamiento de dicha operación y las diversas condiciones en que tiene que verificarse.

El *apaleo* ó *maceo* es un sistema muy pesado é imperfecto, porque un obrero necesita ocho ó diez días para desgranar el producto de una hectárea, y la paja queda solo quebrantada ligeramente: por dichas razones solo se usa en los países montañosos de pequeño cultivo y clima lluvioso. (Grab. 74).

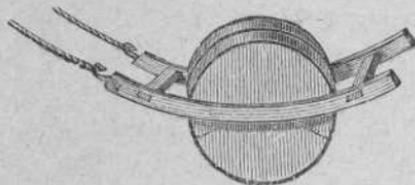
La aplicación del *pisoteo de las caballerías*, para conseguir el desgrane de las mieses, se halla bastante más generalizado en nuestro país que la del *apaleo*; sus resultados son más completos y económicos, cuando aquéllas están secas y se dispone de bastantes potros ó yeguas para el objeto, cuyas circunstancias concurren en varias localidades de España.

Los procedimientos de *verdadera trilla* son los que se efectúan por medio de *trillos* ó con *máquinas trilladoras*. Los primeros son aparatos, generalmente sencillos, que obran por el rozamiento ó golpeteo que en la mies produce su resbale ó rotación al marchar sobre la *parva*.



GRAB. 74.—Látigo para apaleo de mieses.

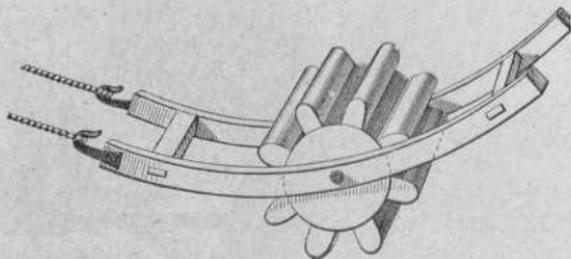
Los animales que arrastran los trillos, contribuyen también con sus pisadas al desgrane de la mies y quebrantamiento de la paja, participando por lo tanto de los efectos del procedimiento anterior. (Grabados 75, 76 y 77).



GRAB. 75.—Trillo de rulos.

Las *trilladoras* son máquinas más ó menos complicadas, las cuales se hallan fijas al funcionar; en su virtud la mies tiene que recorrer las diferentes partes de su mecanismo, verificándose en ellas el desgrane,

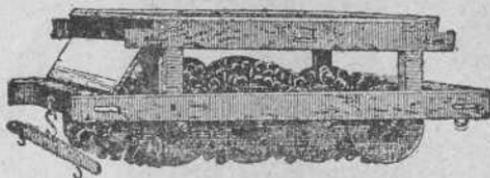
división de la paja, y separación de productos. El movimiento de los aparatos, que la trilladora contiene en su interior, le reciben de caballerías que giran alrededor de malacates, ó de máquinas de vapor que funcionan á corta distancia. (Grab. 78).



GRAB. 78.—Trillo de matrácón.

Las únicas trilladoras de vapor, empleadas en algunas explotaciones de nuestro país,

son las de Marshal, Ransomes, y Hornsby, siendo de esperar se generalicen algo más, porque la calidad de su trabajo es completamente satisfactoria, y la cantidad que de él ha-



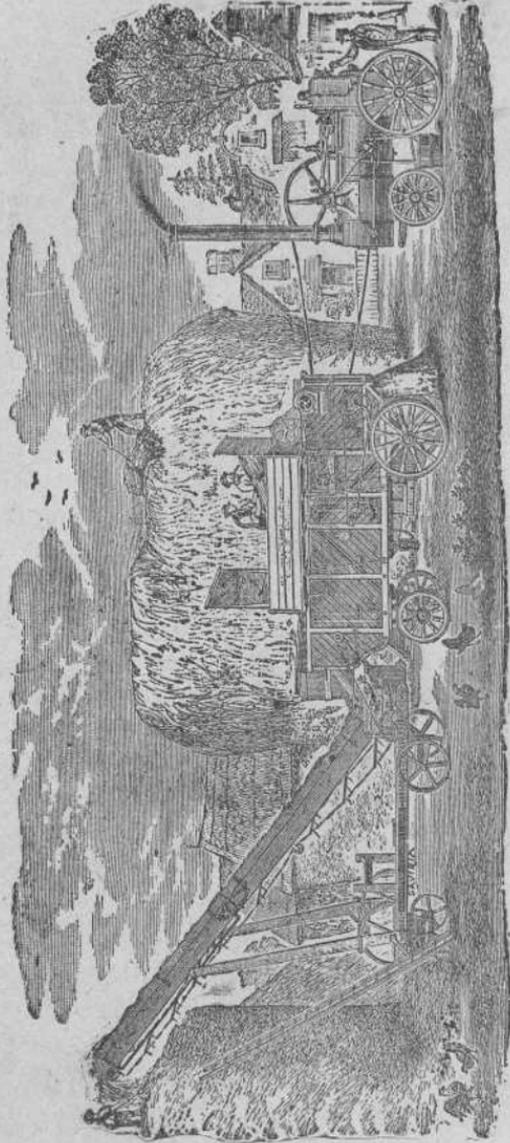
GRAB. 77.—Trillo de discos dentados.

een compensa no solo el gasto de la operación, sino también el interés y amortización de las máquinas que en ella se emplean cuando la cosecha pasa de mil hectólitros de granos.

**Procedimientos de limpia.**—Cuando la mies ha sido desgranada y triturada por medio de trillos comunes, es necesario verificar después la separación de la paja del grano, y limpiar á éste de las piedrecillas, semillas ó cualquier otro cuerpo extraño que entre él quede: dichos fines se consiguen con el *aventado* y *cribado*.

El *aventado*, consiste en hacer sufrir á la mies trillada la acción de una corriente de aire, para que por su impulso arroje la paja á más ó menos distancia y deje el grano privado de ella. Se utilizan al objeto, no solo las corrientes naturales de aire, sino también las producidas por los aparatos conocidos con los nombres de *aventadoras*: éstas son un gran recurso para cuando aquéllas faltan.

El *cribado* se verifica á brazo por medio de arneros y



GRAB. 73.—Trilladora de vapor con elevador de paja, funcionando todas sus partes.

cribas, ó mecánicamente con los aparatos llamados *cribadoras*: éstas no son otra cosa que cribas cilíndricas, á

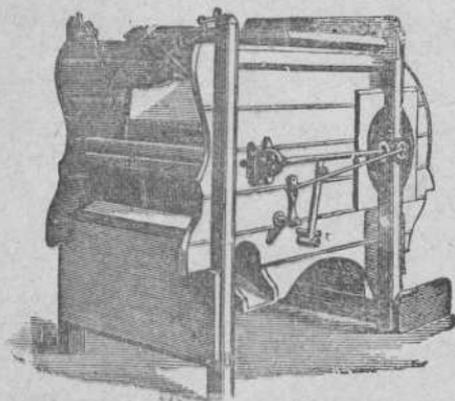
las cuales se hace girar horizontalmente por medio de un manubrio.

Es lo más común que las aventadoras sean también cribadoras; para ello llevan aquéllas varias cribas metálicas, que se mueven lateralmente á la par que gira el ventilador. (Grab. 79).

**Hemificación.**—El producto que se obtiene en la siega de las praderas necesita desecarse hasta convertirle en *heno*, para poder conservarle, cuando no ha de tener consumo inmediato: llámase en su virtud *hemificación* á las operaciones que se realizan con tal objeto.

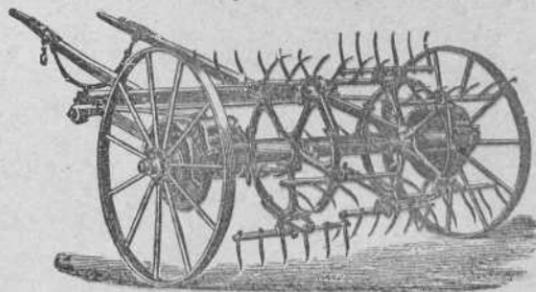
En pequeñas extensiones se favorece la desecación de la yerba volteándola y estendiéndola por medio de horcas, hasta conseguir dicho efecto, y luego se recoge por medio de rastros de mano.

Como estos procedimientos resultan muy costosos aplicados en grande escala, se han inventado para revolver y recoger el heno aparatos de tracción animal: los grabados 80 y 81 representan respectivamente la hemificadora de Nicholsón y el



GRAB. 79.—Cribadora aventadora.

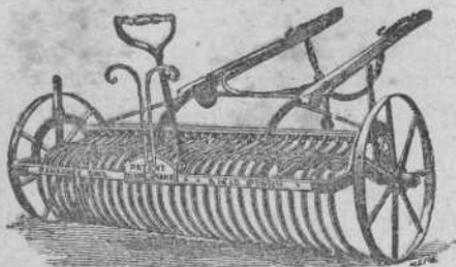
Rastro de Ransomes, que son los más generalizados en Inglaterra para los expresados trabajos.



GRAB. 80.—Revolvedora de heno, ó hemificadora.

**Conservación de productos.**—Tanto los productos de las cereales y legumbres,

como los correspondientes á las praderas que se siegan, necesitan estar convenientemente desecados antes de almacenarlos: los sitios que al objeto se destinen es preciso que ofrezcan condiciones adecuadas, especialmente los dedicados á guardar granos que sólo se conservan bien en habitaciones bastante ventiladas, y de suelo seco.



GRAB. 81.—Rastro de caballo para recoger el heno.

La paja ó heno puede disponerse al aire libre en grandes pilas llamadas *almiars* ó *heniles*, con tal que el clima no sea muy lluvioso,



GRABS. 82 y 83.—Almiar y henil.

y aun en este caso se usan también, cubriendo su parte terminal de modo que escurran las aguas. (Grabs. 82 y 83).

## CAPÍTULO XXXVIII

### Alternativa de cosechas y sistemas de cultivo.

*Conveniencia de la variación de cultivos.*—La alternativa de cosechas, ó sea la sucesión de cultivos diferentes en un mismo terreno, es de gran conveniencia, porque repetido uno mismo varios años sus productos van disminuyendo. Conocido este hecho desde muy antiguo, aunque atribuyéndole á causas muy distintas, se consideró desde luego como un verdadero precepto agrícola, la variación de cosechas.

La explicación que hasta época muy reciente se daba, del mal resultado que se obtiene repitiendo varias veces un mismo ó análogo cultivo, tenía por fundamento una falsa suposición, pues se pretendía que todas las plantas arrojaban por sus raíces ciertos jugos ó materias excrementicias que se oponían al desarrollo de otras de la misma especie.

*Principios fundamentales de la alternativa.*— Aunque deben considerarse como fundamentos de la alternativa ciertos principios fisiológicos y otros económicos, los primeros son los más esenciales, porque los segundos se derivan de ellos y más bien se aplican á la elección de las plantas que hayan de cultivarse que al orden en que han de sucederse.

Los *principios fisiológicos* se refieren á las diferencias que las diversas plantas presentan con respecto á su *alimentación, desarrollo vegetativo y tiempo que en él emplean.*

1.º Como cada especie vegetal tiene composición y organización algo distintas, y sus raíces ofrecen diferente longitud, resulta: que unas son más esquilmanes del suelo que otras, que consumen más de unos ú otros principios, y que los toman de capas más ó menos profundas.

Esta serie de diferencias que las plantas presentan en su *alimentación*, y sobre todo la última que se evidencia en el *grabado 84*, aconsejan bien claramente el variar los cultivos que en un terreno se sucedan; de este modo se aprovechan mejor todos los elementos fertilizantes que el suelo contenga en sus diferentes capas.



GRAB. 84.—(A) alfalfa, (B) zanahoria, (C) remolacha;  
(D) rábano, (E) trigo.

2.º Las plantas que tienen su primer *desarrollo* precoz, ó que vegetan espesas, no dejan crecer á las extrañas que entre las cultivadas aparezcan, y no llegando aquéllas á granar queda la tierra limpia de sus gérmenes con gran beneficio para los cultivos siguientes.

Estas plantas llamadas *depuradoras* por el efecto que producen, y las que se cultivan en líneas que realizan análogo fin por las labores de escava y recalce que se les dan, conviene mucho que entren en la alternativa para disminuir los gastos de escarda.

2.º Recorriendo cada cultivo *con más ó menos rapidez* los diversos periodos de su vegetación, y exigiendo para verificarlo determinadas condiciones climatológicas las

diferentes especies anuales, ocupan el terreno un tiempo muy distinto, aun en una misma zona.

Esta circunstancia debe tenerse muy en cuenta para combinar con acierto las diversas plantas que han de formar parte de una alternativa, pues es necesario que medie el intervalo suficiente entre la recolección de una y la siembra ó plantación de la que le siga.

**Conveniencia económica de la variación de cosechas.**—En la mayoría de las fincas conviene que haya alguna variedad de cultivos, porque siendo pocos es difícil satisfacer las leyes de la alternativa y se corre el peligro de quedar sin cosecha algunos años; lo que no es tan fácil ocurra habiendo alguna variedad de ellos. Esta ofrece además la ventaja de poder distribuir mejor los trabajos en las diversas épocas del año, por necesitar aquéllos sus atenciones en periodos distintos.

Si el número de cultivos es algo exagerado puede resultar igualmente perjudicial, ya porque complicarán en extremo la marcha de la explotación, ya porque sea tan pequeña la extensión que á cada uno corresponda que no tenga cuenta practicar las operaciones que exijan.

**Elección de cultivos y su rotación.**—Los principios á que debe subordinarse la elección de cultivos son los dos siguientes: 1.º que las plantas encuentren satisfechas las exigencias que el clima y terreno ofrezcan, para poder llegar al período vegetativo en que se aprovechen; 2.º que sus productos cuenten con seguro consumo ó venta, produciendo un beneficio superior á su coste.

El orden en que deben sucederse los cultivos que se establezcan en un mismo terreno, ó sea su *rotación*, estará subordinada á las dos reglas siguientes: 1.ª que á las plantas muy esquilmanes sigan otras que absorban mucho de la atmósfera ó que saquen su alimento de capas distintas; 2.ª que después de cultivos que dejan ensuciar mucho el suelo vengan otros que le limpien de plantas extrañas, ya por ser depuradores ó de escarda, ya por dejar tiempo suficiente para labrarle.

**División ó agrupación de las fincas.**—Cuando las fincas tienen extensión algo notable para constituir por

sí solas una explotación, la parte que de ellas se dedique á la alternativa se divide en tantos cuarteles como número de cultivos ó grupos de ellos se establezcan, para que cada año ocupen el que les corresponda.

Está admitido por todos llamar *cuarteles*, *pagos* ú *hojas*, á cada una de las divisiones en que una finca se distribuye, y más aún, para expresar las agrupaciones que se establecen en cada término municipal con las pequeñas fincas que los diferentes agricultores poseen.

**Sistemas de cultivo.**—Los diferentes modos de explotar la tierra, bajo el punto de vista agrícola se llaman *sistemas de cultivo*. Caracterízanles la clase y número de atenciones que á los terrenos se prodiga, para auxiliar ó modificar la acción de las fuerzas naturales que en la producción vegetal intervienen.

Gasparín divide los sistemas de cultivo en *físicos*, *androfísicos* y *andrócticos*, según la menor ó mayor participación que el hombre toma en la producción.

A los tres sistemas indicados se les denomina también respectivamente *pastoral*, *intensivo* y *extensivo*, cuyos nombres se hallan más usados en el lenguaje agrícola, debiendo tomarlos en el sentido expresado y no en el que literalmente significan; los dos últimos no quieren decir se cultiven menores ó mayores extensiones, sino los mayores ó menores gastos que en una superficie dada se realizan.

Sin embargo, es lo general que el gran cultivo tenga carácter extensivo y el pequeño intensivo, por lo cual se emplean indistintamente una y otra forma para expresar dichos conceptos.

**Barbecho.**—Entiéndese por *barbecho* la serie de labores que se dan á un terreno desde que se levanta una cosecha hasta que se siembra otra en el año siguiente ó inmediato, llamándole *barbecho completo* ó *medio barbecho*, según que se emplee en dar aquéllas más ó menos de un año.

El barbecho viene á caracterizar un sistema de alternativa ó cultivo muy generalizado en nuestro país, y conocido con el nombre de *año y vez*; éste consiste en distribuir el terreno de que cada agricultor dispone en dos cuarteles ú hojas, una ocupada en el cultivo de cereales, y otra destinada á la preparación para las que han de sembrarse al año siguiente.

De lo expuesto resulta que en la mayoría de España se tiene improductivo todos los años la mitad del terreno, pero aunque esto sea muy de lamentar y pueda en parte disminuirse dicha pérdida, es lo cierto que en gran número de casos no hay medio de evitarlo; no porque las tierras necesiten descansar, como vulgarmente se dice, sino porque faltan abonos y otros medios para obtener de ellas una producción continuada.

**Barbechera.**—En el cultivo de año y vez, que en nuestro país generalmente se sigue, suelen darse para barbechar cuatro labores de arado; por su objeto y orden las distinguen los agricultores, llamándolas de *alzar ó romper, binar ó abrir, terciar ó tapar, y cuartar ó de cohecho*.

La *primera*, ó sea la destinada á levantar el rastrojo, debe darse en Agosto ó Septiembre, apenas las lluvias comuniquen tempero al terreno; la *segunda*, se propone aumentar la profundidad de la anterior y voltear algo la tierra para que sufra las influencias meteorológicas durante el invierno, por lo cual conviene darla al final del otoño; la *tercera*, se ejecuta en primavera para destruir y enterrar las plantas extrañas que en el terreno aparezcan; por último, al final del verano se dá la *cuarta*, que tiene por objeto enterrar los abonos y dejar mullida la capa superior para verificar la siembra.

# FITOTECNIA ESPECIAL

ó

## CULTIVO ESPECIAL DE LAS DIVERSAS PLANTAS ÚTILES

---

### CAPÍTULO XXXIX

---

#### Ideas preliminares.

*Cultivo especial.*—Conocidas las condiciones que todas las plantas requieren para vegetar con más lozanía, y los variados procedimientos que para favorecer aquéllas ó recolectar sus productos pueden emplearse, vamos á examinar las diferencias que bajo uno ú otro punto de vista presentan las especies más importantes de nuestro país: este estudio constituye la segunda parte de la *Fitotecnica* ó sea el *Cultivo especial*.

La denominación de *cultivos especiales*, que á venido dándose á la parte de la Agricultura que se ocupa del cultivo de las diferentes especies útiles, es completamente impropia, pues por la doble acepción que dicho calificativo tiene, empleado en plural, parece que aquélla se refiere más bien á *cultivos raros*.

No obstante las analogías que en sus exigencias vegetativas presentan la mayoría de las plantas, se observan en ellas ciertas diferencias que á cada especie ó variedad caracterizan, las cuales unidas á las que les imprime su distinto aprovechamiento vienen á determinar las particularidades de su cultivo.

**Puntos que cada cultivo debe comprender.**—Los puntos que en el cultivo de cada especie deben estudiarse son:

1.º *Particularidades* que en la organización y constitución ofrezcan las plantas á ella correspondientes, y sobre todo el órgano ó parte aprovechable.

2.º *Varietades* principales que cada especie comprende, dando á conocer las propiedades que las distinguen para elegir la más conveniente al fin con que se trata de cultivar.

3.º *Exigencias* que la especie ó sus variedades tengan en clima, terreno y alimentación, para procurar satisfacérselas cultivándolas en zona y tierra apropiada.

4.º *Preceptos sobre su cultivo*, ó sea medio de reproducirlas, época en que debe verificarse, atenciones culturales que necesiten y modo de recolectar y conservar sus productos.

**Forma y orden en que deben estudiarse los diversos cultivos.**—Si no hubiera analogía alguna entre las diferentes especies vegetales que son objeto del cultivo, el único orden en que debiera exponerse sería el de su importancia relativa; pero como muchas de ellas convienen más ó menos con otras, ya en sus exigencias ó modo de vegetar; ya en las aplicaciones á que se las destina se agrupan al objeto las que las ofrecen mayores.

De este modo se facilita notablemente su estudio y se le dá un carácter más racional y sintético, evitando las enojosas y confusas repeticiones á que dá lugar la exposición aislada de los diversos cultivos.

**Concepto de especie y variedad vegetal.**—Por acuerdo unánime de los botánicos, se designa con el nombre de *especie* á la reunión de individuos que convienen en todos los caracteres de alguna importancia, y pueden considerarse como procedentes de unos de aquéllos, por conservar todas sus analogías al reproducirse por semilla. El grupo específico, base de todas las clasificaciones, es conocido y usado en el lenguaje vulgar.

Todos reconocen la afinidad que hay entre los distintos piés de peral ó de vid europea, entre las diversas plantas de patatas ó de remolacha, y todos les dán dichos nombres, que son los que tales especies tiene en castellano, no obstante las diferencias que entre sus numerosos individuos se observan.

Las variantes que dentro de cada especie presentan sus individuos, vienen á caracterizar y constituir las *variedades* ó *castas*, que son las sub-divisiones de aquélla.

Para el botánico tienen escasa importancia las variedades, por ser poco frecuentes y estables en las especies silvestres; en cambio, al agrónomo le ofrece un gran interés su perfecto conocimiento, porque con el cultivo se forman, y porque debe elegir en cada caso las que mejores condiciones ofrezcan.

*Familias naturales que comprenden las plantas cultivadas más importantes.*—Del inmenso número de especies vegetales que pueblan la tierra, sólo se cultivan un millar escaso de ellas, y podríamos decir que apenas llegan á 100 las que ofrecen gran interés en el cultivo de nuestro país; es muy rara la comarca donde pasan de una docena las que se encuentran algo generalizadas, fuera de los jardines y huertas.

El pequeño número de especies cuyo cultivo ofrece alguna importancia en nuestra Península, y por lo tanto las únicas de cuyo cultivo nos vamos á ocupar, son todos fanerógamas ó vasculares. De ellas la mayoría corresponden á las familias de las *gramíneas*, *liliáceas*, *leguminosas*, *crucíferas*, *compuestas*, *solanáceas*, *cucurbitáceas* y *umbelíferas*, que comprenden las especies herbáceas más importantes, y las de las *rosáceas*, *coníferas* y antigua de las *amentáceas* en que están las especies leñosas de más interés.

*Clasificación cultural de plantas.*—Debiendo servir de base para la agrupación agrícola de las plantas sus analogías de cultivo, y dependiendo éstas de las que ofrezcan sus exigencias, vegetación y aplicaciones á ellas exclusivamente se atenderá para establecer una clasificación cultural algo perfecta.

Como dichas afinidades corresponden en su mayoría á las relaciones naturales que las plantas presentan, sirven de mucho al objeto

las clasificaciones botánicas metódicas, y sobre todo sus agrupaciones genéricas y de familia, si bien en algunos casos hay que prescindir de ellas.

**Clases, secciones y grupos que con las plantas cultivadas se forman.**—Atendiendo á los principios y consideraciones expuestas, dividimos á todos los vegetales, agrícolamente considerados, en dos grandes clases: á la primera corresponden todas las plantas *herbáceas*, y á la segunda las *leñosas*. Denominamos respectivamente *Herbicultura* y *Arboricultura*, las partes de la Fitotecnia que se ocupan del cultivo de las especies incluidas en cada una de dichas agrupaciones.

Las dos grandes clases indicadas se subdividen en secciones y éstas en grupos: para fijar unas y otras se atiende á las analogías culturales y de aprovechamiento de las plantas, en el grado que es posible conciliar ambos extremos.

Las clasificaciones culturales, que en su virtud se establecen, son algo variables; pero la mayoría convienen en el fondo con la que damos en el siguiente cuadro.

|                                                                             | CLASES                                               | SECCIONES                                     | GRUPOS                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| TODAS LAS ESPECIES VEGETALES<br>agrícolamente consideradas se<br>dividen en | HERBÁCEAS<br>ó yerbas<br>más ó menos<br>consistentes | <i>Plantas del gran cultivo.</i> . . . . .    | { Cereales.<br>Legumbres.<br>Raíces y tubérculos.     |
|                                                                             |                                                      | <i>Plantas del pequeño cultivo.</i> . . . . . | { Plantas industriales.<br>Forrajeras.<br>Hortalizas. |
|                                                                             | y<br>LEÑOSAS<br>ó árboles y<br>arbustos.             | <i>Especies cultivadas.</i>                   | { Industriales.<br>Frutales.                          |
|                                                                             |                                                      | <i>Especies incultas.</i>                     | { Forestales.<br>De ribera.                           |

# HEBRICULTURA



## CAPÍTULO XL

### PLANTAS ALIMENTICIAS DEL GRAN CULTIVO.



#### Generalidades.

*División de las especies herbáceas.*—Además de las analogías comunes á todas las plantas herbáceas, hay entre ellas muchas que convienen en número aún mayor de aquéllas, lo cual nos permite generalizar varios de los detalles de su cultivo, facilitando de este modo su estudio en un grado muy notable. A dicho fin se establecen, como el cuadro marca, las dos secciones siguientes:

1.<sup>a</sup> *Plantas del gran cultivo*, ó sean las que constituyen el principal alimento del hombre ó animales, y se cultivan en grande escala por no ser muy exigentes, pues se producen la mayoría de secano.

2.<sup>a</sup> *Plantas del pequeño cultivo*, que son las más exigentes en condiciones de terreno y cuidados culturales, por lo cual se cultivan generalmente en pequeña escala y con riego á no ser en climas bastante lluviosos ó terrenos muy frescos.

Si fuera posible determinar qué plantas corresponden al cultivo extensivo y cuáles al intensivo, serían exactas estas dos grandes secciones; pero como muchas especies figuran en aquél dentro de algunas comarcas ó países, y en otros pertenecen sólo á éste, sería preciso admitirlas en ambas.

**Plantas herbáceas del gran cultivo.**—Esta sección de plantas herbáceas es indudablemente la más importante, porque comprende las especies más interesantes del cultivo.

La preferencia que sus especies sobre las demás ofrecen se debe: 1.º á sus buenas condiciones nutritivas, las cuales las hacen constituir la base de la alimentación del hombre y de la mayoría de los animales que éste tiene en domesticidad; 2.º á sus menores exigencias en clima, terreno y atenciones culturales, lo que hace más segura y fácil su producción en la mayoría de las zonas y países.

Las especies comprendidas en esta sección, ocupan por sí solas, más superficie que todas las demás cultivadas, y se consideran como base de la agricultura de todas las naciones, de clima no extremado. Si en algunas comarcas demasiado cálidas y secas ó excesivamente frías y húmedas se sustituyen con otras, no es porque estas ofrezcan mayor interés ó satisfagan mejor sus necesidades, sino porque aquéllas no encuentran condiciones favorables para su producción.

**División de las plantas del gran cultivo.**—Atendiendo á las diferencias culturales y de aprovechamiento que las plantas de esta sección ofrecen, se dividen en los tres grupos siguientes:

1.º *Cereales*: así se llaman á las especies gramíneas cultivadas principalmente por sus granos; se agrega además á ellas una de distinta familia que tiene análogo aprovechamiento.

2.º *Legumbres*: con este nombre se reconocen en el cultivo las especies herbáceas de la familia de las leguminosas, cultivadas para el aprovechamiento de sus semillas ó frutos como alimento.

3.º *Raíces y tubérculos*: reciben estas denominaciones, en el lenguaje agrícola, especies de distintas familias que se cultivan para aprovechar tales órganos en la alimentación animal, por ser carnosos y nutritivos y adquirir bastante desarrollo.

Todas las especies comprendidas en estos tres grupos sirven para la alimentación del hombre ó animales, y todas ellas ocupan en

el cultivo grandes extensiones; ambas circunstancias justifican los nombres que se dan á la sección en que están incluidas.

**Generalidades sobre las cereales.**—Aunque la mayoría de los agrónomos comprenden entre las cereales, no sólo las especies gramíneas cultivadas por sus semillas, sino también la llamada alforjón ó trigo sarraceno, que corresponde á la de las poligóneas, los agricultores sólo suelen aplicar dicho nombre á las que pueden destinarse á la fabricación de pan.

Todos pues, admiten como cereales, los trigos, centeno, cebadas y aun las avenas; cuyas especies son las más importantes, las más antiguamente cultivadas, y á las que mejor conviene tal denominación por ser las que se dedicaron en los tiempos mitológicos á la diosa Ceres: en su virtud llamaremos á dichas especies *cereales propiamente tales*, consideraremos como *secundarias* al maíz, mijo, panizo, sorgos, arroz y alforjón.

**Importancia de las cereales.**—Ofreciendo mayor interés que ninguna otra sección la de las plantas alimenticias del gran cultivo, y siendo el grupo de las cereales el más importante de ellas, es natural que se vengán cultivando desde los tiempos más remotos y que se dedique á su producción mucha mayor superficie que á todas las demás especies juntas.

La *predilección del cultivo cereal* es debida: á las buenas condiciones nutritivas de sus granos y tallos, á la facilidad que ofrecen para su conservación y transporte, y á poderse producir en grande escala en la mayoría de los climas y terrenos.

Las *semillas* de todos los cereales contienen *gluten* y *albúmina* que son principios bastante nitrogenados, *fécula* y *azúcar* que lo son eminentemente carbonados, y *fosfato de cal*, de *magnesia* y otras sales, también necesarias al organismo, cuyas substancias vienen á constituir uno de los alimentos más completos y apropiados para el hombre y animales.

Los *tallos* y *hojas* en verde de todas las cereales forman uno de los forrajes más nutritivos y apetecidos del ganado, y las cañas secas ó paja, de las en que dicho órgano no toma gran consistencia, son un verdadero recurso para la alimentación de aquél, en los países en que escasean los prados.

**Particularidades vegetativas de las cereales.**—Correspondiendo todas las cereales de alguna importancia á la familia de las gramíneas, conviene conocer las particularidades que en su vegetación éstas ofrecen; porque servirán de guía en el cultivo de aquéllas.

Todas las especies gramíneas germinan con bastante rapidez y si las condiciones de vegetación les son favorables adquieren pronto un regular desarrollo. El primer hecho especial que en ellas se observa es, que apenas aparecen la tercera y cuarta hojuela, se empiezan á desecar las raíces que partan del grano y se va formando una nueva corona de ellas en el nudo vital.

Una cosa análoga á lo que ocurre con las raíces se verifica con el tallo, pues si las condiciones de vegetación son favorables, el nudo vital da lugar á varios brotes ó hijuelos; esta propiedad, que en lenguaje agrícola se dice *ahijar* ó *matear*, ninguna otra clase de plantas la ofrece en escala tan notable.

Una vez desarrolladas las matitas que estas plantas forman, con pocos días que reciban la influencia de una temperatura algo elevada, empiezan á *entallecer*, ó sea á elevar sus cañas; este período es muy crítico para el éxito del cultivo, porque si las circunstancias le son favorables, no sólo será mayor el número de hijuelas que prosperen, sino que también alcanzarán mayor desarrollo las espigas ó panojas que en él se forman dentro de las cañas.

Conviene que no falte en el suelo alguna humedad y que el calor no sea muy fuerte durante la floración y mientras recorren sus últimas fases vegetativas, porque si tal sucede es frecuente que sus espigas se *enzurronen*, ó sus granos se *asuren*.

**División de las cereales por sus exigencias.**—Aunque todas las cereales convienen en la mayoría de las particularidades vegetativas, no ocurre lo mismo con sus exigencias climatológicas; hay unas que les basta para vegetar unos 6° y resisten temperaturas de —24°, mientras que otras necesitan para lo primero que aquélla suba de 12°, y sufren si descienden á 6°.

Las especies poco delicadas pueden sembrarse de otoño en todo nuestro país, y con las que no resisten las heladas hay que verificarlo de primavera en casi todo él: tal diferencia da lugar á que aquéllos se cultiven de secano, por terminar su vegetación antes de los fuertes calores, y á que éstas exijan generalmente el concurso del riego, porque no llegan á madurar hasta fin de verano,

Aparte de otras diferencias, que su distinto desarrollo origina en el cultivo, es preciso formar con los cereales dos agrupaciones, que llamaremos respectivamente *cereales de invierno* ó *de secano*, y *cereales de estío* ó *de riego*.

## CAPÍTULO XLI

### Cereales propiamente tales ó de invierno.

Este suc-grupo de cereales le constituyen especies correspondientes á cuatro géneros distintos, que son: *triticum* ó trigo, *secale* ó centeño, *hordeum* ó cebada, y el de la *avena*, cuyo nombre latino es el mismo que en castellano.

Difieren bastante los botánicos en la fijación de las especies de *trigo*, *centeno*, *cebada* y *avena*, cultivadas por sus granos, porque unos incluyen como tales las que otros sólo consideran como variedades más ó menos permanentes.

**Trigo.**—Las diferentes especies de trigos son sin duda alguna los que mayor interés ofrecen en el cultivo, pues, aunque las demás cereales tienen gran importancia por constituir sus granos la base de la alimentación animal, los del trigo son casi los únicos que se dedican á la del hombre.

En los trabajos hechos sobre la Ceres española por nuestros eminentes compatriotas, Rojas Clemente y Lagasca, llegaron á describir é indicar más de 1.200 castas de trigo, con las cuales formaron 19 especies; pero como la mayoría de los botánicos no admiten tan gran número, y aquéllos mismos se inclinaban ya á reducirle algo, las limitaremos á siete, que son las más comunmente aceptadas.

De ellas, las cuatro primeras corresponden á las llamadas por los indicados naturalistas *trigos propiamente dichos* (*Grabs.* 85 á 88): se distinguen de las conocidas con los nombres de *espeltas*, *escañas* ó *esprillas*, porque al trillarlos desprenden las cubiertas ó glumas que envuelven á sus granos, mientras que en éstas permanecen adheridas á ellos.

Las diferentes variedades de las especies *hibernum* y *æstivum* son las que más se dedican á la panificación por la mayor esponjosidad y blancura de su harina, lo cual unido á su menor exigencia en clima, hace que sean las más cultivadas y que se reconozcan con el nombre de trigos *comunes* ó *finos*.

TRIGOS PROPIAMENTE DICHOS.



GRAB. 85.  
Mochó.

GRAB. 86.  
Barbilla.

GRAB. 87.  
Grueso.

GRAB. 88.  
Duro.

Los de la primera se llaman *chamorros* ó *mochos* por su falta de raspas, y los de la segunda no tienen realmente denominación común, llamándose *candeales* las variedades de grano casi blanco, y *gejas* y *hembrillas* las que los tienen más amarillentos ó rojizos.

Las variedades de la especie *túrgidum*, ó sean los llamados *redondillos*, *gruesos* ó *fanfarrones* por la forma del grano y el mayor desarrollo que toman, dan gran producto, pero exigen terrenos fértiles y climas bastante templados.

Por tales razones y la de ser menos ricos en gluten se cultivan mucho menos que los anteriores, y se dedican casi únicamente á la extracción de almidón, de lo cual les viene el nombre de *almidoneros*.

Los trigos *duros* ó *recios* se distinguen de las tres especies anteriores por ofrecer resistencia á partirse y tener su fractura córnea, lo cual acusa su gran riqueza en gluten; esta circunstancia les hace muy á propósito para la fabricación de toda clase de pastas.

Estos trigos son los que dan mayor producto de todos, pero no pueden cultivarse en climas que no sean bastante cálidos; á esta razón se debe el que apenas se produzcan en Europa, fuera de España é Italia.

Las *escañas* ó *espeltas*, (Grab. 89), no toman el desarrollo que los verdaderos trigos, y sus granos apenas se utilizan en la panificación, por el coste que su descascarillado origina.

En cambio son las especies más rústicas del género y las que más ahijan, cuyas circunstancias las hacen muy recomendables para los países fríos y montuosos, en los cuales tienen que suplir la falta de aquéllas.

El trigo ó *centeno de Polonia* es análogo en exigencias y aplicaciones á las *escañas*, pero se resiente algo más de los fríos siendo preciso sembrarle de primavera en climas algo desfavorables.

Se presta más que aquéllas á la fabricación de pan y pastas, por tener sus granos desnudos; en España solo se cultiva algo en la montaña de León é Islas Baleares.

**Centeno.**—La única especie del género *secale* es la *cereale*, ó *centeno cultivado*, y ésta tampoco presenta variedades bien marcadas. (Grab. 90). Los granos de centeno siguen en poder nutritivo á los de trigo, por lo cual se emplean con frecuencia para cebar cerdos ó rumiantes, y para la panificación donde aquéllos faltan.



GRAB. 89  
Espelta.



GRAB. 90  
Centeno.

Si bien dicho producto es bastante moreno y pesado, se conserva fresco por mucho más tiempo: esta circunstancia hace conveniente la mezcla de su harina con la de trigo para la elaboración de pan en las poblaciones rurales.

Las pocas exigencias de esta cereal en clima y terreno hacen que sea la predilecta de los países algo fríos ó montañosos, en los cuales se aprovechan con ella hasta los terrenos más áridos.

El centeno se cultiva mucho asociado al trigo en las zonas en que éste prospera ya poco, pues se consigue de este modo algún mejor resultado, por lo que aquél le protege. Dicha mezcla se conoce con los

#### CEBADAS DE SEIS CARRERAS DE GRANOS



GRAB. 91  
Cuadrada.

GRAB. 92.  
Celeste.

GRAB. 93.  
Trifurcada.

GRAB. 94.  
Ramosa.

nombres de *tranquillón* ó *morecajo*, y en algunas localidades con el de *trigo común* por cultivarse en ellas más que el trigo sólo, al cual dan en este caso la denominación de *puro*.

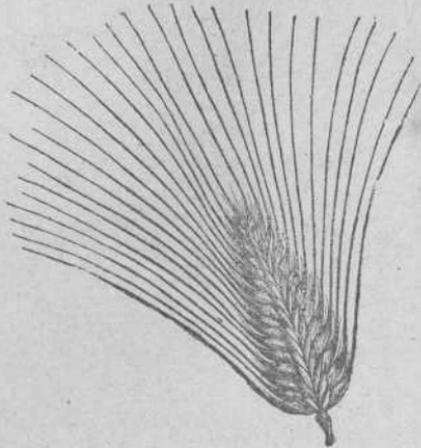
**Cebada.**—Con el nombre de cebada se comprenden todas las especies del género *ordeum*, al cual corresponden muchas de prados: como cereales sólo se cultivan cuatro de ellas, si bien algunas comprenden variedades tan permanentes y características, que por lo menos hay que considerarlas como sub-especies. Todas ellas tienen sus espigas con seis ó dos carreras de granos.

A las de *seis carreras* (grabs. 91 al 94), corresponden la cebada *ramosa* ó *caballar* y la *común* ó *cuadrada* en cuya especie se incluyen la de *grano negro* la *celeste* y la *trifucada*; las dos últimas dan los granos desnudos, pero son más exigentes, por lo cual se cultivan poco.



GRAB. 95.  
Cebada ladilla

CEBADAS DE DOS CARRERAS



GRAB. 96.  
Cebada abanico

Entre las especies de *dos carreras*, (grabs. 95 y 96), están la *ladilla* ó *marzal* y la de *abanico* ó *piramidal*, cuyos nombres recibe ésta

por la forma de su espiga; aquella comprende también una variedad de grano desnudo que se cultiva algo en nuestro país, en el cual se la conoce con el nombre de *cebada trigo* ó *del milagro*.

Las variedades de seis carreras dan naturalmente más producto que las de dos, pero éstas compensan su menor producción con la mejor calidad de sus granos y con su mayor precocidad; esto las hace servir para siembras de primavera en los países algo fríos, únicos en que se cultivan en escala algo notable.

Aunque los granos de las variedades comunes de éste género se prestan menos que los de las dos anteriores á la panificación, en nuestro país sigue su cultivo en importancia al del trigo, por el gran producto que dá y por ser alimento conveniente para todos los ganados; en el centro de Europa se hace de ellas también un gran consumo para la fabricación de cerveza.

*Avena*.—Menos productiva que las demás cereales de este grupo, y puede decirse que únicamente utilizable

AVENAS CULTIVADAS



GRAB. 97.  
Avena común.



GRAB. 98.  
Avena oriental.



GRAB. 99.  
Avena desnuda.

para alimento del ganado, es sin embargo de tanto ó más interés que el centeno en los climas fríos, porque á la

rusticidez de aquél une la precocidad de las cebadas tempranas.

De las varias especies que este género encierra la mayoría sólo se utilizan en la formación de prados, por ser sus semillas de poco desarrollo, cultivándose únicamente como cereales las tres indicadas en el cuadro. (Grabs. 97 al 99). De estas apenas se conocen en España más que la *común*, cuyas variedades se distinguen por su mayor ó menor precocidad y por el color de su grano, que puede ser *blanquizco*, *gris*, *rojizo* ó *negro*.

***Exigencias comunes á las cereales de invierno.***— Ni en clima, ni en terreno, ni en preparación, son muy exigentes el trigo y cereales afines; mas no obstante tienen su zona propia, prosperan mejor en ciertas tierras, y su desarrollo es mucho más completo, si el suelo se halla preparado convenientemente.

La *región* de las cereales comunes es la más extensa de las diferentes que dejamos marcadas, por cuya razón algunos las consideran cosmopolitas: mas bueno será advertir que pasados los 60° de latitud, por muy bajos que se hallen los terrenos suele faltar á la mayoría de ellas el calor suficiente para granar, y que si aquélla es menor de 20° precipitan su vegetación.

Encontrándose España en el centro de la zona indicada, claro es que pueden cultivarse todas las especies de este grupo en sus diferentes localidades, exceptuando las crestas y faldas de las cordilleras ó sierras algo notables.

La falta de humedad en el suelo, es la causa que con más frecuencia hace poco lucrativa la producción cereal en muchas de nuestras provincias.

La condición física más importante en los terrenos dedicados al cultivo de cereales, es que ofrezcan la cohesión necesaria para que puedan retener la humedad precisa, durante el largo período de la vegetación de aquéllas.

Por dicha razón se prefiere en la mayoría de España las tierras algo arcillosas para el cultivo de las cereales de secano, y muy particularmente para el trigo y cebada, porque el centeno y avena, además de resistir algo más los efectos de la sequía, terminan antes su vegetación.

Las substancias más usadas para abonar las tierras en que se hayan de producir cereales, son los estiércoles de cuadra y las barreduras de poblaciones; será casi siempre conveniente asociarles substancias minerales, como cenizas, materias calcáreas y especialmente fosfatos, por ser aquéllas demasiado pobres en dicho elemento.

La adición, cada dos años, de unos 10.000 kilogramos del indicado abono por hectárea de tierra, sostendrá muy bien su fertilidad, aunque se intercale entre dos cosechas de cereales, otra de legumbres ó tubérculos.

El trigo y las demás cereales ordinarias, requieren que el terreno esté bastante mullido y limpio, por el mucho tiempo que emplea en su vegetación y lo lento de su primer desarrollo.

Como las raíces de estas plantas no suelen penetrar en el suelo á más de 0<sup>m</sup>,20 ó 0<sup>m</sup>,25, les basta con que una de las labores de preparación alcance dicha profundidad; la última de ellas conviene se limite ó remover la capa superficial que ha de cubrir las semillas para que estas queden sobre tierra algo asentada.

**Cultivo.**—La siembra de estas cereales, se verifica generalmente á voleo, por lo diminuto de sus semillas; sin embargo, cuando se quieren recalzar con arado ó se cultivan de riego, es preferible queden en líneas.

La mayoría de estas cereales se siembran de otoño, pero todas ellas tienen especies ó variedades que pueden terminar su vegetación sembradas en primavera. Las siembras de la primera época conviene verificarlas un mes antes, por lo menos, de las heladas de invierno, y las que se siembran al fin de esta época apenas suavice algo el tiempo.

La selección y cambio de simientes son de gran conveniencia para estas especies, las cuales son casi las únicas que necesitan el encalado ó sulfatado para prevenir los efectos del parasitismo; la mayoría de las semillas de cereales conservan la facultad germinativa hasta tres y cuatro años, mas siempre que se pueda deben utilizarse al objeto las de la última cosecha. La cantidad de simiente, por superficie dada, se halla sujeta á las variantes que dejamos indicadas, y en su virtud sólo puede consignarse que oscila entre uno y dos hectólitros por hectárea: es preferible pequen más bien de claras que de espesas para que se aproveche la propiedad ahijadora de tales plantas.

La única atención cultural que suele dárseles es la escarda, pero ésta les es indispensable por lo mal que se defienden de las plantas extrañas, y debe verificarse antes que las cereales empiecen á encañar. Cuando las siembras están en líneas se hace con el arado común ó de horcate, y se llama *rejalcar* ó *aricar*.

El pase de rastra, si se forma costra al poco tiempo de sembrar ó se endurece demasiado el terreno en primavera, así como el despunte por medio del ganado cuando van las siembras muy adelantadas, son atenciones de gran conveniencia para estos cultivos.

Es preferible anticipar algo la siega á retrasarla, para evitar se desgranen ó descabecen; cual sucede muy especialmente con la avena y cebada.

Por dicha causa no deben dejarse secar demasiado, procurando empezar la siega por ellas y continuarla por los trigos raspones, porque los mechos y el centeno aguantan más tiempo.

## CAPÍTULO XLIII

### Cereales de verano.

*Especies comprendidas.*—Este segundo sub-grupo de cereales comprende aquellas especies que por ser muy sensibles al frío se cultivan especialmente en los países cálidos, y tienen que sembrarse de primavera en todos aquéllos que desciende la temperatura á 0°, durante el invierno; por este motivo exigen el concurso del riego, excepto en las zonas de clima húmedo.

Todas ellas adquieren mayor desarrollo que las cereales de invierno, y necesitan por lo tanto vegetar más separadas; cuya circunstancia hace también que su cultivo se diferencie bastante del de éstas.

Las especies que se hallan algo generalizadas en nuestro país son: el *maíz*, el *arroz*, *panizo*, *mijos*, *sorgos*, *alpiste* y *alforjón*, expuestos en el orden de importancia.

Todas ellas, excepto el arroz, se dedican principalmente á la alimentación del ganado y de las aves, pero también el hombre hace gran consumo de algunas: tal sucede con el maíz y panizo, que con frecuencia se destinan á la panificación.

**Maíz.**—Esta planta monóica, es la cereal más importante de América, de donde fué traída á Europa por los españoles á fines del siglo XVI. Su cultivo empezó pronto á generalizarse por España, y en la actualidad es el que más interés ofrece de todas las cereales de verano. (Grab. 100).

Las localidades en que más se cultiva son las provincias Vascongadas y demás zonas inmediatas á la costa cantábrica, haciéndose también una regular producción en las vegas y campiñas del Centro y Mediodía.

La riqueza en gluten de los granos del maíz hace que sean un buen alimento para los animales y que se destinen con frecuencia á la panificación, en las localidades en que no se produce el trigo ó centeno suficiente: sus tallos verdes son también muy nutritivos, y el ganado los apetece mucho por ser muy tiernos y algo azucarados.

Las variedades de maíces se clasifican, atendiendo al color de sus granos, en *amarillos*, *blancos* y *rojizos*, en cuyo orden son preferidos: unos y otros se subdividen, por la mayor ó menor precocidad de su vegetación, en maíces *tardios* ó de otoño, *semi tardios* ó de Agosto, y *tempranos* ó cuarentenos.



GRAB. 100. —Maíz: tallo florido y mazorca.

**Panizo.**—La única comarca de Europa en que se cultiva el verdadero *panizo*, es la Mancha española, razón

por la que se le debe distinguir con el calificativo de esta zona.

Los granos de panizo son aún más ricos en gluten que los de trigo, por lo cual se hace con ellos un pan más nutritivo que con los de éste, si bien menos esponjoso.

*Mijos*.—De las dos especies de mijos, que se cultivan como cereales, el *mayor*, ó de *panoja abierta*, se halla algo más generalizado en España que el *italico* ó de *cola de zorra*.



GRAB. 101, 102, 103 y 104.—Sorgo, mijo, alforjón y arroz.

Ambos pueden destinarse para alimento del hombre, pero su aplicación especial es para las aves, por el pequeño tamaño de sus granos.

**Sorgo común.**—Tiene grandes analogías en desarrollo y vegetación con el maíz del cual se diferencia por no ser sus flores hermafroditas y por tener sus granos pequeños, redondos y poco consistentes, en panojas más ó menos abiertas. Las aplicaciones que de ellos se hacen son las mismas que las de los mijos y sus tallos en verde son los más apetecidos del ganado por el mucho azúcar que contienen.

La variedad llamada azucarada se utiliza también en la industria, para la fermentación de su jugo.

**Arroz.**—Esta cereal acuática, oriunda del Asia y dominante en dicha parte del mundo, con las islas á ella inmediatas, ofrece también en nuestro país más interés que ninguna de las anteriores, excepto el maíz.

Sus granos descascarillados constituyen uno de los alimentos más sanos para el hombre, pero no son susceptibles de panificación por el poco gluten que contienen.

**Alforjón.**—Esta planta, correspondiente á la familia de las *poligóneas*, se la incluye entre las cereales por destinarse en algunos casos á la panificación, como indica el nombre de *trigo sarraceno* con que impropriamente se le conoce.

Sin embargo se le destina muy principalmente para alimento del ganado y como abono en verde.

**Exigencias de estas cereales.**—Todas las especies de este grupo requieren clima templado, al menos: exigente bastante cálido el arroz y el panizo, y algo húmedo el maíz y alforjón. A todas les conviene terreno de fondo, y fresco si no es regable: no debe olvidarse que el arroz exige el que la tierra se encuentre encharcada.

Si los terrenos no son muy fértiles necesitan, aún más que las cereales de invierno, abonos abundantes y muy descompuestos.

**Cultivo.**—Las cereales de verano requieren que el terreno se halle labrado á regular profundidad, y que se deje dispuesto para el riego, en el caso de que haya de prodigárseles dicha atención. Dado el desarrollo que casi

todas ellas toman, es preciso sembrarlas á chorrillo ó golpes, exceptuando el arroz y mijos que se prestan más á la siembra á voleo: ésta se practicará entrada ya la primavera.

Además de las atenciones culturales propias de los cultivos de riego ó en línea, necesitan las siguientes: los arrozales la de sostener el terreno cubierto de agua constantemente, procurando renovarla con alguna frecuencia; en los maizales conviene verificar el descabezado de las plantas, cuando toma color oscuro el penacho de estigmas que cuelga de sus mazorcas.

La recolección del arroz, mijo, maíz y alpiste, se verifica según-dolos cerca de sus panojas: el sorgo y alforjón se arrancan á mano, y en el maíz se van desprendiendo sus mazorcas por el mismo medio.

## CAPITULO XLIII

### Legumbres cultivadas por sus granos.

*Importancia y división de las legumbres.*—Se reconocen con el nombre de *legumbres*, en el lenguaje



GRAB. 105.—Planta de lentejas.



GRAB. 106.—Almortas (Muelas).



GRAB. 107.—Planta de guisantes.

agrícola, á las plantas herbáceas de la familia de las

*leguminosas* que se cultivan principalmente por el aprovechamiento de sus semillas.

La estimación que las legumbres tienen en el cultivo, y la gran extensión que en su virtud se dedica á la mayoría de ellas, son debidas á las razones siguientes: 1.<sup>a</sup> Al gran poder nutritivo de sus granos y paja, superior al de los mismos productos en las cereales; 2.<sup>a</sup> á ser las menos esquilmanes de las cultivadas, por alimentarse en gran parte de la atmósfera; 3.<sup>a</sup> á la rapidez de su vegetación, la cual permite el que se cultiven de primavera; 4.<sup>a</sup> á la poca exigencia de casi todas ellas, en terreno, clima y cuidados; y por último á que dejan el terreno muy limpio, por el gran desarrollo que toman ó por las labores que se les dán.

Las especies comprendidas en este grupo pueden dividirse por sus exigencias: en especies de *secano*, *terrenos frescos*, y de *vega ó huerta*. Entre las primeras están los *garbanzos*, *lentejas*, *algarrobas*, *yeros*, y *almortas ó guijas*; entre las segundas las *habas*, *guisantes*, *alverjanas*, *altramuces* y *alhovas*; y entre las terceras las *judías* y *dolichos*. (Grabados 104 á 109).



GRAB. 108.—Planta de habas.



GRAB. 109.—Alverja cultivada



GRAB. 110.—Planta de judías.

Todas ellas se cultivan bastante en nuestro país, siendo casi exclusivas de él los garbanzos, algarrobas y almortas, por acomodarse muy bien á la sequedad de nuestro clima.

**Garbanzos.**—No obstante ser esta especie la menos nutritiva de todas las legumbres que el hombre consume, es la más usada en los cocidos de los pueblos meridionales, por su gran suavidad y agradable gusto. Su paja es también muy apetecida del ganado por el principio salino que contiene.

**Especies del género *ervum*.**—Las lentejas para alimento del hombre, y los yeros y algarroba para cebo de rumiantes, cerdos y aves, gozan una gran aceptación; la paja de las tres es muy superior á la de los cereales y también á la de las demás legumbres, que por su mayor consistencia no se utilizan apenas para alimento del ganado.

**Almortas, guijas ó muelas.**—Sus granos se destinan principalmente á los rumiantes, pero hacen también de ellos un gran consumo las personas poco acomodadas: la paja, aunque bastante coriácea, se utiliza algo para alimento de ovejas y bueyes en los años de escasez.

Prosperan como las anteriores en terrenos pobres y climas fríos, por cuyo motivo se las cultiva algo en las comarcas montañosas.

**Guisantes, bisaltos ó titos.**—Los granos de esta planta trepadora son buen alimento para el hombre y animales; utilizanse principalmente para éstos los de color gris, por ser algo duros, y para aquél los blancos y rojizos que son más suaves.

**Altramuces y alholvas.**—Ambas se cultivan más bien por sus tallos que por sus granos: los de los altramuces necesitan macerarse en agua salada para quitarles un principio amargo que contienen; los de los alholvas son muy aromáticos, así como toda la planta, por lo cual se mezcla con el heno común para comunicarle dicha propiedad y hacerle más apetecido del ganado.

**Habas y alverjanas.**—Son especies muy afines en vegetación y exigencias, pero no tanto en aplicaciones. De las *habas* se hacen hoy dos especies, denominadas *mayor* y *menor*; en la primera se incluyen las *comunes* y las

*hortelanas* que se comen sus granos en verde; á la segunda corresponden las de grano pequeño, llamadas *caballares* ó *porcunas* por los animales á que más se destinan.

Las *alverjas* ó *alverjanas cultivadas*, presentan variedades de grano más ó menos oscuro y una que los tiene de color blanco, la cual se llama *lenteja del Canadá*; esta es la única que se utiliza para alimento del hombre, pues aquéllas solo se emplean para cebo de aves y rumiantes.

**Judías y dolichos.**—Los granos de una y otra son únicamente utilizados por el hombre, ofreciendo la ventaja de ser los más nutritivos y aceptados de todas las legumbres; esto hace que su precio compense su mayor coste de producción, aunque sus tallos no se aprovechan.

Las judías, también llamadas *alubias*, tienen tantas variedades, que algunos forman con ellas diversas especies: para el cultivo basta con dividir las en *enanas* y de *enrame*; de éstas, que son más propias del cultivo hortícola, se dedican al consumo de sus vainas en verde las que no tienen fibras ó briznas.

**Exigencias generales de las legumbres.**—Hasta las más lentas en vegetación pueden producirse en la mayoría de España, sembradas de primavera, si en ciertas zonas no prosperan algunas de ellas, es porque las falta la humedad precisa para recorrer sus últimos periodos. Por este motivo no se pueden cultivar de secano, en localidades poco lluviosas, las del segundo y tercer grupo, y aun las del primero necesitan tierras frescas y de algún fondo.

Aunque absorben bastante de la atmósfera, les son de gran provecho los estiércoles muy descompuestos ó mezclados con cenizas, cal, escombros ú otras substancias análogas: cierta cantidad de yeso produce también muy buen efecto en todas ellas, á excepción de los garbanzos y judías.

La preparación del terreno, para las cultivadas de secano, debe ser análoga á la indicada para las cereales de invierno; á las de riego, y muy particularmente á las que se dedican al consumo de sus vainas en verde, se les prepara la tierra con más esmero.

**Cultivo.**—Las algarrobas, habas y alverjanas se pueden sembrar de otoño, en casi toda España; las almoratas, alholvas, yeros, lentejas y guisantes, solo en climas algo templados resisten el invierno; los garbanzos, altramuces y judías hay que sembrarlos entrada ya la primavera, aun en las zonas un tanto cálidas. El procedimiento de siembra preferible para todas es el de chorrillo, pero suelen sembrarse á voleo las que tienen el grano menos grueso.

El cuidado cultural, que todas ellas reclaman, es también el de la escarda, pero esta se supl e generalmente por el recalce, el cual se hace con arado si se hallan en líneas.

La recolección de las legumbres, destinadas al aprovechamiento de sus granos secos, debe verificarse cuando sus tallos y vainas tomen el color amarillento ú oscuro, que indican su madurez; esta operación puede practicarse á mano en todas ellas, porque sus tallos son muy quebradizos, pero conviene utilizar la hoz para las que tienen más desarrollo.

La trilla se hace con brevedad, valiéndose del método ordinario, por la gran fragilidad de su paja; si ésta no se aprovecha, ó es pequeña la cantidad, basta un ligero apaleo para que suelten los granos.

## CAPÍTULO XLIV

### Plantas de raíz ó tubérculos comestibles.

**Generalidades sobre este grupo.**—Las plantas que tienen su raíz carnosa ó acompañada de gruesos tubérculos, y que se cultivan por ser comestibles dichos órganos, ofrecen entre otros los beneficios siguientes:

1.º Aunque menos nutritivos tales productos que las semillas de los anteriores, constituyen un alimento más

económico y sano para el ganado. 2.º En los años de escasez suelen ser un verdadero recurso contra la miseria, porque vienen á sustituir el pan y legumbres en la alimentación de las personas. 3.º Sirven de base á importantes industrias, que extraen de ellos fécula, azúcar, y hasta alcoholes, que por la fermentación de aquélla ó ésta se producen. 4.º El menor valor, que en un peso ó volúmen dado tienen, le compensan por la mucha mayor cantidad que se obtiene de estos productos.

Es conveniente formar dos sub-grupos correspondientes al distinto órgano que en ellas se aprovecha, pues esta diferencia modifica en parte su cultivo, y sobre todo su medio de reproducción: las plantas tuberculosas pueden multiplicarse por medio de los órganos que les dan nombre, lo cual no sucede á los de raíz carnosa, que sólo se reproducen por semilla.

*Plantas de raíz carnosa alimenticia.*—Las especies de raíz carnosa tienen muy marcado el tránsito del periodo de nutrición al de reproducción: el primero termina con el engruesamiento de la raíz, que se inicia apenas las hojas de la planta han adquirido el suficiente desarrollo; en dicho órgano se forma un verdadero depósito de fécula, albúmina y azúcar, cuyos principios se invierten después en la nutrición del tallo, floración y fructificación.

Las especies correspondientes á este sub-grupo, expuestas en el orden de sus afinidades é importancia que en nuestro país ofrecen, son: los nabos, rábanos y colinabos; remolachas, zanahorias y chíricias.

*Nabos.* (Grab. 111).—Los nabos son, sin duda alguna, entre las plantas de raíz alimenticia los que más extensión ocupan en el cultivo de nuestro país, pues se halla bastante generalizado en los valles de Galicia, Asturias, provincias Vascongadas, y otras zonas montañosas.

La raíz, de esta especie, como todas las de la familia á que corresponde, contiene un principio estimulante que hace sea bastante agradable al hombre y al ganado, destinándose á uno ú otro consumo según se cosechan en pequeña ó grande escala.

**Rábanos.** (Grab. 112).—Esta especie, afín á la anterior, es de mayor precocidad aún que ella; mas como exige para su cultivo clima nebuloso y húmedo, en los países secos sólo se la produce en las huertas para el consumo del hombre: en los que ofrecen aquellas condiciones se cultivan variedades forrajeras, con destino á la alimentación del ganado.

Tanto el nabo como el rábano han formado por su hibridación con la col especies mixtas, que se conocen con los nombres compuestos de *coli-nabo* ó *col-rábano*, los cuales participan de las propiedades de las especies que las han producido.



GRAB. 111  
Raíz de nabo común.



GRAB. 112.  
Raíz de rábano forrajero.

**Remolacha.** (Grabs. 113 y 114).—Especie del mismo género que la acelga, con la cual se la confunde cuando sus raíces no han adquirido aún bastante desarrollo. Aunque originaria de las costas del Sur de Europa solo se ha cultivado en las huertas hasta fines del siglo anterior, época en que empezó á generalizarse en las campiñas con destino al ganado.



GRAB 113.—Raíces de remolacha, cilíndrica y globosa.



GRAB. 114.—Tallo de remolacha florecida.

Ultimamente ha tomado mucha mayor importancia en algunas zonas, por aprovecharse para la extracción del azúcar; este

principio llega á 12 por 100 en algunas variedades, cuando se producen en localidades un tanto templadas.

**Zanahoria.** (Grab. 115).—No hay raiz que agrade más á los animales que la de esta planta, porque une al principio azucarado de la remolacha otro aromático que produce un estímulo preferible al picante de los nabos y rábanos.

Sin embargo de estas buenas cualidades, y de constituir también sus hojas y tallos un magnífico forraje, en nuestro país se cultivan menos que aquéllos y éstos, porque lo lento de su primer desarrollo las hace algo delicadas.

**Chirivía.** (Grabs. 116 y 117).—Especie de género afin á el de la anterior, y sus raíces de composición y propiedades muy análogas, pero se distingue á primera vista por tener la hoja muy parecida á la del apio.



GRAB. 115.  
Zanahoria en flor.



GRAB. 116.—Raíz  
chirivía.



GRAB. 117.—Chirivía  
en flor.

Aunque algo más productiva que la zanahoria, es también más exigente, por lo cual se cultiva menos que ella como forrajera.

**Exigencias de las plantas cultivadas por sus raíces.**—Todas las especies de este sub-grupo disponen de

calor bastante para producirse en las diversas campiñas de nuestro país, pero suele faltarles la humedad que necesitan, por cuya razón su cultivo no tiene la importancia que ofrece en las naciones del centro de Europa.

Además de exigir dichas plantas frescura constante en el suelo, es preciso que éste sea algo profundo, suelto y sin piedras, así como el que se halle bien mullido, para que las raíces adquieran el desarrollo que les corresponde.

**Cultivo.**—El único medio de reproducción de estas plantas es por semilla: la siembra se verifica en todas ellas pasado el invierno, empezando por la remolacha en Abril, después las zanahorias y chirivías en Mayo, y más tarde los nabos y colinabos que terminan mejor su desarrollo sembrados en Agosto; los rábanos de huerta suelen ponerse de primavera para el consumo de verano.

La recolección no debe verificarse hasta que las raíces hayan llegado al máximun de su desarrollo, por lo cual si no se han sembrado anticipadamente, se arrancarán al aproximarse los fríos del invierno. Las que se destinan para producir semilla en el año siguiente se dejan en el terreno á no temerse heladas que puedan perjudicarlas.

**Especies de tubérculos comestibles.**—En las plantas tuberculosas ocurre una cosa análoga que en las raíces carnosas; primero se verifica el desenvolvimiento foliáceo, y cuando éste es ya algo notable empiezan á iniciarse los tubérculos, mas su crecimiento no termina hasta la fructificación y muerte de las plantas.

Las especies de este sub-grupo cultivadas en España son: las *patatas*, *patacas*, *batatas* y *chufas*.

**Patatas.** (Grab. 118).—Esta planta americana fué traída á Europa por los españoles poco después de la conquista del Perú, y aunque en un principio se desdeñó su cultivo y repugnaba su consumo, ha ido después generalizándose lentamente por todos los países de aquélla;

prospera hasta en los que no pueden producirse las cereales, siempre que el terreno contenga alguna frescura, y aun en éstos es menos exigente que todas las del grupo; por este motivo ocupa en nuestro país mayor extensión que todas las demás cultivadas por su raíz ó tubérculos.

Las patatas no sólo se utilizan para la alimentación del hombre y los ganados, sino que se saca de ellas fécula que rivaliza con el almidón de las cereales, y se obtienen alcoholes mucho más económicos que los de frutos y semillas.

*Pataca.* (Grab. 119).—Es una especie de girasol tuberoso, más conocido en las obras españolas con el nombre francés de *topinambour* que con el castellano que dejamos anotado. Sus tubérculos, aunque menos nutritivos que los de patatas, son muy buen alimento para cerdos ó rumiantes, y muy especialmente para las vacas lecheras durante el invierno.



GRAB. 118.—Mata de patatas.



GRAB. 119.—Planta y tubérculo de patacas.

La pataca es de las plantas menos exigentes, pues vegeta en climas bastante fríos y resisten sus tubérculos en el terreno hasta las más fuertes heladas; prospera en las tierras por áridas que sean, con tal que tengan alguna frescura.

**Batata.** (Grab. 120).—Generalmente se añade á este nombre el calificativo de *dulce* ó de *Málaga* para expresar la riqueza



GRAB. 120.—Mata de batatas.

sacarina de los tubérculos de tal especie ó la localidad de España en que más se la cultiva; fuera de la expresada zona aquéllos no se desarrollan ó son insípidos.

La restricción indicada hace que sea escasa su produc-

ción y que solo se destine al consumo del hombre por el alto precio que alcanza; pero esta misma razón contribuye á que su cultivo sea uno de los más beneficiosos en la región que le permite.

**Chufa.** (Grab. 121).—Sus pequeños tubérculos son muy apreciados, por su composición amilácea azucarada, para la preparación de horchatas; en esta aplicación se hace bastante consumo dentro y fuera de España, y como casi sólo se la produce en la huerta de Valencia, por exigir humedad, y clima cálido, no deja de ser en dicha comarca un cultivo de bastante importancia.

El *boniato* ó *moniato*, análogo á la batata, de la cual se diferencia por sus tubérculos más redondos y bastos, se cultiva algo en Valencia, donde se destina al hombre y ganados.



GRAB. 121.—Mata de chufas.

**Cultivo de plantas tuberculosas.**—Las exigencias de estas plantas en terreno, preparación y abonos son las indicadas para las de raíz carnosa con la sola diferencia de poder cultivarse en tierras de algo menos fondo.

En su reproducción presentan la variante de poderse multiplicar por sus tubérculos ó parte de ellos, con tal que lleven algunas yemas. Dicho procedimiento es el que generalmente se emplea, porque de semilla las plantas toman poco desarrollo y los tubérculos son muy pequeños.

Conviene apelar á la siembra para obtener nuevas variedades y también para rejuvenecerlas existentes cuando empiezan á degenerar ó son invadidas por enfermedades hereditarias.

La plantación de las patacas se hace término medio en el mes de Febrero, la de las patatas en Marzo, la de la batata en Mayo, y la de las chufas en Junio.

Además de exigir escardas, escavas y riegos, les son muy convenientes los recalces; éstos deben ser muy completos y hasta repetidos en los patatares, porque con ellos se aumentan notablemente los tubérculos.

La época de verificar la recolección es ya entrado el otoño para todas ellas, excepto para variedades tempranas de patatas que se cultivan en las huertas con el fin de anticipar su producto, y cuando el terreno que ocupan se destina á siembra de cereales comunes, en cuyo caso hay que arrancarlas antes de llegar dicha estación.

## CAPÍTULO XLV

### Generalidades de plantas industriales.

*Plantas de cultivo intensivo.*—Entre ellas se comprenden las industriales, las de huerta y las forrajeras. A todos los cultivos algo exigentes, y por lo tanto costosos para el agricultor, les dan algunos la denominación de *industriales*; sin embargo, se aplica con más propiedad este calificativo, á las plantas cuyo producto, generalmente no alimenticio, necesita transformarse antes de entregarlo al mercado. Las operaciones que con dicho

fin se realizan constituyen verdaderas industrias rurales.

Las diferentes especies que esta sección comprende exigen para cultivarse con provecho la reunión de cierto número de circunstancias ó condiciones, sin las cuales no pueden obtenerse ó resulta anti-económica su producción.

*Circunstancias que exigen para su producción económica.*—Para establecer cultivos industriales, en escala algo notable, se necesita en primer término disponer de terrenos fértiles y frescos, como los de vega, y contar con capital suficiente para atender á los grandes gastos que aquéllos originan, sobre todo en la preparación de las tierras y adquisición de abonos. Todos son muy exigentes y esquilmantes, y como por lo general no se aprovechan en la finca los productos que de ellos se obtienen, no dan el medio de devolver al suelo la fertilidad de que le despojan.

Aunque contando con los elementos indicados suelen ser de los cultivos que dejan mayor ganancia, debe no olvidarse es preciso, además, contar con segura colocación para sus productos: no siendo estos de tan general consumo como los de las plantas alimenticias, sólo tienen compradores para grandes cantidades en las fábricas que de ellos se sirven, y si éstas se hallan distantes y con difícil comunicación puede no remunerar el precio á que en ellas los paguen.

*Agrupación agrícola de las especies industriales.*  
=En las particularidades de cultivo, convienen muy poco la mayoría de las especies de esta sección, por lo cual hay que estudiarlas aisladamente; esto no obstante, pueden agruparse por el aprovechamiento que de ellas se hace, porque las que le tienen idéntico ofrecen generalmente alguna analogía cultural.

Atendiendo al principio ó materia que se utiliza de las distintas especies de esta sección, y á la importancia que en nuestro país ofrecen, se constituye con ellas varios grupos: los más importantes son cinco, á los cuales añadimos otro, formado por plantas industriales de aplicación diversa que tienen algún interés en España,

Resultan en su virtud los seis grupos siguientes: 1.º *plantas fibrosas ó textiles*; 2.º *plantas tintóreas*; 3.º *plantas oleaginosas*; 4.º *plantas sacarinas*; 5.º *plantas aromáticas y estimulantes*; 6.º *plantas económicas de aplicación diversa*.

**Plantas fibro-textiles.**—Se denominan generalmente plantas *textiles* las que tienen en sus tallos, hojas ó cualquier otro órgano, fibras resistentes y flexibles, en cantidad algo notable para que pueda obtenerse de ellas económicamente hilazas con destino á tejidos: sería por lo tanto más propio el llamarlas *fibro-textiles*.

Las especies herbáceas que con tal objeto se cultivan en nuestro país son el *lino*, el *cañamo*, y algo la *pita*; además se aprovechan con el mismo fin el *esparto* y se han ensayado varias que hasta ahora no han llegado á generalizarse, como el *formio*, *ramie* y otras especies de ortigas.

Las plantas textiles ofrecieron siempre en nuestro país más interés que los demás grupos industriales, pero hoy lo tendrían si cabe mayor, por la anulación que ha sufrido el cultivo de la mayoría de las especies de otros que antes se producían con alguna ventaja, á no importarse también las hilazas en gran cantidad.

**Plantas tintóreas.**—Reciben el nombre de plantas tintóreas todas las que encierran en alguno ó varios de sus órganos materias colorantes, en cantidad un tanto notable para que resulte ventajosa su producción con este objeto.

Las especies tintóreas ofrecían un gran interés en el cultivo hasta la mitad de este siglo, pero los adelantos de la Química han conseguido sustituir sus productos con diversos compuestos inorgánicos de mayor poder colorante y precio más barato.

Sin embargo de la creciente restricción que por dicha causa se ha venido originando en el cultivo de todas ellas, algunas conservan aún cierta importancia en el de nuestro país, por destinarse á la coloración de substancias alimenticias, en la cual no deben emplearse los productos químicos, que son más ó menos tóxicos.

La especie que conserva regular interés es el *asafrán*, pero se cultivan también algo el *alazor*, la *gualda* y la *rubia*.

**Plantas oleaginosas.**—Toman esta calificativo las especies herbáceas cultivadas para el aprovechamiento del aceite fijo contenido en sus semillas.

Este principio se utiliza, según la especie y clase, ya en el consumo doméstico para la comida ó alumbrado, ya en las artes para la confección de pinturas, jabones ú otros usos.

Las plantas oleaginosas, que en los países que carecen del olivo son las más importantes de las industriales, ofrecen escaso interés en los que disponen de gran zona para la producción de aquél, como sucede en el nuestro.

Las especies cultivadas en España con este fin, son únicamente el *cacahuet* y el *sesamo*: en Francia, Alemania y demás naciones del centro de Europa se hallan más generalizadas la *adormidera*, la *colza*, y algunas otras crucíferas y compuestas.

**Plantas sacarinas.**—Todos los vegetales contienen algo de azúcar en sus jugos, pero para que resulte económica su producción, con este objeto, es preciso que llegue á formar el 8 ó el 10 por 100 de aquéllos, lo cual ocurre en muy pocos.

Por la expresada razón sólo se cultivan como sacarinas la *caña dulce*, que encierra en sus tallos 15 ó 20 por 100 de azúcar, y la *remolacha* en cuyas raíces se encuentra á veces más de 12 por 100.

Se incluyen también en este grupo: el *sorgo azucarado*, cuyo calificativo indica la riqueza sacarina de sus cañas, y la *higuera chumba*, cuyos frutos tienen también bastante azúcar incristalizable.

**Plantas aromáticas y estimulantes.**—En este doble grupo se comprenden varias especies cultivadas por el principio aromático ó estimulante contenido en las semillas, frutos ú otro órgano de la planta.

Entre las especialmente aromáticas figuran el *anis* y el *lúpulo*; entre las principalmente estimulantes el *tabaco* y la *mostaza*. En nuestro país solo la primera y sus especies afines se cultivan por los agricultores de muy limitadas zonas.

**Plantas económicas y medicinales.**—Con el primer nombre se conocen algunas cuyos productos naturales se emplean sin modificarse en aplicaciones industriales: tales son las *cardencha de paños*, el *nopal* de la cochinilla, y la *caña común*. Se dá el segundo calificativo á las utilizables para la curación de enfermedades.

La mayoría de las plantas medicinales, propias de las regiones que comprende nuestra península, se encuentran silvestres en los terrenos incultos y algunas aparecen entre las cultivadas: el agricultor le conviene conocerlas, unas veces para aprovechar sus propiedades curativas y otras para destruirlas, ó para evitar se mezclen con productos que haya de consumir el hombre ó animales, por ser muchas de ellas tóxicas.

Las especies que se cultivan algo en nuestro país son casi únicamente el *ricino*; el *estramonio*, la *belladona*, el *malvavisco*, el *torongil* y la *menta*.

## CAPÍTULO XLVI

### Particularidades de cultivo de las plantas industriales.

**Lino y cáñamo.**—La hilaza que los tallos de lino proporcionan es muy fina y de bastante resistencia, por lo cual se la prefiere para la confección de las telas más delicadas: su consumo sería bastante mayor, si el algodón no la sustituyera con ventaja por el mucho menos precio de su borra. (Grab. 122).

La semilla de dicha especie, ó sea la llamada *linasa*, es oleaginoso y muy nutritiva, por lo cual se aprovecha para alimento del ganado después de extraer el aceite que contiene.

El *cañamo* es una planta dioica que rivaliza como textil con el lino y hasta se hace de ella mayor producción en los países templados, como el nuestro, porque si bien su fibra es algo más basta, tiene mayor longitud y resistencia. (Grab. 123).



GRAB. 122.  
Lino común.

Los *cañamones*, aunque menos ricos en aceite que la linaza, pueden también utilizarse por este principio, pero se emplean más para cebo de aves de corral, á los cuales estimulan la postura.

**Exigencias del lino y cañamo.**—

Ambos requieren clima templado y húmedo, pero el primero se produce en localidades más frescas porque es algo menos sensible al frío y termina antes su vegetación; esto no obstante, aquél lo mismo que éste puede cultivarse con provecho en todas las vegas y valles de España que cuenten con alguna frescura ó disponga de riego.

Para sostener la fertilidad de las tierras dedicadas á estos cultivos es preciso la adición de abonos ricos en fosfatos y silicatos alcalinos, que son los principios que más consumen; al efecto les conviene la palomina, los guanos, cenizas y otras substancias análogas, si aquéllas son de riego, ó estiércoles bien podridos si disponen de poca frescura. Los residuos de la obtención de las hilazas deben siempre aprovecharse para estos cultivos.

**Cultivo.**—La siembra del lino y cañamo no puede hacerse hasta bien entrada la primavera, especialmente para el último, que se resiente mucho en su primer desarrollo si ocurren temperaturas inferiores á



GRAB. 123.—Cañamo macho.

10°. La distribución de la semilla se verifica siempre á voleo y muy espesa, por que la principal particularidad de estos cultivos es la de exigir el que sus tallos se ahilen, para que sus fibras resulten largas y delgadas.

Apenas se marcan las plantas en el terreno debe procederse á la escarda, para evitar que las extrañas las dominen, y suele convenir repetir la operación antes que aquéllas se eleven más de 0m25, porque entonces se estropearían con las pisadas y no necesitan ya de dicho cuidado por el efecto depurador que ellas mismas producen.

**Otras especies textiles.**—La única especie textil que además de las anteriores se cultiva algo en nuestro país es la *pita*; esta planta indígena de América se ha generalizado bastante en todo el Mediodía de España para cercar heredades, aprovechando además sus carnosas hojas para sacar de ellas las fuertes fibras que contienen.

La reproducción de ella se verifica poniendo en pequeñas zanjias los hijuelos que nacen al pié de cada planta cuando ésta florece y muere, á lo cual tarda más ó menos años según el calor que recibe.



GRAB. 124  
Planta de azafrán.

**Azafrán.** (Grab. 124.)—Planta bulbosa de la cual se utiliza la materia de color dorado que encierran los largos y rojizos estigmas de sus flores; este principio es bastante aromático y se emplea mucho para la coloración de fideos y del cocido.

La planta de azafrán resiste hasta 8 y 10° bajo cero, más para que su producto sea de buena calidad ha de cultivarse en zonas algo templadas y no muy húmedas; por este motivo es muy estimado el que se obtiene en el centro y Mediodía de España.

La formación de un azafranar se verifica por bulbos; éstos se plantan en el otoño, poniéndolos en surcos algo profundos. En Octubre se abren sus flores y se recogen antes que se cierren, para

separar los estigmas, á cuya operación llaman *despinzar*.

La duración media de los azafranares es de tres años, porque al cuarto los bulbos se han multiplicado ya mucho y las plantas resultan demasiado espesas.

*Alazor*.—También llamado *azafrán bastardo* ó de *Cartamo*, por la especie á que sustituye y punto de donde procede, es algo parecido al girasol en su conjunto. Utilizanse sus semillas para alimento de las aves, pero la principal aplicación que antes tenía era para teñir de amarillo y rosa principios colorantes que en las corolas de sus flores existen.

Puede cultivarse en todas las campiñas de España que tengan alguna frescura; mas dada la poca salida de su producto principal, sólo se le cultiva algo en Alcarria y Andalucía. Se siembra á chorri- llo, pasados los frios de la primavera, y sólo necesita los cuidados ordinarios de los cultivos en líneas.

*Rubia*.—Este género comprende varias especies ex- pontáneas en nuestro país, de las que se cultivaba antes mucho la *rubia tintórea*, por la gran cantidad de mate- ria colorante roja que en sus vivaces raíces encierra.

A principios de este siglo era de las plantas tintóreas que más consumo se hacía en la coloración de paños y bayetas, y España uno de los países que mayor cantidad de ella producía; pero las *fuchinas* y otros preparados rojos la han reemplazado casi por com- pleteo, aunque los colores de aquéllas son menos duraderos.

*Cacahuet*.—En la América meridional, de donde fué importado á Europa por los españoles, se conoce con el nombre de *mani*, pero en nuestro país se ha generalizado el de *cacahuet*, dado en Valencia, que es la zona que principalmente le produce.

Esta especie vegetal presenta la notable y caracterís- tica particularidad de tener que enterrar las flores, para que cuajen y se desarrollen sus frutos. Su procedencia y especial fructificación indican la conveniencia para su

cultivo de climas templados y terrenos sueltos con alguna frescura.

La siembra del cacahuet se verifica á fin de primavera; los frutos se colocan con su cascarilla á chorrillo ó golpes, de modo que queden bien cubiertos. Su principal atención consiste en recalzar las matitas con tierra bien desmenuzada, cuando empiezan á presentar las flores, para que puedan enterrarse con facilidad.

*Sésamo*.—Planta anual, procedente de la India y bastante cultivada en Egipto y otros puntos de la costa del Africa; en nuestro país sólo se produce algo en las provincias andaluzas, donde se la conoce con el nombre de *ajonjoli-alegría*. Sus semillas son comestibles y las más ricas en aceite, el cual se consume con frecuencia mezclado con el de olivo.

El sésamo puede cultivarse en zonas algo menos templadas que las que exige la especie anterior pero en cambio requiere terrenos más substanciosos: se siembra en la misma época, verificándola á voleo mezclado con arena.



GRAB. 125.—Colza granada.



GRAB. 126.—Caña de azúcar.

*Colza*. (Grab. 125). Es una sub-especie de la col, de la cual se diferencia por el mayor desarrollo de sus

silfhuas y granos, estos contienen gran cantidad de aceite, por cuyo motivo se la cultiva mucho en los países fríos y húmedos.

Su vegetación es análoga á la de la col, ofreciendo únicamente en su cultivo las variantes que determina su distinto aprovechamiento.

**Caña dulce ó de azúcar.** (Grab. 126). = Esta gramínea perenne, cuyas cañas toman notable desarrollo y consistencia, es originaria del Asia y se la cultiva de muy antiguo en la China; desde este punto se fué extendiendo por el Norte de Africa y Mediodía de Europa.

En España se supone que la introdujeron los árabes en el siglo XI, y á fines del siglo XV los españoles la llevaron á América, donde se generalizó bastante por la fertilidad de sus terrenos y las ventajas que para su cultivo le daba la esclavitud.

La plantación de la caña dulce se hace por pedazos de ella, que se depositan en hoyas ó zanjas algo profundas; éstas se abren entre los grandes lomos que se forman en el terreno, después de bien mullido á gran profundidad.

Al año de verificarse la plantación, ó sea de Marzo á Abril, se cortan las cañas cerca de tierra por medio del machete, y en dicha época se vuelve á verificar su recolección en los años siguientes. Cada plantación de caña suele durar en buena producción de cuatro á cinco años.

**Anís.** = Es planta de precoz vegetación y puede producirse en toda España, pero como dá semillas más aromáticas en las zonas templadas, casi solo se cultiva en la Mancha y alguna provincia andaluza. Requiere la tierra bien preparada y abonada, se siembra en primavera á voleo y cubre con la rastra ó rulo.

Los cominos, *alcarabea* y algunas otras especies afines de la anterior, tienen análogas aplicaciones que ella y exigen el mismo cultivo, pero ocupan mucho menos extensión por ser el consumo más limitado.



GRAB. 127.—Tabaco en flor.

**Tabaco.** (Grab. 127.)—Exige para su cultivo tierras de vega, fértiles y que dispongan de riego; se siembra en semillero, trasplantándolo al mes de nacido por lo menos, y se le prodigan las atenciones correspondientes á cultivos de esta clase.

La recolección de sus hojas se verifica á mano, según se ván marchitando; después se las deseca algo más y se las somete á la especie de fermentación que necesitan sufrir para la aplicación que de ellas se hace.

**Nopal.**—Se le conoce con los nombres de *higuera chumba* ó *chumbera* en nuestras provincias andaluzas, que es en las que se cultiva algo por el aprovechamiento de sus frutos, á la par que sirve como cerramiento de fincas.

Se multiplica por las subdivisiones de su articulado tallo, llamadas vulgarmente *palas de higuera*, dejando gran parte de ellas fuera del terreno, cual se practica con las estacas.

**Caña común.**—Parecida á la de azúcar, pero mucho más rústica que ella, vegeta sin atención alguna en todas nuestras provincias y se aprovecha bastante en algunas localidades para cubrir orillas de ríos y de canales; sirve de defensa y al mismo tiempo da anualmente un buen número de cañas.

La plantación de los cañaverales se hace generalmente por pedazos ó divisiones de morizomáticas raíces, las cuales brotan bien pronto si el terreno tiene alguna frescura.

## CAPÍTULO XLVII

### PRATICULTURA

#### Consideraciones generales sobre los prados.

Llábase *prado* á todo terreno en que vegetan plantas herbáceas, cuyos tallos y hojas son destinados exclusivamente á la alimentación de los animales que el hombre utiliza. En su virtud, se dá el nombre de *Praticultura* á cuanto se refiere al cultivo y aprovechamiento de dicha clase de plantas.

*Importancia de los prados en general.*—En toda explotación agrícola de alguna importancia, es absolutamente preciso el concurso de los animales de trabajo, y en la mayoría de ellas ofrecen un gran interés la cría y engorde de los de renta, no sólo por el seguro lucro que en ello suele obtenerse, sino también por la gran masa de materias fertilizantes que unos y otros proporcionan.

Por lo tanto es indiscutible la conveniencia, que en todas ellas presenta, el disponer de prados más ó menos extensos, porque en caso contrario la alimentación del ganado resultará muy costosa y habrá que reducirle al puramente indispensable.

A parte de las ventajas expresadas, que los prados en general ofrecen, tienen otras particulares tanto los incultos como los cultivados. La más importante de los primeros, es la de aprovecharse con ellos terrenos que no se prestan á otra producción, y la de los segundos el facilitar notablemente el establecimiento de una buena alternativa, cuando puedan intercalarse entre otros cultivos más esquilantes.

*División de los prados.*—Los prados pueden ser incultos ó cultivados, y se les denomina respectivamente

*naturales* ó *artificiales*; aquéllos se llaman también *permanentes* por ser de muy larga ó limitada duración, y éstos *temporales* por durar á lo más ocho ó diez años.

Cuando los prados naturales se hallan constituidos por plantas que forman cespéd tupido y verde, durante la mayoría del año, se llaman *praderas*; si aquéllas se encuentran tan separadas, que dejan frecuentes claros en que se descubre la tierra, y aparecen secas y poco desarrolladas en casi todas las estaciones, tales terrenos reciben el nombre de *pastizales*.



GRAB. 128.  
Vallico común.



GRAB. 129.  
Poa pratense.



GRAB. 130.  
Festuca de prados.

Las praderas, aunque de formación espontánea, son generalmente algo cuidadas por el hombre, y no solo se aprovechan por el

pastoreo, sino que también se siegan muchas de ellas; por estas razones algunos las califican de prados mixtos.

**Praderas y pastizales.**—Los terrenos que no se prestan al cultivo, sea por ofrecer su capa poco espesor, sea por tener muy accidentada y pedregosa la superficie, sea, en fin, porque hallándose muy bajos se encharquen con frecuencia deben dejarse con su producción espontánea; si esta no es aprovechable, debe sustituirse con la de plantas que en ellos puedan prosperar y sirvan de alimento al ganado.

Las especies más propias para formar praderas en terrenos algo frescos son: los *vallicos*, las *poas*, las *festucas*, y los *fleos*, llamados de prados, entre las gramíneas. (Grabs. 128 á 132); los *lotos*, *varias especies de alfalfa silvestre*, y otra porción de leguminosas; las *achicorias*, *llanten*, *sanguisorba* y alguna otra de distintas familias. Para los que son áridos y secos, dan muy buen resultado la *festuca* ó *cañuela de ovejas*, el *aira cabruna*, los *bromos* y *agrostis*; la *esparceta*, el *trébol fresero* y el *pié de pájaro*; la *pimpinela*, *mil en rama* y alguna otra.

**Siembra.**—Sea que haya que formar de nuevo la pradera ó pastizal, sea que no haya más que repoblarles, la tierra que se quiere sembrar es necesario labrarla antes, á no ser que sea muy movediza y se encuentre en buen tempero, porque en este caso basta á veces tirar la semilla y hacer que el ganado la entierre con su pisoteo.



GRAB. 131.  
Fleo de prados.

GRAB. 132.  
Alopecuro, cola  
de zorra.

La semilla necesaria al objeto se adquiere de los depósitos en que se vende, ó mejor aún, se recoge del fondo de los heniles, la que

suelta el heno en ellos almacenado; allí se encontrarán las de las diferentes especies que conviene emplear, si aquél procede de prados análogos á los que se trata de establecer.

La siembra se verifica en primavera ú otoño, según el clima sea seco ó húmedo, y según que predominen en la mezcla las leguminosas ó gramíneas: unas y otras se esparcen á voleo, interpuestas en arena y se cubren ligeramente con un pase de rastra, por ser muy diminutas.

**Cuidados.**—La atención más necesaria á las praderas y pastizales es la destrucción de las plantas no utilizables por el ganado, y muy particularmente las que á éste son nocivas, pues que éstas no sólo disminuirán la producción de las aprovechables, sino que exponen á los animales á intoxicaciones más ó menos sensibles.

Las plantas nocivas se propagan más que las útiles, por lo mismo que los animales no las comen, lo cual puede servir de regla general para conocerlas. Su destrucción no debe retardarse, y para conseguirla hay que proceder de distinto modo con las vivaces que con las anuales; éstas basta cortarlas antes de que granen, y aquéllas hay que arrancarlas de raíz con la azadilla ó zada, según la profundidad que dicho órgano alcance.

A las praderas se les prodigan generalmente otros cuidados que no se dan nunca á los pastizales: entre ellos figuran la edición de abonos y riegos, siempre que sea posible, y la destrucción de toperas y nivelación de la superficie cuando sean necesarias.

La época más indicada para la primera y última de estas operaciones es el fin del otoño, y para la segunda y tercera la primavera y verano.

**Aprovechamiento.**—El aprovechamiento más común de las praderas y pastizales es el pastoreo, pero en aquéllas se suele además dar un corte á la yerba en el verano, y á veces otro en el otoño, si se riega ó llueve á tiempo y no hay necesidad de aprovechar antes sus pastos.

En uno y otro caso debe evitarse la entrada de los animales mientras el suelo no esté algo cubierto, y suspender el pastoreo de cierto á cierto tiempo para que el prado se conserve en estado regular.

Con objeto de que se aproveche mejor su brote conviene que empiece pastándolos el ganado vacuno y después las ovejas, no debiendo entrar el caballo más que en las praderas en que aquél llegue á gran altura.

El corte de la yerba debe verificarse cuando la mayoría de las plantas estén en floración, retrasándolo algo si la pradera está clara para que aquéllas granen y la repueblen con las semillas que dejen caer.

## CAPÍTULO XLVIII

### Prados artificiales.

*Importancia de los prados artificiales.*—Así como los prados naturales son un verdadero recurso en los



GRAB. 133.—Alfalfa ó mielga cultivada.



GRAB. 134.—Esparceta ó pipirigallo

terrenos que no se prestan al cultivo, en los susceptibles de él ofrecen muchas ventajas los artificiales, tanto por

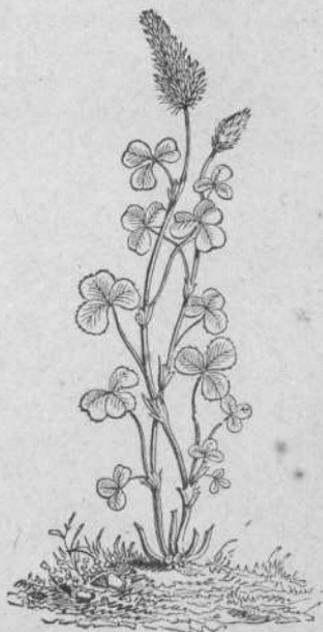
la mayor producción que de ellos se obtiene, como por el gran resultado que dan en la alternativa.

No obstante el indiscutible interés que los prados artificiales ofrecen en nuestro país, nunca podrán generalizarse en la escala que algunos pretenden: en la mayoría de sus zonas falta al terreno la humedad que las plantas forrajeras reclaman, y en las campiñas que disponen de riego hay otra porción de cultivos que les disputan la preferencia.

**Plantas forrajeras más importantes.**—De las diversas especies pratenses, que dejamos indicadas, sirven únicamente para la formación de verdaderos prados artificiales, algunas leguminosas y gramíneas perennes. Entre ellas las que ofrecen mayor interés son: la *alfalfa* ó *mielga cultivada*, la *esparceta* ó *pipirigallo*, el *trébol*



GRAB. 135.—Trébol rojo ó de prados.



GRAB. 136.—Trébol encarnado ó forrajero.

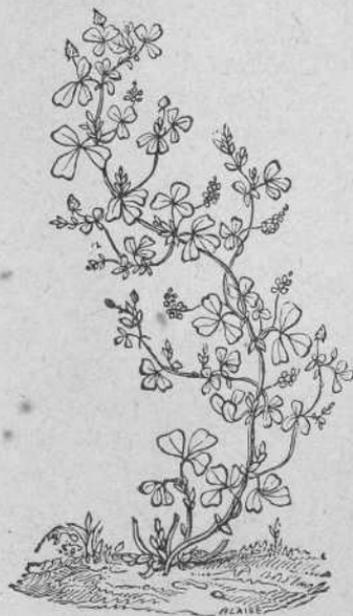
rojo ó de prados, el *blanco* ó *rastrero*, el *vallico* ó *ray-gras* de los ingleses, y alguna otra gramínea. (Grabados 133 á 139).

Los dos primeras se consideran más adecuadas á nuestro clima: la alfalfa se defiende muy bien de la se-



GRAB. 137.—Trébol blanco ó rastrero.

quía por lo mucho que sus raíces profundizan en el suelo; la esparceta es de las que más resisten la falta de



GRAB. 138.—Lupulina ó alfalfa de flor amarilla.



GRAB. 139.—Sulla ó esparceta de España.

humedad, dando muy buen producto en los terrenos calizos que las demás prosperan poco.

El trébol rojo, que en los países húmedos y frescos es la especie más apropiada para prados artificiales, dá generalmente mucho menos producto que la alfalfa en los cálidos; el blanco además de tener mayor exigencia de humedad, no se presta apenas á segarse por lo poco que se elevan sus tallos. El vallico y las demás gramíneas son más esquilmanes, y menos productivos que las leguminosas en las localidades algo templadas.

Las especies bisanuales ó anuales cuales son: la *lupulina* ó alfalfa de flor amarilla, la *zulla* ó esparceta de España entre las primeras, y el *trébol encarnado* ó *piramidal* entre las segundas, (Grabados 138, 139 y 136), claro es que no pueden constituir prados permanentes.

Para lo que unas y otras sirven, es para la producción de forrajes, que pueden suplir en gran parte á los de los prados artificiales.

**Formación de prados artificiales.**—El terreno, que para ellos ha de elegirse, deberá ser de bastante fondo, fresco ó regable, y á ser posible algo fuerte y calcáreo; en el caso contrario necesitará abonarse, en alguna abundancia, con estiércoles un tanto mantillosos y sustancias que llevan el principio expresado.

La preparación de la tierra conviene que sea esmerada, para que no queden plantas extrañas y para que puedan las cultivadas nacer y extender bien sus raíces, sin que aquéllas las dominen.

La siembra se efectúa en las mismas épocas y de análoga manera á lo indicado para las praderas artificiales, con la diferencia de emplear semilla de una sola especie, ó á lo más de dos; una de tallos elevados y otra que los tenga rastreros para formar cespéd.

La alfalfa, trébol rojo y esparceta, casi siempre se siembran aisladas; al vallico, festucas, poas y demás gramíneas suele asociarse el trébol blanco, la lupulina ó alguna otra leguminosa.

**Cuidados que requieren.**—Después de la siembra les conviene á los prados artificiales, más aún que á las praderas, el enrodillado ó tableado para sentar la tierra:

la escarda debe también practicarse con más esmero que en aquéllas durante el primer año.

El empleo de abonos líquidos ó pulverulentos, entre ellos el enyesado á la salida del invierno, y un pase de rastra para esparcirlos y aliviar algo la tierra, producen también muy buen efecto en ellos. Por último son casi siempre indispensables cierto número de riegos en el verano, para sostener el terreno constantemente fresco.

**Aprovechamiento y duración.**—Los prados artificiales de especies vivaces duran en buen estado de producción más ó menos años, según los cuidados que se les prodigan, pero no suelen bajar de seis ni pasar de quince. Lo mismo que las praderas pueden pastarse y segarse; lo último es más común en éstos que en aquéllas, así como el que se consuma su producto en verde ó forraje por prestarse menos á la henificación.

El número de cortes es muy variable para una misma especie, por influir mucho en ello el clima y la fertilidad de la tierra: en los mejores terrenos, de localidades algo templadas, llegan á darse de seis á ocho cortes á la alfalfa, de cuatro á seis los tréboles, y de dos á cuatro á la esparceta. Si se quiere obtener heno de estas especies, convendrá prensarlo sin desecarse por completo, y se conservará mejor espolvoreándole antes con sal común.

**Producción anual de forrajes.**—El centeno y cebada sirven para dar forraje de primavera en gran abundancia y de muy buena calidad, que se conoce con el nombre de *alcacel*: el del primero se aprovecha en las localidades montañosas, y el de la segunda se utiliza de preferencia en los valles que carecen de riego. El maíz, sorgo y mijos los producen durante el verano en las campiñas regables. Por último, las coles llamadas *caballares*, de *guadañar* ó *arbóreas*, los proporcionan para el atóño é invierno.

El cultivo de las cereales para forraje es el mismo que cuando se destinan á la producción de granos, con la sola diferencia de sembrarlas algo más espesas. La producción de las coles forrajeras es también muy análoga á la de las variedades hortelanas, teniendo en cuenta el mayor desarrollo que aquéllas toman.

## CAPÍTULO XLIX

### Generalidades de horticultura.

**Carácter é importancia de este cultivo.**—El cultivo de huerta, ó sea la *Horticultura*, es el tipo del cultivo intensivo, pues se caracteriza por la más activa producción á que el terreno se somete y por los mayores gastos que en él se verifican.

La producción continuada que por el cultivo horticola se exige de la tierra, obliga á prepararla con esmero, abonarla en abundancia, regarla con frecuencia, y en suma á prodigar á las plantas cuantos cuidados puedan favorecer su vegetación; para ello se hace preciso que casi todas las atenciones indicadas se den á brazo, por ser el único medio de realizarlas con la perfección debida.

La importancia de este sistema de cultivo se funda: 1.º en ser el más perfecto y lucrativo, si las circunstancias le son favorables; 2.º en dar mayor producción, en superficie determinada, y proporcionar ocupación más segura á los obreros.

Además, nadie ignora que á todo propietario de alguna importancia les interesa dedicar una pequeña extensión de sus fincas al cultivo de huerta, porque muchos de sus productos son necesarios al consumo de la casa de labor y sus variados cultivos le proporcionan un medio de distracción.

**Circunstancias necesarias para el cultivo horticola.**—Para establecer en condiciones económicas el cultivo de huerta, se necesita contar con varias circunstancias que faciliten su producción y aseguren la realización de sus productos. Las más importantes entre ellas, son las siguientes:

1.ª *Disponer del agua necesaria á la extensión que se ha de destinar á huerta.*—Para ello se tendrán presentes

las diversas causas que influyen en el consumo de dicho líquido.

2.<sup>a</sup> *Que el terreno sea de regular calidad y fondo; y que se cuente con gran dosis de abonos.*—Si en toda clase de cultivos son convenientes tales circunstancias, en el de huerta son indispensables, por la activa y variada producción que á la tierra se exige.

3.<sup>a</sup> *Situación del terreno poco elevado, sin grandes accidentes y con pendiente suave y uniforme.*—En tales condiciones las plantas se encuentran más abrigadas, los trabajos resultan menos costosos, y la distribución del agua puede hacerse de pié.

La *exposición* conviene esté en relación con el clima: en la mayoría de los casos es preferible la meridional, ó próxima á ella, para poder anticipar la vegetación de las plantas, lo cual ofrece generalmente bastante interés.

4.<sup>a</sup> *La proximidad á grandes poblaciones ó á vías que pongan en fácil comunicación con ellas.*—Es también circunstancia precisa para huertas algo importantes, porque en las aldeas es muy limitado el consumo de sus productos y no suelen pagarlos á precios que remuneren debidamente.

Por último, *toda huerta, debe hallarse á la vista y no muy distante de la casa en que habite el hortelano*, sobre todo si no se halla cercada. Los setos vivos de nopales, pitas, acacias de púas, cambroñeras, zarzas, ú otros arbustos espinosos, suelen ser muy ventajosos á este objeto,

**Clasificación de las plantas de huerta.**—Aun prescindiendo de los árboles frutales y otras especies leñosas, que algunos estudian entre las plantas de huerta, tampoco las herbáceas que son objeto de su cultivo ofrecen iguales exigencias, lo cual hace que se forme con ellas dos grandes agrupaciones: 1.<sup>a</sup> *Hortalizas propiamente tales*, ó sean las características de este cultivo. 2.<sup>a</sup> *Plantas de huerta que también se producen en vegas y campiñas*, en condiciones más ó menos favorables.

Estudiaremos estos dos grupos en orden inverso al indicado, porque el segundo de ellos tiene gran analogía con las plantas industriales. Antes de ocuparnos del cultivo especial de cada una de ellas indicaremos los puntos de él en que la mayoría conviene.

**Preparación y distribución del terreno dedicado á huerta.**—Todas las plantas de huerta necesitan para vegetar en buenas condiciones, tierra mullida y bien abonada: como á unas plantas suceden otras distintas en el mismo terreno, debe darse á todo él una ó más labores que lo dejen convenientemente removido y desmenuzado á 0<sup>m</sup>30 de profundidad, por lo menos.

Las materias fertilizantes que dan mejor resultado en las huertas, son los abones orgánicos en general, y con especialidad los estiércoles de cuadra y barreduras de poblaciones: deben añadirse todos los años en cantidad notable y regularmente descompuestos, pues conviene que vayan en estado mantilloso.

Después de dar al terreno la preparación general se distribuye en *cuarteles* ó *cuadros* y estos en *tablares* ó *eras*: los primeros se hallarán separados por los caminos ó calles que el servicio de la huerta reclame, y los segundos por los caballones ó lomos que su sistema de riego haga necesarios.

La extensión de los cuarteles dependerá de la que tenga el terreno dedicado á huerta, á la par que de los distintos cultivos que en ella se piense establecer.

**Preceptos de cultivos comunes á todas las plantas de huertas.**—Excepto la alcachofa, esparraguera, fresa y alguna otra planta de huerta de raíz perenne que se multiplican por este órgano, así como el ajo en que se verifica por su bulbo vivaz, las demás sólo pueden reproducirse por semilla: de éstas, la mayoría son muy delicadas en su primer desarrollo, y necesitan por lo tanto sembrarse en semillero; hay algunas en que éste tiene que ser de cama caliente para anticipar su producción ó conseguir que terminen su desarrollo antes de los fríos.

Para satisfacer tal necesidad se debe destinar á semilleros, en todas las huertas cercadas, la banda de tierra inmediata á la tapia del Norte, y en las que se hallen sin cercar se elige para ellos el sitio más abrigado y bañado por el sol.

Una vez que las plantas han adquirido regular desarrollo en el semillero, y antes que empiecen á ahilarse, se trasplantan á los cuadros en que se han de criar: los recalces, escavas y riegos, deben darse con frecuencia á casi todas las plantas de huerta; la última atención la exigen en mayor grado las verdaderas hortalizas, para evitar que se florezcan y conseguir que sus hojas resulten más jugosas y tiernas.

A las que se cultivan por su fruto ó bulbo, puede perjudicarles altamente la mucha humedad, porque el excesivo desarrollo foliáceo que con esta toman impedirá el de los órganos que de ellas se utilizan.

*Cultivo forzado.*—El mayor precio que en el mercado obtienen los primeros productos que en él se presentan, de una ú otra clase de hortalizas, sobre todo en las grandes poblaciones, hace que al hortelano le interese mucho el anticipar su vegetación cuanto le sea posible. Como para ello tienen que combatirse las influencias del clima, rodeando á las plantas de condiciones verdaderamente artificiales, se llama *forzado* á este sistema de cultivo.

Las particularidades más notables que caracterizan al cultivo forzado, son: la de verificar la siembra durante los fríos del invierno en camas calientes, y el abrigar á las plantas mientras los fríos puedan perjudicarlas. Para ello hay que valerse de los medios indicados al objeto, siendo los más empleados en horticultura los abrigos rústicos y económicos, como la paja, esterones y otros análogos.

## CAPÍTULO I

### Plantas de huerta que se producen también en el cultivo de vega y secano.

El número de plantas de huerta que en nuestro país pueden producirse en el gran cultivo es muy limitado y de éstas hay muy pocas que prosperen de secano, por lo escasas que suelen ser las lluvias durante la época en que la mayoría de ellas vegetan.

Las plantas comprendidas en esta agrupación corresponden á las familias de las *cucurbitáceas*, *solanáceas* ó *liliáceas*; las de las dos primeras se aprovechan por sus *frutos* y las de la última por los *bulbos*.

**Cucurbitáceas de huerta.**—Las especies de esta familia cultivadas por sus frutos son: los *melones*, las *sandías*, las *calabazas* y *pepinos*. Todas ellas son monóicas, de frutos voluminosos y carnosos, las cuales se aprovechan principalmente por el hombre: al ganado solo se destinan en grande escala algunas variedades de calabazas, que por dicho motivo se llaman forrajeras.

Los frutos del melón se caracterizan por la azucarada y aromática que es su pulpa; se cultivan mucho de secano en el centro y mediodía de España y se exporta gran cantidad de ellos al extranjero, por ser muy superiores á las que se producen en otros climas. Las variedades de melón se clasifican por su forma, aspecto ó conformación de su superficie, y por el color de su corteza ó carne.

La sandía es menos apreciada que el melón, por su menor riqueza sacarina: esto, unido á ser algo más tardías, y á exigir mayor frescura en el suelo, hace que apenas se las cultive en las provincias del Norte y que en ninguna se las conceda gran extensión, no obstante el mayor producto que dan.

Con el nombre de calabazas se comprenden distintas especies; entre ellas debemos citar la *calabaza común*, la de *turbante*, (grabado 140), la de *cabello de angel*, y la *vinatera* ó *de peregrino*. Se

destinan respectivamente, con preferencia: para la alimentación de cerdos ó vacas, en crudo; para el cocido, en lugar de verdura: para la preparación del dulce de su nombre; y para adorno, ó como vasija de campo, después de secas.



GRAB. 140.—Calabaza turbante.

La exigencia en humedad, y el muy limitado aprovechamiento que tiene el pepino, hace que casi solo se la cultive en las huertas inmediatas á las grandes poblaciones; en ellas no deja de ser bastante productivo, por el poco tiempo que ocupa el terreno y el gran número de frutos que da.

Como estas cucurbitáceas se prestan poco al trasplante y se resienten de los fríos, se siembran generalmente de asiento, entrada ya la primavera: empiézase por los pepinos y calabazas, que son menos delicadas. Todas ellas se ponen en pequeñas hoyas ó casillas, equidistantes de medio á un metro, cuya tierra deberá mezclarse con un poco de mantillo; en cada una se colocan tres ó más semillas, para asegurar al menos dicho número de plantas.

Después que hayan florecido bien, conviene despuntar los tallos para que cuajen y se desarrollen mejor sus primeros frutos, los cuales se recogen á fin de verano según van madurando; los pepinos se aprovechan durante dicha estación por no necesitar que lleguen al término de su desarrollo, á no destinarse para semilla.

**Solanáceas de huerta.**—Las especies de esta familia, cuyos frutos sirven de alimento al hombre, son: los *pimientos*, *tomates* y *berengenas*. Ninguna de ellas puede producirse de secano, pero se cultivan bastante fuera de las huertas, en las campiñas regables, sobre todo la primera de ellas.

El *pimiento* presenta gran número de variedades, que se denomina por su forma de *morro de buey*, *cornicabra*, *largo cónico* y de

*tomatillo*. Las dos últimas suelen ser muy picantes, en cuyo caso reciben el nombre de *guindillas*, y se utilizan por los trabajadores como estimulante en la comida; los frutos de las dos primeras tienen más general aplicación, porque se consumen en grande escala, verdes, maduros ó secos.

El *tomate* ó *tomatera* aunque sólo utilizable por sus frutos maduros, se le cultiva bastante también por ser menos delicado, y más productivo que la planta del pimiento. Sus variedades se distinguen por la forma y tamaño: llámase *común* en nuestro país la que los dá gruesos y aplastados, mas se van ya introduciendo el de *albaricoque*, el de *guinda*, y el de *pera* ó *calabacilla*, cuyas castas aunque de frutos más pequeños, tienen la ventaja de ser muy tempranos; el llamado *arbóreo*, (Grab. 141) es el más tardío.

La *berengena* es de uso muy limitado por ser demasiado excitantes sus frutos: la variedad comestible es violada y toma el nombre de *catalana* por el país en que más se cultiva; la *blanca* y la *jaspeada*, hibridación de ésta con la anterior, son más bien jardineras.

Las tres solanáceas indicadas sólo prosperan en climas algo templados; aun en éstos necesitan sembrarse en camas calientes, ó tibias al menos, á fin de anticipar su germinación el tiempo preciso para que lleguen á madurar sus frutos, pues no pueden vegetar al aire libre hasta que la temperatura es bastante suave.

La tierra en que se planten ha de estar bien abonada, conviniéndoles riegos y escavas frecuentes á todas ellas, y la colocación de tutores ó varas á los tomates para que no se pudran sus frutos; el despunte ó aclarado de las matas es también muy provechoso á éstos y los pimientos.



GRAB. 141.—Tomatera ó pié de tomate arbóreo.

Los frutos de unos y otros se van recogiendo á medida que maduran; los últimos se dejan en las matas, las cuales se cuelgan después de arrancadas para conseguir en lo posible dicho efecto.

**Liliáceas de huerta.**—Las especies utilizadas por sus bulbos que se hallan algo generalizadas en nuestro país, son los *ajos*, *cebollas* y *puerros*.

El *ajo* es la especie más rústica de ellas, pues se cría muy bien de secano en todo nuestro país: se reproduce por las divisiones de su bulbo, conocidas con el nombre de *dientes*, los cuales se plantan, apenas pasan los fuertes fríos, en tablares de tierra regularmente mu-llida.

La *cebolla* y el *puerro* son dos especies afines, que casi solo se distinguen por el mayor volúmen y carnosidad que adquiere el bulbo de la primera.

Esta tiene muchas variedades, las cuales se caracterizan por su *forma*, discoidal, redonda á alargada, y por su *color*, blanco, amarillo, rosado ó vinoso.

Las dos especies se siembran en semillero al empezar la primavera, y se trasplantan á fines de ella á tablares de tierra algo suelta, para que puedan desarrollarse sus bulbos; á dicho efecto exigen frecuentes escavas y riegos.

Las cebollas se arrancan á principio de otoño, y los puerros se entierran en esta época para que blanqueen, empezándolos á sacar á la entrada del invierno; de unas y otros conviene dejar algunas plantas para semilla, la cual dan en el verano siguiente. (Grab. 142).



GRAB. 142.  
Cebolla en flor.

## CAPÍTULO LI

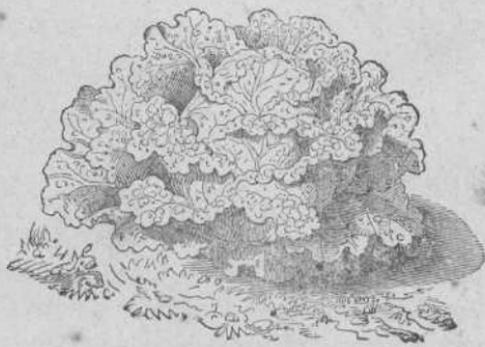
### Hortalizas propiamente tales.

*Especies que comprende este grupo.*—A las plantas que más comunmente se dá el nombre de *hortalizas*, es á las especies anuales ó bisanuales cultivadas en las huertas para el aprovechamiento de sus hojas.

También las pertenece á varias perennes de parte aprovechable diversa, que exigen para su producción análogas condiciones que aquéllas, y á diversas legumbres y plantas de raíz carnosa que se producen mucho en las huertas: tal sucede á las judías, guisantes, rábanos, remolachas y zanahorias hortelanas.

De las especies utilizables principalmente por sus hojas, algunas solo las come el hombre después de cocidas, y otras se consumen más generalmente en ensalada cruda; á las primeras corresponden las *coles*, *acelga*, *borraja* y *espinaca*; á las segundas la *lechuga*, *escarola*, *cardo* y *apio*.

*Col y sus afines.*—Además del colinabo, colza y otras sub-especies pertenecientes á la especie *col*, comprende ésta otras tres verdaderamente hortelanas, que son la *col común*, el *brocoli* y la *coliflor*: de la primera sólo se aprovechan sus hojas y de la segunda y tercera sus órganos florales abortados, los cuales en la última toman más desarrollo y forman una verdadera cabeza.



GRAB. 143. — Col arrepolada de Milán.

Las tres presentan muchas variedades, sobre todo la col común, que las tiene en gran número *arrepolladas* y *sin arrepollar*; aquéllas toman el nombre de *repollos* ó *pellas* y éstas el de *berzas*. (Grabado 143).

Las coles en general, requieren para su vegetación, tierras algo compactas y que estén regularmente abonadas con materias orgánicas, porque hacen un gran consumo de nitrógeno.

En clima es muy poco exigente la col común, pues se produce hasta en los más fríos, pero las coliflores y aún los brocolis no terminan bien su desarrollo fuera de la región de la vid, y solo puede obtenerse semilla de ellas dentro de la del olivo: para este objeto hay que dejar llegar todas ellas al segundo año, como plantas bisuanales que son.

Unas y otras se siembran en semillero ordinario, apenas pasan los fríos del invierno, y se transplantan á los tablares ó cuadros al mes ó poco más de nacidas.

Los cuidados que deben prodigárseles son únicamente los comunes á todas las hortalizas; á la entrada del invierno se van arrancando ó cortando los repollos, según que el consumo lo exija.

***Acelgas y espinacas.***—Son especies de la misma familia, bisuanales como la anterior, y de idéntico aprovechamiento que ella, aunque mucho más limitado, pues sólo se utilizan en su falta ó cuando se tratan de aprovechar sus propiedades laxantes.

Se siembran siempre de asiento, y generalmente se dedican á ello los bordes de los tablares ó cuadros: la primera se pone en primavera y la segunda en otoño, por ser más precoz y rústica.

***Borraja y verdolaga.***—Hortalizas anuales y poco cultivadas por tener la primera algo ásperos sus tallos fistulosos, que es la parte que de ellas se aprovecha, y la segunda por dar muy escaso producto.

Ambas se siembran de asiento, generalmente en la primavera aunque la segunda puede también ponerse de otoño.

**Lechuga y escarola.**—La *lechuga* cultivada tiene, como la col común, variedades *arrepolladas* y sin *arrepollar*: entre éstas la que más se cultiva es la llamada *romana* ó de *oreja de mula*, por la forma de sus hojas; entre aquéllas merece citarse la *rizada* ó francesa, la cual, si bien algo insípida, es muy tierna y jugosa.

Siendolas lechugas algo delicadas, en su primer desarrollo, se las pone siempre en semillero, cuya tierra está regularmente preparada; como sólo necesitan dos ó tres meses para llegar á estado aprovechable, se hacen diferentes siembras desde la salida hasta la entrada del invierno.



GRAB. 144.—Lechuga romana.

Por su precoz vegetación suelen intercalarse entre otras hortalizas que ocupan más tiempo el terreno; se les dan los cuidados comunes á todas ellas, y además hay que atarlas, operación que exigen más las que no arrepollan bien, para que blanqueen sus hojas interiores.

La *escarola* es afin á la lechuga, á la cual sustituye durante el invierno; tiene también muy parecido cultivo á ella, pues sólo se diferencia por sembrarse generalmente á fin de verano, y por necesitar el *aporcado* ó *enterramiento* para que blanqueen y se pongan suficientemente tiernas sus hojas.

Para siembras de primavera se recomiendan más las de hoja rizada y muy fina, apellidadas *cabello de ángel* y *musgo*.

**Cardo y apio.**—Las carnosas hojas del *cardo* se utilizan tanto en ensalada cruda como cocida; tiene análogo cultivo que la escarola, pero se siembra de asiento y se atan con mimbres antes de enterrarlos por la mayor consistencia que ofrecen sus hojas.

Si no se quiere formar grandes caballones de tierra al aporcarlos, hay que romper algo su fuerte raíz con un golpe de azada, para poder echarles en la pequeña zanja que hayan de enterrarse.

El *apio*, aunque de menos consumo, no falta quien le prefiere al cardo y la escarola: su desarrollo se aproxima más al de aquél, pero su cultivo es más parecido al de éstas.



GRAB. 145.—Planta de alcachofa en flor.

Se siembra al entrar la primavera y se trasplanta al empezar los calores, aporcándole cuando éstos cesan.

**Especies perennes de huerta.**—Las especies herbáceas perennes, que se cultivan con bastante frecuencia en las huertas son: la *alcachofa*, la *esparraguera* y la *fresa*, de las cuales se aprovechan, respectivamente, sus cabezuelas florales, sus brotes ó sus frutos.

Además se producen para condimento, aunque en pequeña escala, la *acedera*, *menta* y *orégano*, que son también vivaces y el *peregil*, que es bisanual.

**Alcachofa.**—Es del mismo género que el cardo de huerta, con el cual se confundiría si no tuviese algo más blanquecinas sus hojas. (Grab. 145).

Como planta vivaz requiere tierra de fondo y substancial; prospera mejor en climas algo templados, porque en los fríos se resienten las plantas durante el invierno. Se reproduce por semilla, y también por los hijuelos ó renuevos que echan las matas viejas; lo primero se verifica en primavera, lo segundo puede hacerse igualmente en el otoño.

Las cabezuelas se van cogiendo á medida que se desarrollan y antes que seempiecen á abrir, lo cual sucede al final de la primavera: al llegar el invierno se podan las matas en forma de cepa, ó cortan al ras de la tierra si la zona es algo fría. Un *alcachofar* dura en buena producción cuatro ó cinco años, al cabo de los cuales debe arrancarse.

**Fresa.**—Espontánea en las sierras más elevadas de nuestro país, se la cultiva de preferencia en las huertas y campiñas de zonas algo templadas por el gran precio que alcanzan sus aromáticos y suaves frutos, sobre todo los primeros que se mandan al mercado.

La fresa requiere tierra suelta y algo húmeda, prosperando mejor entre árboles por la sombra que éstos la comunican. El medio ordinario para reproducirla es la división de las matas viejas; éstas se plantan en otoño ó primavera sobre caballones muy próximos, de un medio metro de anchos.

Los cuidados que los fresales exigen, son: escarda y riegos frecuentes, sobre todo cuando están en floración, y la reposición ó entresaque de plantas según se hallen claras ó espesas. La recolección del fruto se verifica conforme van madurando, lo cual ocurre de Marzo á Mayo en las zonas cálidas y durante el verano en las algo frías. Un *fresal* dura bastantes años en buena producción, si se le dan los cuidados indicados y se abona algo todas las primaveras.

**Esparraguera.**—Esta planta casi arbustiva, cuyos brotes anuales reciben el nombre de *espárragos*, se halla espontánea en los vallados y tierras cultivadas algo frescas. Se puede reproducir por semilla, pero es preferible multiplicarla por raíces de las matas viejas.

Unas ú otras se colocan en zanjas de 0<sup>m</sup>,50 á 0<sup>m</sup>,75 de profundidad, en las cuales se echa antes una capa de tierra mantillosa, y luego se añade otra encima de los gérmenes reproductores.

En la primavera del segundo año ya dá el esparragal brotes aprovechables, que se cortan á 0<sup>m</sup>,15 ó 0<sup>m</sup>,20 debajo de tierra, la cual conviene abonar y mullir los siguientes para que salgan gruesos y tiernos. A los ocho ó diez años debe renovarse la plantación.

*Aprovechamiento de las huertas.*— Tanto los principios de la alternativa, como los de la asociación de plantas, son mucho más aplicables en las huertas que en el gran cultivo, y debe por lo tanto sacarse todo el partido posible de ellos, variando las producciones y aprovechando el terreno por completo.

Con lo primero se consigue utilizar mejor los abonos y los gastos de preparación del suelo; con lo segundo se aumentan los productos notablemente, pues mientras unas plantas terminan su vegetación otras verifican su primer desarrollo en sus intermedios.

# ARBORICULTURA

---

## CAPÍTULO LII

---

### Generalidades sobre las especies leñosas.

La *Arboricultura* se ocupa del cultivo de todas las especies leñosas, es decir, que no solo comprende el de los árboles, sino también el de los arbustos: en la denominación genérica de *arbolado* se incluyen unos y otros.

*Ventajas generales del arbolado.*—Los servicios que prestan las especies leñosas, pueden dividirse en dos clases: unos directos *por los productos que cada una de ellas proporciona*, otros indirectos *por la influencia beneficiosa que todas ejercen sobre el suelo y atmósfera*.

Entre los beneficios directos figuran, en primer término: los *frutos* de muchos árboles y arbustos utilizables para alimento del hombre y animales: los *troncos* de los primeros, especialmente en la construcción, y las ramas de todos para combustible. Son también aprovechables en aplicaciones más ó menos importantes, las *hojas* de varios de ellos, las *cortezas* de algunos y los *jugos ó concreciones* de otros.

Las influencias que las grandes masas de arbolado producen, sobre el suelo y atmósfera, son de *carácter físico ó fisiológico*.

El efecto físico más sensible que originan, en los terrenos que ocupan, es el de darles firmeza y cohesión por el entrelace de sus raíces, lo cual hace que retengan mejor el agua que en ellos cae y la que el derretimiento de las nieves les proporciona.

En su virtud atenúan los arrastres y erosiones, que de otro modo producirían en ellos y los inmediatos las fuertes lluvias, ó las avenidas á que éstas y los deshielos rápidos dan lugar.

La protección de los árboles impide la acción energética de los vientos y ventiscas en los terrenos que ocupan y en los por ellos resguardados; modifican los abrasadores calores del estío con la sombra que producen y los fuertes fríos del invierno por el abrigo que proporcionan.

Con su abundante transpiración consumen la humedad excesiva en los terrenos pantanosos, y hacen que los secos conserven cierta frescura en la superficie por la humedad que de las capas inferiores sacan sus profundas raíces.

*Importancia especial del arbolado en España.*— Todas las especies leñosas son de más lento crecimiento que las herbáceas, y algunas tardan bastantes años en empezar á producir; en cambio, una vez que esto sucede, la mayoría de ellas exigen pocos cuidados, y por lo tanto es menos costoso su cultivo que el de aquéllas. Sus productos son también más seguros, sobre todo en terrenos áridos y climas algo secos como el nuestro, porque la mayor longitud de sus raíces les permite resistir mejor la falta de humedad.

La purificación del aire que el arbolado realiza, el embellecimiento que en el terreno produce, y el agradable entretenimiento que proporciona, deben también contribuir á su propagación, porque tales condiciones hacen amena y sana la vida del campo, la cual

donde aquél falta es triste ó monótona, y por lo general más expuesta á enfermedades.

**Decadencia del arbolado y medios para su fomento.**—No obstante el indiscutible interés que el arbolado ofrece en España, es lo cierto, que desde tiempo inmemorial viene sufriendo una notable aminoración, sobre todo el correspondiente á los bosques: las excesivas y mal dirigidas cortas que en ellos se han efectuado, y lo poco que se ha procurado y procura su repoblación y sostenimiento, son las causas que principalmente á ello han dado lugar.

Varias son las disposiciones oficiales que se han ido publicando en pró del fomento del arbolado, según expondremos en la parte legislativa, y aún podrían dárse algunas más, pero lo esencial es que se cumplan aquéllas, porque si se observaran fielmente harían prosperar en breve plazo tan importante ramo del cultivo.

**Agrupación agrícola de las especies leñosas.**—A los árboles y arbustos que constituyen los bosques, apenas se les prodiga cuidado alguno por el hombre; en cambio á otras especies leñosas se las siembra ó planta, y se las atiende con todos los cuidados de un verdadero cultivo. En su virtud, se dividen todas ellas en *incultas* y *cultivadas*: á las primeras se les aplica el calificativo de *forestales*, correspondiente á las diversas especies que constituyen los bosques; á todas las segundas se las suele denominar *frutales*, por el órgano que de ellas se utiliza en la mayoría de ellas.

La denominación de frutales se aplica, por lo tanto, con más propiedad á las en que su principal aprovechamiento consiste en el consumo inmediato de sus frutos: éstas por sus mayores exigencias se cultivan casi solo en vegas ó huertas. A las en que sus frutos sirven de base para alguna industria agrícola les corresponde mejor el nombre de *industriales*, así como se llaman de *adorno* los que se utilizan de preferencia en los paseos y jardines.

**Clasificación de los árboles y arbustos cultivados.**  
=Las especies leñosas cultivadas, pueden clasificarse

atendiendo á sus analogías botánicas y de cultivo, al propio tiempo que á su aprovechamiento. Los verdaderos frutales corresponden en su casi totalidad á la familia de las *rosáceas* y son de cultivo intensivo; los industriales pertenecen á otras familias, y se producen todos en el gran cultivo; por último, los de adorno también ofrecen afinidades bajo uno y otro punto de vista.

Sin embargo, no es posible formar grupos regulares, si se trata de conciliar las tres circunstancias: en su virtud, conceptuamos preferible atender en primer término á las exigencias climatológicas de las diversas especies, por ser las que más caracterizan y limitan el cultivo de cada una de ellas.

La clasificación climatológica no obliga á prescindir de las otras afinidades indicadas; éstas servirán, á la par que su importancia relativa, para ordenar las especies correspondientes á cada una de las zonas agrícolas de nuestro país. Para el objeto que nos proponemos puede dividirse España en las tres zonas siguientes: *meridional*, *central* y *septentrional*, de las cuales fijaremos como tipos respectivos la palmera y el naranjo, el olivo y la vid, el albaricoquero y manzano.

Cada una de dichas zonas viene á representar dos regiones de las correspondientes á España, como indica la doble representación con que las expresamos, y por lo tanto entre las tres nos darán seis de aquéllas, faltando solo la de los bosques, por ser la única que no se presta ya á la producción de las especies leñosas cultivadas.

## CAPITULO LIII

### ARBOLES FRUTALES E INDUSTRIALES

---

#### Especies de la zona meridional de España.

*Región de la caña de azúcar y del naranjo.*—La escasa zona que en nuestro país corresponde á la región de la caña de azúcar, permite el cultivo al aire libre de algunos árboles frutales propios de climas muy cálidos; tales son el *platanero*, *chirimoyo*, *guayabo* y algunos otros afines.

Dentro de dicha región, y aún en gran parte de la del naranjo, se cultivan algo más la *palmera de dátiles* y el *algodonero*.

*Palmera de dátiles.*—Las palmeras son todas ellas propias de los países tropicales, pero se produce bastante bien en pequeñas zonas del nuestro *la de dátiles*, de la cual hay plantaciones algo importantes en Elche, Orihuela, y otros puntos de las provincias de Alicante, Murcia y Valencia. Esta gigantesca planta, monocotiledónea, es dióica: de ella se utilizan en primer término los exquisitos frutos que dán sus piés hembras; sus esbeltas hojas, llamadas *palmas*, se cortan principalmente de los machos, por tener que atarlas para que blanqueen.

La palmera se puede reproducir por los dátiles, pero es preferible hacerlo por los hijuelos que brotan alrededor de los piés viejos, ó por el cogollo terminal de los que se cortan: aquéllos y éste deben ser de palmeras, hembras en su mayoría, porque con pocos piés machos que haya basta para hacer fructíferas gran número de aquéllas.

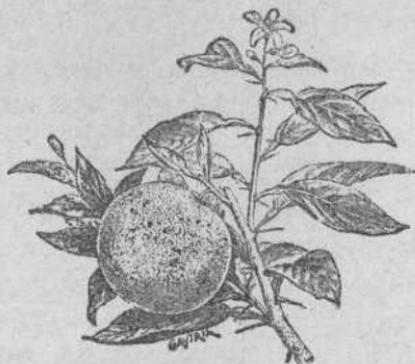
**Algodonero.**—Este género tiene una especie arbustiva y otra simplemente fructiferosa, que se distinguen con los calificativos de *arbóreo* y *herbáceo*. Ambos son utilizables por la borra textil que se halla envolviendo á las semillas en sus frutos capsulares, llamados *limoncillos*, y también se aprovecha para usos industriales el aceite que aquéllas contienen.

Tanto el algodonero herbáceo como el leñoso se reproducen por semilla: el primero es naturalmente anual; el segundo, aunque perenne, sólo dura en buen estado de producción de 8 á 10 años.

El cultivo de éste es muy análogo al de la vid, pues se le poda y dá como á ella la forma de cepa.

**Naranja y sus afines.**

—El *naranja* (Grab. 146), y sus congéneres *limonero*, *limero* y *cidro*, son especies de algún interés en toda la costa del Mediterráneo, porque sus apreciables frutos son muy solicitados para el interior de Europa, en que no pueden producirse. La primera especie tiene por sí sola, mucha más importancia que las otras tres juntas.



GRAB. 146.—Naranja franco.

Todas ellas requieren tierras substanciosas, algo fuertes y de bastante fondo; por lo que casi solo se cultivan en huertas ó vegas regables; en este caso es preferible que aquéllas sean un tanto sueltas, pues se resienten mucho si retienen demasiada humedad.

Pueden reproducirse por todos los medios utilizables en los árboles, pero el más comunmente seguido es el de semilla, los piés obtenidos, de cualquiera de las especies citadas, se ingertan á escudete con la que se trata de mutiplicar.

El trasplante, desde el vivero al sitio que han de ocupar definitivamente, se hace á los dos años de inertados; conviene verificarlo con cepellón y antes de que empiecen á florecer, por ser plantas de hoja perenne. La poda en estas especies debe limitarse á conservar la forma esférica que generalmente se da á su copa; también es conveniente el deslechugado y supresión de frutos, cuando tienen demasiado vigor ó cuajan muchas flores.

**Región de olivo.**—Además de la especie que da nombre á esta zona, se consideran como propias de ella, el *granado*, *algarrobo*, *alfónsigo*, *azufaifo* é *higuera*; todos ellos exigen clima tan templado como el olivo por lo menos, para que sus frutos lleguen á la debida madurez.

Por esta razón antepondremos su estudio al de esta especie, no obstante el mucho mayor interés que ella ofrece: de este modo irán seguidas las dos especies leñosas industriales más importantes, porque después del olivo nos ocuparemos de la vid.

**Granado.**—Este arbusto puede utilizarse para embellecer los jardines en toda la zona de la vid, pero para conseguir frutos algo voluminosos y dulces solo se le cultiva, con provecho, en la parte más templada de la del olivo y dentro de la del naranjo. Se reproduce muy bien por estaquillas calzadas en viejo, cuyos piés empiezan á producir á los tres ó cuatro años.

La poda en los granados debe ser parca, mientras se conserven con algún vigor; cuando empiezan á decaer se les puede restaurar cortándolos cerca del suelo, pues brotan con gran fuerza y se forman nuevamente en un par de años.

**Algarrobo.**—Este árbol dióico es utilizable por sus legumbres, llamadas *garrofas* ó *algarrobas*, las cuales se destinan principalmente para pienso de las caballerías. Se acomoda á los terrenos más secos y áridos, pero se resiente mucho de las heladas, á poco intensas que sean; por esta razón se explota casi solo en los puntos inmediatos á la costa de Levante.

La reproducción más común del algarrobo es por semilla; sobre los piés hembras que resultan se ingertan escudetes de piés machos, para que produzcan flores masculinas.

**Azufaifo.**—Es algo menos delicado que las especies anteriores en clima; sin embargo lo requiere templado para que sus frutos sean regulares. Se multiplica utilizando los renuevos que salen á su pié, porque de semilla tarda algunos años en nacer.

Una vez formado solo se necesita limpiar su copa cada dos ó tres años, para quitarle las ramillas que se van secando después de dar fruto.

**Higuera.**—Esta especie ofrece dos particularidades que llaman mucho la atención del vulgo: 1.<sup>a</sup> que el fruto es originado por varias florecillas envueltas por una especie de bolsa ó cáliz común, casi cerrado, carnoso, de color verde y acrescente, lo cual hace que se consideren ya como verdadero fruto á los botones florales; 2.<sup>a</sup> el que dichas yemas se presentan en escala gradual, dando el fruto de primavera las más adelantadas si el clima es algo templado, y desde fin de verano las que no pudieron terminar su desarrollo con el primer movimiento de savia.

Los frutos de la primera época se llaman *brevas* y los de la segunda *higos*; sin embargo, solo se diferencia en ser aquéllas algo más voluminosas, y menos azucaradas que éstos.



GRAB. 147.—Rama de higuera.

En el grabado 147 se anotan con D los frutos de primavera, con A los de otoño, y con C las yemas florales para el año inmediato.

La higuera vegeta hasta fuera de la zona de la vid, pero necesita estar muy resguardada para que pueda dar algún fruto; en exposición ordinaria, solo dentro de la región del olivo maduran bien los de otoño y se forman bastantes brevas.

Este árbol se produce muy bien de estaca, por cuyo medio se forma en pocos años; no debe cortarse brote alguno hasta el segundo ó tercero, en que se empiezan á suprimir los laterales algo próximos al suelo, para formar el tronco ó troncos, según se prefiera de uno ó más brazos.

## CAPÍTULO LIV

### Cultivo del olivo.

El olivo cultivado procede del *acebuche* ú olivo silvestre, en cuyo estado se encuentra en muchos puntos del mediodía de España. Uno y otro constituyen la especie *olea europea* de los botánicos, antes incluida en la familia de las *jasmíneas* y hoy en la de las *oleáceas* á que su género dá nombre. (Grab. 148).



GRAA. 148.—A. rama de olivo con frutos,  
B. flor del mismo.

**Importancia del olivo en España.**—Este precioso árbol industrial del gran cultivo ofrece en nuestro país mayor interés que ningún otro, porque el aceite que de sus frutos se extrae es un producto de primera necesidad que no tiene sustituto ventajoso en muchos usos.

En su general aplicación como alimento no puede reemplazarse por los aceites de semillas, ni por las grasas animales, porque los primeros son de más costosa producción y menos aceptados en nuestro país, y las segundas, además de resultar más caras, no es posible obtenerlas en la cantidad necesaria á dicho servicio: por análogas causas es también preferido el aceite de olivo para la fabricación de jabones.

El cultivo del olivo es bastante antiguo en España, puesto que en la época de la denominación romana se hallaba ya bastante generalizado; en su virtud se supone que lo trajeron los griegos ó cartagineses, porque en tiempo de los fenicios nos importaban éstos gran cantidad de aceite.

Actualmente ocupa unos 3.000.000 de hectáreas, correspondiendo su mayoría á los antiguos reinos de Andalucía, Valencia, Extremadura, Aragón y Cataluña y una menor parte á las zonas castellanas de la Mancha, Alcarria y Rioja con la ribera de Navarra.

**Reseña de sus principales variedades.**—Además del olivo borde ó *acebuche* que puede considerarse como una sub-especie del cultivado, éste presenta otras muchas variedades: todas ellas se caracterizan, ya por la forma, tamaño y disposición de sus frutos ú hojas, ya por la mayor ó menor rusticidad del árbol, ya por la precocidad y calidad de sus frutos.

Atendiendo á las dos últimas circunstancias, agruparemos las castas más notables de nuestro país en las dos secciones siguientes:

Castas más exigentes en temperatura ó *tardías*, entre las cuales figuran el olivo *tachuno*, el *doncel*, el *bellotudo*, el *colchonudo*, el *carraqueño*, y el *gordal* ó real sevillano; castas menos delicadas ó *tempranas*, á los cuales corresponden el olivo, *cornesuelo*, el *cornicabra*, el *racimal* el *empeltre* y el *acebuche*, que es el más rústico.

**Particularidades vegetativas del olivo.**—Las raíces de olivo se dirigen en su mayoría en sentido vertical, por lo cual prefieren terrenos permeables y de algún fondo: sus ramas principales tienden á elevarse demasiado, ó sea á dar al árbol la forma de pirámide, lo cual hay que combatir con la poda.

Los olivos florecen de Mayo á Junio y terminan la madurez de su fruto á la entrada del invierno, ó sea en Diciembre: si para esta época no lo han conseguido, nada se adelanta con dejarlas en los olivos, porque lo único que pueden hacer ya, es perder parte del agua de vegetación que contienen.

**Multiplificación del olivo.**—Puede reproducirse por todos los medios correspondientes á las especies leñosas;

esto es, por semilla, por acodo, por estacas de diversas clases y por ingerto.

El primer medio rara vez se utiliza; porque las aceitunas, ó pipas de ellas, tardan mucho en germinar y el crecimiento es también de bastante lentitud; sin embargo, puede convenir utilizarle por los vigorosos piés que se obtienen.

En este caso necesitan ingertarse, si se quiere que den frutos de regular calidad y en alguna abundancia: el ingerto de escudete á ojo velando, y aún el de canutillo, son los que mejor prueban sobre árboles de poca edad.

La reproducción por estaca es el procedimiento más generalmente empleado, porque se prestan á ello todas sus partes y el árbol se forma muy pronto.

Cuando se utilizan ramas algo gruesas calzados en viejo, ó sean plantones de un metro ó dos de largo, se llaman *garrotes* y ponen de asiento: si son delgados y jóvenes, ó se quiere aprovechar al objeto las raíces de olivos, llamadas *suecas*, se plantan en vivero.

**Plantación.**—Sean estacas, ó pies criados en el vivero, su plantación definitiva debe efectuarse sobre terrenos ya preparados con dos ó tres labores; después de éstas se abren los hoyos de cerca de un metro en cuadro é igual profundidad, los cuales deben hallarse separados en todas direcciones de ocho á diez metros.

En cada hoyo se ponen generalmente dos ó cuatro piés, según que lleven ó no raíces; de todos modos conviene que queden bastante enterrados y que solo se descubra el ramillete de su parte terminal, para ello se aproxima bastante tierra, la cual se les va separando en los años siguientes:

La época más oportuna para la plantación del olivo es el fin del otoño, si el clima es bastante templado, y á la salida del invierno en los algo fríos.

Como los olivos tardan en dar cosechas regulares de 8 á 20 años, según el medio que para su reproducción se emplea, es muy común el intercalarlos entre viñas viejas.

**Formación y poda del olivo.**—Deberán empezar á dirigirse en el segundo año de plantados, eligiendo el brote más vigoroso para formar ó continuar el tronco; después se van suprimiendo las ramillas laterales en los años siguientes, hasta el noveno ó décimo en que aquél tenga ya el diámetro y altura necesarias para formar la copa.

Esta conviene esté más ó menos elevada, según que el clima sea algo fresco ó demasiado cálido y que entren ó no los ganados á pastar en los olivares; por dichas razones oscilan entre uno y dos metros, de cuyo límite no ha de exceder nunca, porque entonces se dificulta mucho la poda y recolección.

La forma más conveniente para su copa es la redondeada ó de bola hueca, la cual se consigue en un solo pié ó entre los varios que se pusieron ó dejaron en cada hoyo; en el primer caso aclarando el interior de aquéllas, y en el segundo suprimiendo las ramas que á él se dirigen. (Grab. 149).

Para conservarla hay que podarlos cada dos ó tres años, por lo menos, quitando las ramillas chuponas, las escarzosas ó acaballadas y casi todas las que marchen hácia adentro: debe procurarse dejar bien repartidos los brotes del año anterior, porque estos son los que han de llevar el fruto, y despuntar las ramillas, como se indica en A, para que se prolonguen las laterales, B B, cuyas bifurcaciones formarán la copa.

**Cuidados relativos al terreno.**—

A las calles que quedan entre las líneas de olivos se les dan dos ó tres labores de arado; una después de la recolección, otra en el centro de la primavera, y la última, á fin de verano. A continuación de la primera se cava al pié de los olivos y se hacen piletas para que recojan las lluvias; después de la segunda se deshacen aquéllas, y hasta conviene aproximar algo de tierra alrededor del árbol para que conserven mejor la frescura.]



GRAB. 149.—Rama de olivo

Verificada la tercera labor, se iguala el terreno inmediato á cada olivo para poder recoger más fácilmente el fruto que en él ha de caer.

Cada dos ó tres años debe abonarse el olivar, conviniéndole más las substancias vegetales y minerales que las de origen animal.

Las materias fertilizantes que mejor le prueban, son: las habas y altramuces enterrados en verde, y los residuos de las aceitunas, ó sean las cenizas de su orujo y el *alpechín*; este líquido hay que mezclarle antes con tierras y escombros.

**Recolección.**—Debe hacerse en el momento que la aceituna haya tomado un color morado oscuro, que es el que indica su perfecta madurez y suele alcanzar antes de empezar las heladas.

Si se deja el fruto en el árbol por más tiempo, como muchos hacen, no gana ya en aceite, pues aunque después de arrugado dá más en el mismo volúmen, es porque se reduce al perder el agua de vegetación que contenía, y en cambio aquél se debilita notablemente.

El desprendimiento de la aceituna se verifica generalmente por medio del vareo, como procedimiento más económico; en algunos olivares de copa baja se sigue el de ordeño ó escurrido á mano, el cual debiera al menos utilizarse para todos los olivos jóvenes.

El producto medio por olivo es de 15 á 20 kilogramos de aceitunas, que dan 3 á 4 de aceite: la cosecha total en España oscila entre 40 y 50 millones de hectólitros de dicho líquido.

## CAPÍTULO LV.

### Cultivo de la vid.

**Generalidades sobre la vid.**—El género *vitis*, incluido en la familia de las *ampélideas*, comprende diversas especies: de ellas solo se halla generalizada en el cultivo de Europa la *vitis vinifera*, procedente de Asia; por dichos motivos debe distinguirse con los nombres de *vid común*,  *europea*, ó  *asiática*.

Las especies americanas, *asticalis*, *riparia*, *cordifolia*, y alguna otra, dan fruto de calidad muy inferior que el de la vid común; no eran conocidas en Europa hasta hace unos veinte años, que han empezado á introducirse en las zonas cuyos viñedos han sido invadidos por la filoxera.

La vid común es un arbusto sarmentoso, que cuando se le deja desarrollar trepa y adquiere gran elevación, pero en el cultivo se rebaja generalmente su tronco y forma la cabeza á poca altura del suelo; en el primer caso recibe el nombre de *parra* y en el segundo el de *cepa*.

A toda plantación de vides en los primeros años se la llama *majuero*; al cuarto ó quinto, que empiezan á dar una regular cosecha, toma el de *viña* ó *viñedo*, pero este último nombre se aplica más bien al conjunto de varias de ellas, ó sea á todas las correspondientes á una zona ó término. No empiezan á envejecer hasta que tienen de 40 á 50 años por lo menos.

**Importancia de la vid en España.**—El cultivo de la vid en España no solo ofrece más interés que ninguna otra especie leñosa, incluso el olivo, sino que le presenta también mayor que las mismas cereales en muchas comarcas, por la bondad y seguridad de sus productos. Entre las variadas castas, que de ella se cultivan, tenemos algunas superiores para el consumo de mesa, otras

para la obtención de pasas, y todas ellas proporcionan con su zumo ó mosto vinos bantante aceptables, de los cuales algunos no tienen rival en el mundo.

Las frecuentes oscilaciones que se presentan en la exportación de nuestros vinos, y por lo tanto en sus precios hacen que aumenten ó disminuyan las plantaciones de viñedo, pero puede asegurarse que se acerca ya á dos millones de hectáreas la superficie que ocupan en nuestro país.

**Variedades.**—La antigüedad que la vid tiene en el cultivo y las diversas zonas y terrenos en que se produce, ha hecho que sólo en España se encuentren más de 200 variedades de ella.

Bajo el punto de vista agrícola, ó sea por la aplicación á que más se prestan, las dividió Rojas Clemente en cinco grupos, los cuales pueden reducirse á los tres siguientes:

1.º *Castas para la obtención de vinos tintos comunes*, á las cuales corresponden: la renombrada *garnacha*, de Aragón, muy generalizada también en Navarra y Cataluña, el *tempranillo* de la Rioja, el *jancibel* de la Mancha, los *mántuos* de Valdepeñas, y otras varias de hollejo negro, reconocidas con los nombres de *tintas* ó *tintillas*.

2.º *Castas para la obtención de vinos blancos ó generosos y obtención de pasas*, entre las cuales merecen citarse los diversos *moscateles*, y muy especialmente el *menudo blanco* de Málaga, los *lairenes* de la Mancha, los *palominos* de Jaén, y sobre todas, las *malvasias* de Jerez y el *Pedro Jiménez* de Montilla, base de los selectos vinos procedentes de estas dos localidades.

3.º *Castas para el consumo en fresco*: aunque de todas las anteriores se comen sus uvas frescas, y muy particularmente de las que las dan blancas, se destinan con preferencia para el consumo de mesa, el *albillo* de Madrid, el *verdejo* de Valladolid, varias castas de *corintos* y *listanes*, todos los *moscateles*, y las *malvasias*, que vulgarmente se llaman *malvares*.

**Exigencias de la vid.**—La región á que la vid da nombre tiene representación en todas las provincias de España, pero cuanto más cálida sea la zona sus uvas adquirirán mayor riqueza sacarina, y por lo tanto darán vinos más alcohólicos.

En terreno es muy poco exigente la vid, pues aunque vegeta con más vigor en los profundos, substanciosos,

frescos y permeables, se acomoda muy bien á los áridos, secos y pedregosos: sus productos son de mejor calidad en los pizarrosos, volcánicos, graníticos ó calizos.

Cuando estos terrenos se hallen dentro de la región de dicho arbusto, y sobre todo cuando formen pequeñas colinas ó laderas de sierras, no muy elevadas, y que tengan favorable exposición, deberán dedicarse á viñedo, porque éste dará muy buen resultado y porque no se prestará generalmente á otros cultivos.

La preparación del terreno que se dedica á viña suele ser poco esmerada, excepto en las localidades que sus productos alcanzan gran precio; pero siempre que su naturaleza lo permita deben darse las labores ordinarias, por lo menos, para mullir su capa y dejar limpia la superficie de vegetales extraños. También será preciso abonarle algo, sobre todo si escasean los principios alcalinos, que son los que más necesita la vid.

Por dicho motivo, deben emplearse al objeto los escombros, barraduras ó cenizas, y con preferencia los resultantes de la combustión de sus sarmientos, así como el orujo de sus frutos y las heces que se sacan de las cubas de vino: cualquiera de dichas substancias que se eche al pié de las cepas debe mezclarse bien con tierra.

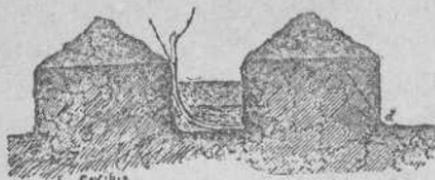
**Formación de viñedos.**—Los viñedos pueden formarse por plantación directa de sarmientos ó de piés barbados, obtenidos de éstos ó de semilla en los viveros: se emplean más comunmente los sarmientos sencillos, porque para obtener los barbados en condiciones de trasplantar necesitan dos años, por lo menos.

Actualmente ha empezado á utilizarse bastante la siembra de vides para la introducción de las especies americanas en las localidades libres aún de la filoxera, por ofrecer grave peligro de importar este insecto si se emplean sus sarmientos.

El sistema de ingerto que dá mejores resultados es el de pua sobre raíces ó sea en el arranque de su tronco, el cual se descubre para practicarle; después se vuelve á tapar, dejando solo descubierta la terminación de aquélla.

Los barbados son muy convenientes para la reposición de marras en los viñedos jóvenes: en los de alguna edad sirven al objeto los sarmientos de las cepas inmediatas, los cuales se dirigen y acodan en el punto en que se haya perdido ó arrancado alguna.

La plantación de sarmientos se hace siempre á la terminación del invierno; la de barbados puede verificarse en otoño si la zona es algo cálida. Para la colocación de unos ú otros se deben abrir los hoyos en que han de ponerse á dos ó tres metros, si han de labrarse los viñedos conarado, bastando que se hallen á uno para hacerlo con azada.



GRAB. 150.—Plantación de vides.

Tanto las zanjas como los hoyos deben tener de 0<sup>m</sup>40 á 0<sup>m</sup>50 de profundidad, para hacer cama al sarmiento en su fondo con tierra mantillosa ó bien abonada; fuera han de quedar solo dos yemas, y por lo tanto se cortará lo que exceda de ellas. (Grab. 150).

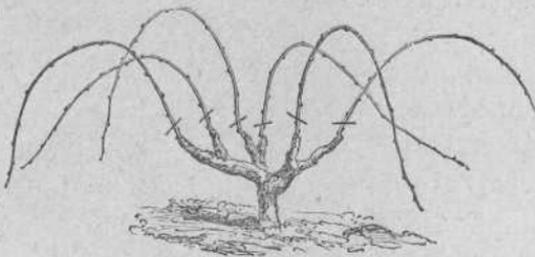
**Dirección de la vid.**—En los países húmedos y fríos tienen que favorecer la acción del sol sobre las vides para que puedan madurar sus frutos, y al efecto se constituyen con ellas emparrados ó espalderas; en los templados y secos, como el nuestro, es más conveniente la forma de cepa, que generalmente suele dárseles.

Para ello se lleva la marcha siguiente: *al año* de verificar la plantación se suprime el sarmiento que brotó de la yema superior y se corta el de la inferior, de modo que solo le queden dos de ellas; *al 2.º año* se suprime el sarmiento inferior, ó mejor dicho el que lleve dirección opuesta á la que tenga el pié para que resulte vertical; *al 3.º año* se rebajan también á dos yemas los dos sarmientos á que las del anterior dieron lugar y tendremos ya cuatro para el siguiente, sobre dos brazos; en *el 4.º año* se ejecuta análoga operación, y resultan cuatro brazos que darán ocho sarmientos, los cuales vienen á constituir desde *el 5.º año* la vegetación anual ú ordinaria de la cepa: estos sarmientos después de rebajados, reciben el nombre de *pulgares*.

**Poda.**—Esta operación constituye la atención anual más importante que la vid reclama, pues de ella depende principalmente la duración del viñedo.

Los diversos sistemas de poda, que para las vides en cepa se usan, pueden reducirse á dos tipos: *poda en redondo*, cuando á todos los pulgares se les deja el mismo número de yemas, (Grab. 151); *poda desigual*, cuando quedan pocos pulgares y unos son más largos que otros.

La primera se dice *larga ó corta*, según que cada pulgar conserva más ó menos de dos yemas sobre la

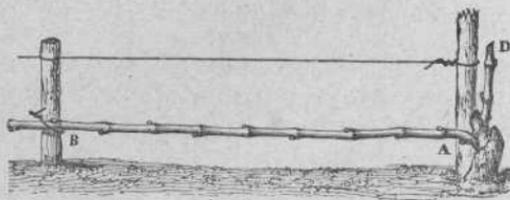


GRAB. 151.—Vid en cepa, antes de podarla.

*peluda*, que es la que todos presentan muy poco marcada en su arranque; si se rebaja hasta ésta, toma el nombre de *poda á la ciega*.

Entre las podas desiguales figuran las siguientes: la llamada de *vara*, que consiste en dejar un sarmiento con seis ú ocho yemas y los demás á la ciega; la de *yema y braguero*, que solo se diferencia de la anterior por dejar en todos los pulgares una yema sobre la peluda, excepto en uno que equivale á la vara, con menos yemas que ella; la de *espada y daga*, que se reduce á dejar dos sarmientos con longitud desigual, como tales nombres indican. Es muy análogo á este sistema el conocido en Francia, y aún en España, con el nombre de *poda del Doctor Guyot*, (Grab. 152); los brazos A B y A D se llaman de fruto y madera respectivamente.

Si la poda de las cepas se verifica en un solo tiempo, no debe efectuarse



GRAB. 152.—Vid podada por el sistema Guyot.

hasta que cesen las heladas; por dicho motivo, y para no tener que retrasar las labores en las localidades frías, es

muy conveniente en ellas el cortar á la entrada del invierno los sarmientos inútiles y el despuntar algo los que hayan de servir para pulgares; á esta operación la llaman en algunas provincias *escamochar* y en otras *ascachapodar* ó descargar.

La poda en verde ó *desvastagado*, ofrece también grandes ventajas para la vid, así como el *despampanado*, ó supresión de algunas hojas, en las zonas que les falta calor.

**Labores.**—El viñedo, como toda plantación, necesita al menos dos ó tres labores al año. Cuando lo permiten las calles que forman las cepas se dan con el arado, pero siempre hay que completarlas al pié de éstas con una cava: si el clima es cálido, se les hacen piletas á la entrada del invierno, y si es algo frío á la salida de dicha estación, tapándose en unos y otros antes de que empiecen los calores. A estas operaciones se las conoce con los nombres de *alumbrar* ó *abrir* y de *acogombrar* ó *cerrar*.

Al hacer las piletas deben suprimirse las raíces que la cepa presente algo superficiales, y echar en aquéllas algunos de los abonos ya indicados, sino todos los años, al menos cada dos ó tres de ellos.

**Vendimia.**—La recolección de la uva, conocida con el nombre especial de *vendimia*, deberá practicarse cuando dicho fruto haya llegado á su madurez; á veces conviene adelantarla ó retrasarla algo, según al uso á que aquél se destine.

Cuando las uvas hayan de comerse frescas, y sobre todo si han de transportarse á largas distancias, será preferible que sus granos tengan aún bastante adherencia al racimo.

El corte de los racimos se verifica mejor con tijeras que con navaja, porque sedesgranar menos; su transporte en cubetos de madera es también preferible al que se realiza con cestos de mimbrés, porque en aquéllos no se pierde mosto como en éstos.

El producto medio de fruto por cepa se calcula de 3 á 4 kilogramos, desde el cuarto año, en viñedos que ocupen regulares terrenos y se hallen bien cultivados, pues en muchos no llega á 2 por pié. De 40 á 50 años empieza á decrecer su producción, siendo muy pocos los

que la dan regular pasando de los 60 de plantación, á no haberse ido renovando sus piés con mugrones ó barbados.

## CAPÍTULO LVI

### Frutos de clima templado ó fresco.

**Generalidades.**—Los verdaderos árboles frutales de nuestro país, ó sean aquéllos que producen frutos carnosos, corresponden á dos tribus de la antigua familia de las rosáceas, que reciben los nombres de *drupáceas* y *pomáceas* por la forma que aquéllos tienen, ó los de *amigdáleas* y *pyráceas* por servirles de tipo respectivo el almendro y el peral. En los primeros están los árboles llamados por los arboricultores *de hueso*, y en la segunda los *de pepita*.

**Arboles de fruta en drupa ó de hueso.**—A la tribu de las *drupáceas* corresponden el *almendro*, *albaricoquero* ó *albérchigo*, *melocotonero* ó *persico*, *cirolero* ó *ciruelo*, *cerezo* y *guindo*. (Grab. 153). Las especies de este grupo tienen entre sí más afinidades aún que las del siguiente, y por lo tanto el cultivo de ellas es casi el mismo.

Todos son de madera algo quebradiza, corteza bastante coriácea, y savia muy rica en goma, cuyo principio se presenta con frecuencia á la superficie, en forma de lágrimas, cuando se les hace alguna herida ó vegetan en terrenos algo húmedos.

**Exigencias y cultivo.**—Los árboles de fruto en hueso se acomodan por su poca jugosidad á terrenos más secos y pobres que los de pepita, especialmente el almendro y el albaricoquero que prosperan hasta en cerros yesosos ó calizos; en cambio estos dos son



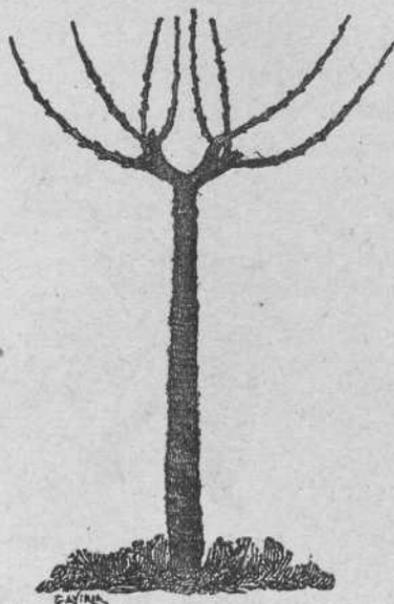
GRAB. 153.—Almendro común.

más exigentes en clima, pues que sólo dan regulares productos en la parte sur de la zona de la vid y mejor aún en la del olivo, por ser los primeros que florecen.

La naturaleza de su madera hace que no se presten á la multiplicación por estaca ó acodo, teniendo que reproducirlos por la pipa que contiene su fruto ó sea la almendra envuelta en su endocarpio huesoso.

Debe advertirse que conviene quebrantar algo las pipas para facilitar la germinación, y que tienen que ser de la cosecha anterior y haber estado estratificadas; de otro modo se desecan ó enrancian y ya no nacen.

El melocotonero, cerezo y guindo perpetúan bastante bien las variedades por medio de la semilla, y aun el cirolero y almendro suelen conservar muchos de sus caracteres; pero tanto á estos, como al albaricoquero, es muy provechoso el ingertarlos, si se quiere obtener frutos de buenas castas, y se prefiere hacerlo de escudete por ser más seguros y duraderos que los de púa.



GRAB. 154 —Albaricoquero á los tres años de formar su copa.

La única forma que les conviene es la de copa ó pirámide: á la de espaldera se prestan muy poco, pues hay que violentarlos mucho y envejecen á los pocos años, porque el flujo gomoso á que sus heridas dan lugar dificulta la cicatrización de éstas. Por la misma razón suele prescindirse en ellos de la poda, ó se limita á quitarles lo escaroso y seco, excepto en el albaricoquero que sufre menos con los cortes y los reclama algo fuertes para sostener su producción. (Grabado 154).

Los frutos de hueso, fuera del almendro, maduran antes que los de pepita, y tienen por lo tanto casi venta segura para su consumo inmediato.

Cuando la cosecha es abundante se conservan para invierno algunas ciruelas y melocotones, desecando aquéllas enteras y de éstos sólo su parte carnosa, en cuyo estado se les llama respectivamente *ciruelas pasas* y *orejones*.

**Arboles de fruto en pomo ó pepita.**—Las especies frutales comprendidas en la tribu ó familia de las pomáceas son las siguientes: *peral*, *manzano*, *membrillero*, *acerolo*, *nispero común*, y el *serval comestible*. (Grab. 155). Aunque sólo los dos primeros corresponden á un mismo género, todos ellos son bastante afines, por lo cual pueden ingertarse unos sobre otros y exigen casi el mismo cultivo.

▲ Las seis especies citadas se cultivan desde los tiempos más antiguos en las diversas partes del mundo, hallándose más generalizadas en el Medio día y centro de Europa, por ser la zona más conveniente á su producción.

**Exigencias y multiplicación.**—Aunque son poco delicadas para el frío, y resisten bastante bien la sequía, vegetan mejor y dan productos más abundantes y sabrosos en las localidades templadas y algo húmedas que no necesitan riego; por esto son preferidos los de Aragón y Rioja á los de las huertas de Valencia y Murcia.

En cuanto á terreno son poco exigentes, pues se acomodan á los de una y otra naturaleza, con tal que sean profundos y permeables, sino pecan de demasiado secos ó húmedos: ambos extremos les perjudican igualmente, excepto el membrillero que vegeta mejor cerca de las corrientes de agua.

Todos los árboles de pepita pueden reproducirse por estaca, pero este medio sólo se emplea alguna vez para el peral y el manzano; hasta para éstos es más seguro y conveniente el obtener piés de semilla, los cuales se ingertan de púa con la variedad que se trata de multiplicar.



GRAB. 155.—Serval comestible.

Aunque es muy común el verificarlo sobre piés francos, se usa también bastante el ingerto de manzano sobre peral, el de éstos sobre membrillero, el de acerolo sobre espino majueleto, y el de serval comestible sobre el de cazadores.

**Atenciones culturales y recolección.**—Las formas que dan mejor resultado, en localidades algo templadas, son las de todo viento con copa esférica ó de cubilete, pero se prestan también á la de pirámide y se pueden armar en espaldera, cuyo sistema es bastante seguido para el peral y manzano, en los climas nortes.

En los primeros años debe podárseles muy poco para que engruesen el tronco, y aún después de formados los árboles, conviene limitarse á limpiar y aclarar algo su copa, excepto en el peral que requiere poda algo más completa.

La recolección se realiza por los procedimientos indicados para los frutos carnosos y hay que verificarla en época distinta, no sólo para cada especie sino también para las diferentes variedades de una misma, por ser más ó menos precoces en la madurez de aquéllos, y convenir la adquieran más ó menos completa, según el aprovechamiento á que se destinan.

Aunque gran parte de ellos tienen consumo inmediato, muchos se conservan para el invierno, cual sucede á las peras y sobre todo á las manzanas.

**Grosellero y frambuesero.**—Estos dos arbustos se hallan silvestres en los bosques de las sierras elevadas de nuestras provincias nortes, especialmente el segundo. Los frutos de éste, análogos á los de su congénere la zarzamora, son muy apetecidos por su aromático sabor.

Unos y otros se cultivan algo en los bordes de las huertas, no concediéndoseles gran extensión porque la blandura de sus frutos se opone á su transporte.

Se multiplican muy bien por estaquillas ó brotes, requiriendo tierras algo frescas y sueltas: se rebajan todos

los años, porque de este modo dan más producto y se facilita su recolección.

Azucarando su zumo se forman jarabes muy agradables, que se conservan en botellas cerradas para que no fermenten y se emplean durante el verano para aromatizar y endulzar el agua.

**Moral y morera común.**—Estas dos especies casi sólo se distinguen por ser los frutos del primero morados y los de la segunda blancos: los de aquél y éstas son comestibles, pero la morera se cultiva principalmente por sus hojas, destinadas á la alimentación de los gusanos de seda.

Ambos árboles requieren terreno profundo y algo húmedo, y se reproducen bien de estaca; sin embargo, se prefiere el verificarlo en viveros por medio de semilla cuando se trata de hacer plantaciones algo importantes.

Lo particular de su cultivo cuando se destinan al aprovechamiento indicado, consiste en terciar sus copas todos los años, para que broten antes y den mucha hoja, la cual se va cogiendo diariamente para dársela fresca á los gusanos.

**Arboles de fruto seco.**—De las varias especies arbóreas que dan frutos de cubierta seca ó coriácea, y cuya almendrilla se utiliza principalmente para alimento del hombre durante el invierno, sólo son objeto de verdadero cultivo el *avellano*, *nogal* y *castaño*. (Grab. 156).

Los tres se hallan con frecuencia silvestres, y de ellos los dos últimos se aprovechan más bien por sus maderas, por cuyo motivo los consideraremos ya como tránsito á los árboles de bosque.

Estas especies vegetan en terrenos frescos y algo profundos; al nogal le conviene además clima un poco templado, porque brota pronto. Lo



GRAB. 156.—Castaño en flor.

mismo una que otra pueden reproducirse por estaca, pero dá mejor resultado para los avellanos, sobre todo si se plantan á orillas de cauces ó ríos: los castaños obtenidos de semilla conviene ingertarlos, verificándolo de escudete cuando tienen cuatro ó cinco años.

Para la recolección de estos frutos basta generalmente con menear algo los árboles ó ramas, porque se desprendan con facilidad, pero también pueden varearse, porque no importa el que se golpeen.

## CAPÍTULO LVII

### Selvicultura.

**Generalidades.**—Llámase *bosque*, *selva* ó *foresta*, á los terrenos incultos de extensión algo notable y regularmente poblados por especies leñosas, utilizables principalmente para la construcción ó combustible. En su virtud, se apellidan *forestales* á los árboles que generalmente constituyen bosques, pero se dicen *de ribera* á los que son propios de orillas de río por exigir más humedad. La *selvicultura* se ocupa de la multiplicación y aprovechamiento de unos y otros, si bien se refiere con especialidad á los primeros.

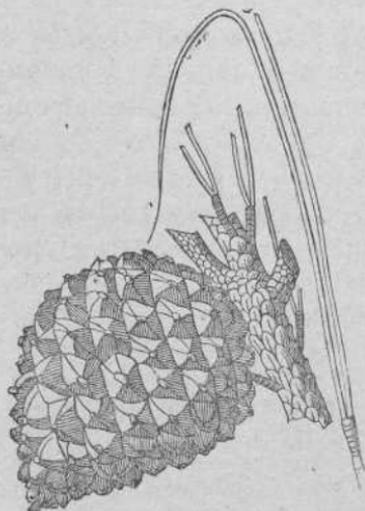
Como los terrenos que ocupan la mayoría de los bosques suelen ser sierras ó colinas más ó menos accidentadas, á las cuales corresponde geográficamente el nombre de *montes*, se emplea éste en sustitución de aquél, por más que su significación no sea completamente sinónima.

Los bosques ofrecen un interés agrícola muy directo, porque son muchos los terrenos que no se prestan á otra producción: tal sucede con las escarpadas sierras ó pedregosas colinas, y hasta con las planicies de terrenos muy secos ó sueltos.

La mayoría de las ventajas que asignamos al arbolado en general, corresponden muy principalmente al de bosque, por las grandes masas que forma y la clase de terrenos que ocupa.

**Especies forestales más importantes.**—Muchas son las especies arbóreas y arbustivas que pueblan nuestros bosques, pero prescindiendo de las segundas, que casi sólo son utilizables para combustible, y concretándonos á los árboles más ó menos maderables, las dividiremos en dos grandes grupos: *especies resinosas* y *especies no resinosas*.

Las primeras corresponden á la familia de las *coníferas*, y comprende los árboles de bosque más importantes *con destino á la construcción*, como son los *pinos*, *abetos*, *sabinas* y *enebros*: las segundas pertenecen en su mayoría á la familia de las *cupulíferas*, y constituyen indistintamente *monte alto ó bajo*, generalmente destinados para leña ó carbón; tal ocurre con los *robles*, *encinas* *hayas* y *carpes*: (Grabados 157 y 158).



GRAB. 157.—Pino piñonero.



GRAB. 158.—Alcornoque.

**Exigencias y multiplicación de las especies forestales.**—La mayoría de los árboles de bosques vegetan en climas bastante fríos, siendo de ellos los más resistentes, los *pinabetes*, *abetos*, *pino silvestre*, *enebros*,

*hayas, roble común*, de frutos sentados ó pedunculados, y otras especies propias de los países nortes; el *pino piñonero, pincarrasco, cedros, sabinas, encinas y alcornoques*, requieren zonas un tanto templadas y resisten mejor la sequedad.

Casi todas las especies resinosas y muy particularmente los pinos, prefieren terrenos permeables, algo frescos y de naturaleza silícea; en los calcáreos prosperan mejor las sabinas y tejos, pero se acomodan muy bien en ellos muchas cupulíferas, entre las cuales figuran en primer término las encinas, quejigos y alcornoques.

*Las coníferas únicamente pueden reproducirse por semilla:* para la formación de nuevos bosques se verifica su siembra á golpes ó sobre surco abierto, y cuando solo se necesita repoblar los existentes, basta favorecer la diseminación natural; ésta dá generalmente mejor resultado que aquélla, por la protección que prestan á los jóvenes árboles los piés algo elevados, librándolos con su sombra de los fuertes fríos y calores.

La cantidad de piñones que se necesita para sembrar una hectárea oscila entre 10 y 30 kilogramos, según sean del silvestre, marítimo ó doncel: los de éste pierden al año la facultad germinativa, y los de los primeros la conservan de cuatro á cinco años; hay que dejarlos en las piñas hasta que se abran ellas naturalmente, porque á poco que se tuesten se inutilizan aquéllos.

*La creación de bosques de robles, encinas ó hayas*, se tiene que verificar también por medio de siembra, pero la repoblación de los dos primeros se consigue fácilmente por medio de los numerosos brotes que arrojan de sus raíces. Además se puede utilizar el trasplante en todas ellas, porque son menos delicadas para esta operación que las coníferas.

Las bellotas y los fabucos, ó frutos del haya, que se empleen para la siembra, tienen que ser del año y hay que conservarlas en paraje fresco hasta que aquélla se verifique: si se les deja desecar demasiado, entonces ya no nacen.

**Cuidados que requieren los bosques.**—Las principales atenciones que exigen los bosques, son: el *aclareo*, *limpia* y *repoblación*.

El ahilamiento que se produce en los pinos que se hallan en espesillos, es conveniente en los primeros años porque crecen rectos y sin ramas laterales; más cuando ya van tomando algún desarrollo debe irseles entresacando, para que sus troncos adquieran el grosor que les corresponde.

La poda en las especies forestales debe limitarse á limpiar su tronco de las ramillas que en ellos salen cuando jóvenes, y á lo más aclarar algo las copas en las cupulíferas.

La repoblación de bosques regularmente formados casi nunca exige el empleo de siembras y plantaciones, si no se verifican cortas excesivas y se evita la entrada del ganado en las zonas algo despo- bladas, porque se repoblarán en corto número de años con las semi- llas que aquéllos tiren ó con los brotes que vayan dando.

**Aprovechamiento.**—Los pinos y demás coníferas se utilizan principalmente por sus maderas resinosas, cuya cualidad las hace muy convenientes para las construc- ciones al aire libre, y muy especialmente para las hi- dráulicas. Para este aprovechamiento necesitan tener por lo menos de 20 á 40 años, según se dediquen á machones ó tablas.

Las cortas de pinos, como las de los demás árboles maderables, deben hacerse durante el invierno: si se verifican cuando la sávia está en movimiento se agrietan las maderas al desecarse, y se sueltan los gajos ó nudos á que en ellas dan lugar las ramas que sus troncos hayan tenido.

Para la extracción de la resina se utilizan los pinos menos maderables, y sobre todo el marítimo, por tener mayor abundancia de sávia; en los pinos piñoneros se recogen todos los años las piñas, las cuales se tuestan al horno para sacar los piñones que se dedican al consumo.

Los troncos de roble y haya son los preferidos para la cubería y tonelería; las ramas ó piés jóvenes de encina para carbón, y su

corteza ó casca para curtidos: por último en los alcornoques se saca un gran producto de su emboltura suberosa ó *corcho*.

Los *carrascales* y *robledales*, que se dedican al carbono, se dividen en tantos cuarteles como años necesitan dichas especies para adquirir el desarrollo conveniente á tal aprovechamiento, pues de este modo se roza ó corta uno cada año.

Como en estos bosques no se deja adquirir á los árboles la altura que les corresponde, puesto que se les obliga á matear mucho por la repetición de cortas, se llaman *montes bajos* ó *tallares*.

**Arboles de ribera.**—Aunque varios árboles de ribera se encuentran con frecuencia intercalados en los bosques con las especies propiamente forestales, rara vez constituyen rodales de alguna importancia fuera de las orillas de ríos ó de terrenos próximos á ellas, porque necesitan frescura constante para su vegetación.

Las especies más importantes que á esta clase corresponden son los *álamos* ó chopos, los *sauces* ó mimbrenas, los *olmos* ó negrillos, los *abedules*, los *alisos*, y los *fresnos*. Aunque de procedencia exótica se van generalizando los *plátanos*. (Grab. 159).

**Multiplicación y aprovechamiento.**—Como todos los árboles de ribera son de madera blanda, se prestan mucho á la reproducción por estaca: por este medio se multiplican siempre los sauces y los verdaderos álamos. Los olmos, á quien impropriadamente se dá aquel nombre se reproducen por sus sámaras ó frutos hojosos, los cuales tiran en el mes de Mayo y es necesario sembrarlos á continuación.



GRAB. 159.—Plátano.

El aprovechamiento de los árboles de ribera es muy variable; los troncos de abedules, alisos, chopos y plátanos se emplean mucho en construcciones rústicas, por su menor precio, y en carpintería por su mayor limpieza; los del olmo, como más resistentes, en carretería; los brotes de los sauces, y muy particularmente los del llamado mimbrera, para la cestería; y por último de los fresnos se utiliza generalmente su hoja en verde para el ganado.

## CAPÍTULO LVIII

---

### Jardinería.

*Interés que la jardinería ofrece.*—Aunque el objeto esencial de la Agricultura es el producir plantas dedicadas á satisfacer las necesidades materiales de la vida, no por eso deja de interesar también el cultivo de aquellos vegetales, que por la belleza ó aroma de sus flores ú hojas, proporcionan agradables impresiones á nuestros sentidos.

El terreno ocupado con plantas de adorno recibe el nombre de *jardín* y todo lo referente á su cultivo constituye una sección de la Fitotecnia, llamada *jardinería*.

Su estudio se verifica como apéndice á las dos ramas de aquélla, porque se utilizan para adorno especies herbáceas y leñosas, sin embargo, no debe olvidarse ofrece grandes relaciones con la horticultura, porque si ésta es ya tipo del cultivo intensivo, lo es aún mucho más la jardinería.

*División de las plantas de adorno.*—Las especies de adorno las dividiremos, por de pronto, en herbáceas y leñosas, subdividiendo aquéllas en *anuales* y *perennes*, por depender de su duración el medio de reproducirlas y hasta el servicio á que más se prestan.

Entre las *plantas anuales de jardín*, algo generalizadas al aire libre, se emplean de preferencia: para *fletes, orlas ó cuerdas*, las

enanas, como la albahaca, carraspique, clavel chino, silene y otras análogas, para *platabandas*, *macisos* ó *canastillos*, las de algún más desarrollo, como las adormideras, clavelón, estrellas, pensamientos ó zinias; y para *empalizadas*, las trepadoras, cual la balsamina, capuchinas, habichuelas de adorno, y campanillas ó enredadera común.

Las *herbáceas perennes* de mayor interés, que se reproducen generalmente por semillas, son: la *aguileña*, ó palomillas, los *alelies*, la *boca de dragón* ó dragoncillo, el *botón de plata*, la *caña coro*, la *clavelina* ó minutisa, la *cruz de Malta* ó de Jerusalén, los *Don Diegos*, la *malva real*, *margaritas*, *orégano*, *peonia*, *primaveras*, *valerianas*, *violetas* y *viudas*.

Figuran, entre las que se multiplican casi siempre artificialmente, todas las de flor doble ó en que ésta no cuaje, porque como no dan semilla hay que utilizar para ello alguna de sus partes.

Se reproducen por esquejes de tallo los *claveles*, *geranios* y *verbenas*; por división de su raíz los *crisantemos*, *lirios* *peonia*, *ranúnculos dobles* y *várias trepadoras*; por su bulbo las *azucenas*, *corona imperial*, *gladiolus*, *jacintos*, *nardos* y *tulipanes*; y por tubérculos, las *dálías*, *anemones* ó *francesillas*, y alguna otra.

Entre las *especies leñosas*, que tienen común aplicación en la jardinería se cuentan *várias matas aromáticas*, muchos arbustos de flores ú hojas vistosas, y gran número de árboles, tanto de hoja perenne como caduca ó caediza.

Las especies *arborescentes* de más ó menos desarrollo, que principalmente se utilizan en los jardines, son: para el interior de los cuadros los *rosales*, *lilas*, *geringuillas*, *mundillos*, *coletui*, *yerba luisa*, *madroño* y *adelfas*; para setos el *boj*, *bupleuro*, *retama de flor*, *aligustres*, y más aún actualmente, el *ebonino* ó *bonetero del Japón*, para cubrir empalizadas ó cenadores, los *jazmines*, *pasionaria*, *madreselva*, *clématis* y alguna variedad de *rosal trepador*.

Los árboles más usados para adorno y sombra en calles y paseos, son las *acacias*, *sóforas*, *arbol del amor*, *almes*, *ahilanto*, *moreras*, *castaño de Indias*, *plátanos*, *chopos* y demás árboles de ribera. Para el interior de los jardines se emplean más los de hoja persistente, como son: el *laurel portugués*, la *photinia*, las *magnolias*, los *eucaliptos*, y sobre todo los *pinabetes*, *pinsapos*, *cedros*, *thuyas*, *tejos*, *Wellingtonia* y otras coníferas.

La *reproducción* de la mayoría de las especies leñosas de jardín se hace por siembra en viveros destinados

al objeto; pero en muchos arbustos se consigue mejor de estaquillas, y en algunos árboles de acodo.

El ingerto casi solo se aplica para la multiplicación de castas raras, y muy particularmente para las que no dan semillas por ser de flor doble ó abortar este órgano: tal sucede con los rosales selectos que se injertan sobre pié de escaramujo, y con las acacias de bola ó rosa, en que se verifica sobre su variedad común.

**Condiciones necesarias para establecer un jardín.**—Además de ser bastante exigentes la mayoría de las plantas de adorno, en muchas de ellas se necesita producir vegetación exuberante ó anormal, para que desarrollen mucho follaje ó para que sus flores se hagan dobles por aborto de los órganos sexuales. Por lo tanto, será preciso que el terreno dedicado á jardín ocupe buena situación, que cuente con bastante fertilidad, y que disponga de agua en alguna abundancia.

Lo primero podrá modificarse en parte por medio de setos vivos más ó menos elevados, lo segundo añadiéndole tierra de naturaleza mantillosa en regular cantidad, y lo tercero haciéndole regable por uno ú otro medio: á ser posible deben establecerse depósitos de agua más elevados que el terreno, para poder distribuir aquélla con mangas.

**Estilos de jardín más generalizados.**—Todos los sistemas de jardín pueden reducirse á dos tipos: *simétricos* y *apaisados*, ó sean de trazado geométrico ó irregular.

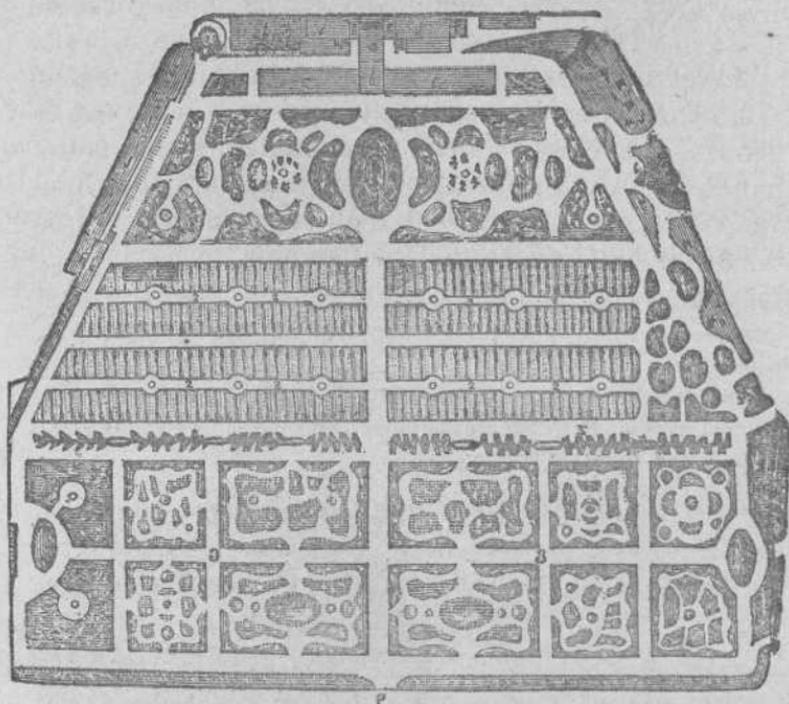
A los primeros corresponden los de plantabandas de figura geométrica, separadas por calles rectas, y los de curvas regulares, circulares ó elípticas, formando rosetones ó espiras: aquéllos han predominado hasta no ha mucho tiempo en los diversos países del mediodía de Europa; éstos, que tuvieron su origen en Holanda, han estado en gran uso en los *parterres* ó pequeños parques y en las plazas del interior de las poblaciones.

Los jardines *apaisados* ó *pintorescos* se hallan establecidos en China desde muy antiguo: en Europa empezó su adopción por Inglaterra á fines del siglo anterior, habiéndose generalizado ya bastante en los demás países. En casi todas las poblaciones de alguna importancia van sustituyendo los antiguos jardines simétricos con los

apaisados ó irregulares, llamados de *estilo inglés* por la razón expresada.

Sea uno ú otro el estilo de jardín que se elija, las calles y platabandas deben trazarse subordinándolas en primer término á la topografía del terreno, y á los accidentes que ofrezcan los que le rodean.

En el plano del jardín botánico de Madrid, que representa el grabado 160, se pueden examinar los diferentes sistemas de jardín: (1)



GRAB. 160.—Plano del jardín botánico de Madrid.

parque de gusto inglés, (2) cuadros simétricos para la colocación ordenada de plantas; (3) cuadros apaisados de estilo chino y holandés.

En cuanto á la ornamentación, lo esencial es que el jardín presente la mayoría del año vista agradable; esto se consigue procurando que abunden los arbustos y árboles de hoja perenne y que haya plantas que florezcan

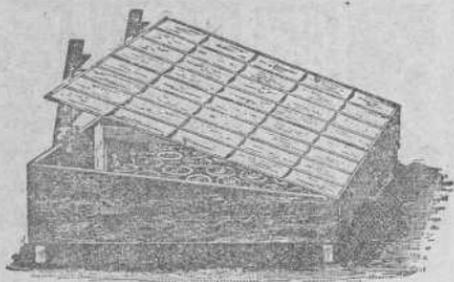
en diversas épocas, distribuyéndoles y combinándoles artísticamente.

Para los jardines de *gusto inglés*, deberán servir de norma los pintorescos cuadros que los bosques y praderas naturales ofrecen, puesto que son los que más tienden á imitar á la naturaleza. Al efecto se procurará reunir, en el paisaje artificial que se trata de crear, el mayor número de bellezas naturales, más sin violentar el cuadro ni recargarle con exceso de adornos, porque en ese caso se hace grotesco y pesado. La base de esta clase de jardines son las praderas irregulares, pero un tanto simétricas y contorneadas por calles de curvas caprichosas.

### *Invernaderos y estufas para plantas de adorno.*

—Habiendo entre las plantas de adorno, algunas muy vistosas, que corresponden á climas bastante cálidos, cuando se quiera utilizarlas en el nuestro, y aun cuando sólo se trate de que florezcan pronto las que son propias de él, es preciso valerse de los medios de que disponemos para sustraerlas de las influencias atmosféricas.

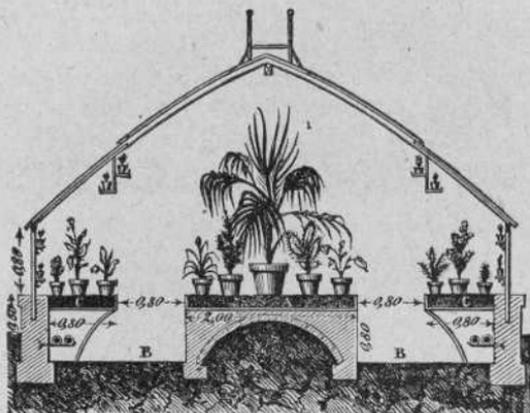
Para muchas basta el anticipar su nacimiento por medio de camas calientes ó cajoneras acristaladas, tal sucede con las más aplicadas en los jardines ordinarios, (Grab. 161); otras necesitan se las resguarde de los fuertes fríos en invernaderos comunes, pudiéndolas sacar al aire libre desde la primavera al otoño; eso ocurre con los *geráneos*, *begonia*, *cineraria*, *fuchsia*, *heliotropo*, *lantana*, *naranjos* y varias plantas *crasas* ó *carinosas*.



GRAB. 161.—Macetas en cajonera.

La mayoría de estas plantas requieren también el empleo de la tierra llamada *de brezó*, especie de mantillo que se forma en la superficie de los bosques abundantes en arbustos.

El grabado 162 representa el corte transversal de un invernadero de estufa doble ó de dos vertientes, con armadura de hierro, en cuyo grabado van anotadas las dimensiones de cada una de sus partes: (A), meseta central formando un gran cajón, que se llena de tierra de



GRAB. 162.—Corte transversal de un invernadero.

brezo para las especies que lo necesitan; (BB), calles de servicio, de anchura suficiente para marchar con un carrillo de mano; (CC), anaqueles, en los cuales se ponen las plantas que requieren más luz y calor, para lo cual van por su interior los tubos de vapor ó aire caliente.

# PATOLOGÍA VEGETAL

---

## CAPÍTULO LIX

---

### Alteraciones originadas en las plantas cultivadas por agentes inorgánicos.

*Generalidades de Patología.*—La parte de la Botánica, ó mejor dicho de la Fisiología vegetal, que se ocupa de las diversas enfermedades de las plantas y de las causas que á ellas dan lugar, se denomina *Patología ó Nosología vegetal*: esta ciencia debe estudiarse como verdadero complemento del cultivo, porque de ella se deducen las modificaciones que en aquél conviene establecer, sea para evitar, sea para combatir las alteraciones que se opongan á la vitalidad ó aprovechamiento de las plantas que son objeto de los cuidados del hombre.

Para expresar la índole de las enfermedades, se han aceptado denominaciones de la Patología humana, aunque alterando en algunas la acepción que en ésta tienen. Llámense *generales* las que producen alteración en toda la planta, y *locales* las que solo afectan alguno de sus órganos: unas y otras se apellidan *esporádicas* si pueden atacar á cualquier especie vegetal y *endémicas* si solo lo verifican á determinadas especies ó grupos afines.

Como una misma enfermedad puede ser producida por causas muy distintas, lo que al agricultor más le interesa es el conocer éstas para evitar ó combatir sus efectos. En su virtud, clasificaremos las enfermedades de los vegetales atendiendo á las causas alterantes, las cuales pueden dividirse en *inorgánicas* y *orgánicas*.

En las primeras se comprenden las correspondientes á las acciones desfavorables de la atmósfera y suelo, ó de cualquier otro agente mecánico: en las segundas se incluyen las debidas al parasitismo de vegetales ó animales, y hasta los daños que tales seres pueden ocasionar á las plantas cultivadas aun sin vivir sobre ellas.

*Agentes patológicos inorgánicos.* = Además de los efectos nocivos que en las plantas producen las influencias atmosféricas extremas y las condiciones desfavorables del suelo, hay casos en que la acción combinada de dichas causas da lugar á verdaderas enfermedades.

Las más importantes de esta clase, son: la *oligospermia* y la *carpomania*, la *filomania* y *clorosis*, los *envenenamientos*, la *caries* ó *gangrena*, y la *putrefacción*.

*Carpomania y filomania.* = Cuando falta humedad al suelo y la acción del calor, y la luz es algo intensa, se provoca en las plantas una floración abundante, la cual dará lugar á tan gran número de frutos que no pueden madurar ó lo hacen debilitando notablemente la planta: las en que esto se verifica, se dice en primer caso que padecen *oligospermia* y en el segundo *carpomania*. Una y otra se observan con frecuencia en los árboles viejos ó que vegetan en terrenos pobres.

Este accidente se combate proporcionando al terreno el agua necesaria para normalizar la vegetación, y con podas algo fuertes que eviten la concentración y escasez de la savia.

La *filomania* ó excesivo desarrollo de brotes y hojas, acompañado del aborto ó no aparición de flores, se considera como la enfermedad opuesta á la *carpomania*, por