

AGRICULTURA

LECCIONES

DE

AGRICULTURA

2-1-2008

13587

NM 4261



LECCIONES ELEMENTALES
DE
AGRICULTURA.



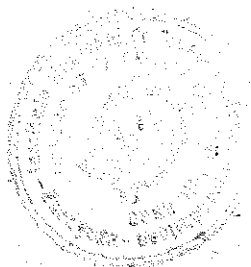
LECCIONES ELEMENTALES

DE

AGRICULTURA

POR

B. A. R.



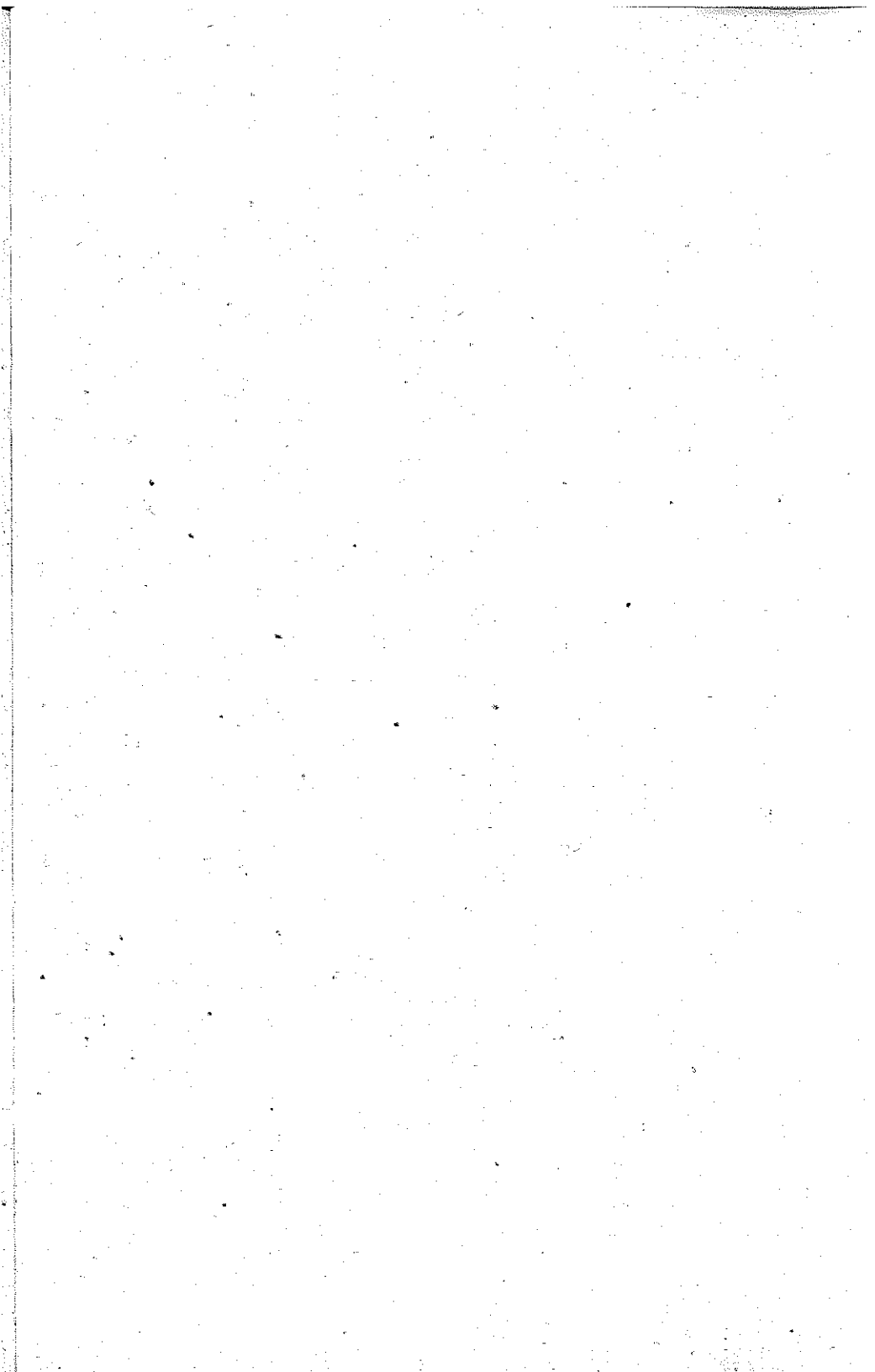
MADRID:

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE LOS SUCESORES DE RIVADENEYRA,

IMPRESORES DE LA REAL CASA

PASEO DE SAN VICENTE, 20

1882.



ADVERTENCIAS.

Alguna práctica en la enseñanza nos afirma más y más en el convencimiento de que la concisión, llevada hasta el límite en que no perjudique á la claridad, es una de las más importantes condiciones que en libros de la índole del que hoy publicamos deben tenerse en cuenta.

En nuestro sentir, si los libros de texto para la segunda enseñanza son extensos, dejan de llenar uno de sus más importantes fines, que es el de dar á los alumnos compendiados y resumidos los principios fundamentales de la asignatura.

No desconocemos las dificultades que ofrece conseguir en ellos dicho objeto, y los vacíos que en tal concepto y en otros dejará nuestro trabajo; pero á la vez nos complace la idea de que los profesores encargados de la enseñanza que nos ocupa han de suplirlos, más cumplidamente que nosotros pudiéramos hacerlo, con su ilustración y buen criterio.

Por esta razón, y por la falta de preparación de los alumnos al comenzar el estudio de la Agricultura, omitimos ciertos detalles, que juzgamos más propios de la explicación en la cátedra.

dra que de la redaccion puramente didáctica de un libro para la segunda enseñanza.

Al hacer la division en lecciones, hemos tenido presente que puedan darse con desahogo, quedando suficiente tiempo para la repetición ó repaso, tan necesario en esta asignatura.

Hemos vacilado, á fin de no aumentar esté volúmen y no romper la unidad que debe tener, ántes de colocar como preliminares unas breves nociones de Fisiología vegetal; pero su capital importancia para el estudio de la Agricultura nos ha decidido á colocarlas en el lugar que lo hacemos

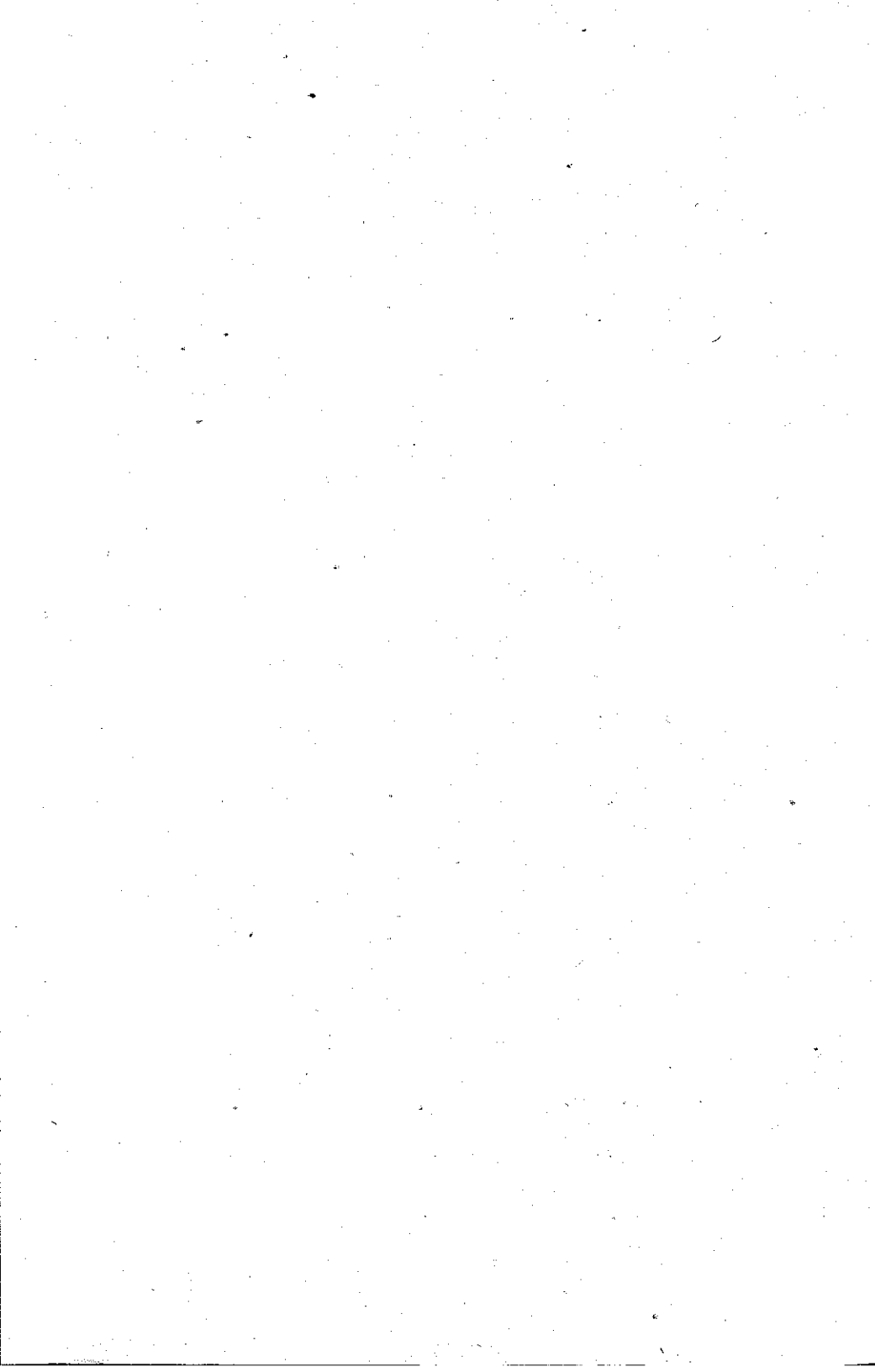
Al publicar la segunda edicion de nuestra modesta obra de Agricultura, debemos rendir público testimonio de gratitud y reconocimiento á los numerosos profesores que con su benévola acogida nos han favorecido, habiendo procurado seguir en su consecuencia el plan y exposicion que en la primera, con muy ligeras variantes, siendo la modificacion más esencial el mayor desarrollo que hemos dado á la Economía rural, respondiendo así á las justas observaciones de ilustrados profesores que, al hacerlas, nos han dado una sincera prueba de amistad que agradecemos, é inequívoca muestra de su amor á la enseñanza.

Si la presente edicion llega á merecer la acogida que la primera, se verán recompensados nuestros esfuerzos y deseos en pro de la difusion de los conocimientos agrícolas en nuestra patria.

Madrid, 1.º de Abril de 1882.

B. A. R.

PRELIMINARES.



FISIOLOGÍA VEGETAL.

Fisiología vegetal. Su importancia — Siendo el objetivo del agricultor la producción vegetal, dedúcese lógicamente toda la importancia que tiene el conocimiento de la planta, y muy especialmente de las funciones de sus órganos, ó sea de la *fisiología*, pues en ella ha de encontrar los fundamentos de la nutrición vegetal, uno de los problemas de mayor interés y aplicación en la práctica del cultivo.

En el presente resumen de Fisiología estudiaremos cada función con el desarrollo que corresponda á su importancia agrícola, y lo haremos siguiendo al vegetal desde su primer desarrollo ó multiplicación hasta la maduración de la semilla, término de sus funciones para la perpetuación de la especie.

Medios de multiplicación — Las plantas pueden multiplicarse por medio de semillas ó por medio de fragmentos.

En el primer caso de *multiplicación por medio de semillas*, hay verdadera creación de individuos, pues sabemos que contienen los rudimentos de todos los órganos esenciales de la planta, mientras que en el segundo, ó *multiplicación por división*, pudiéramos decir no hay sino continuación del mismo individuo vegetal.

Las plantas procedentes de semillas pueden ofrecer modificaciones de los caracteres de la especie de que proceden, dando lugar á *variedades*, mientras que por el segundo modo de multiplicación se conservan casi íntegros los caracteres individuales,

por cuya razon es el procedimiento más seguido para conservar las variedades obtenidas por el primer medio.

Multiplicacion por semillas. — Siendo la multiplicacion por *semilla* la empleada en la mayor parte de los casos por el agricultor, comenzarémos por el estudio de los fenómenos que acompañan al desarrollo de aquélla en el acto de la germinacion.

Germinacion. — Cuando una semilla fecundada y madura se coloca en condiciones favorables de aire, humedad y temperatura, se hincha, se ablanda, y rompiendo el embrión las envolturas que le rodean, aparece la raicilla, poco despues lo hace el pequeño tallo con los cotiledones hasta llegar á la superficie, y al recibir entónces la accion de la luz, el vegetal entra en una nueva fase de su existencia. Tal es la serie de fenómenos que constituyen la *germinacion*.

Agua, calor y aire son, como acabamos de indicar, los tres agentes indispensables para la manifestacion de esta primera funcion vital, cuya influencia vamos á estudiar.

Influencia de diversos agentes en la germinacion — La germinacion exige la presencia de una cierta cantidad de *agua*, que penetrando en los tejidos que rodean al embrión, los distiende y facilite la salida de la raicilla y plúmula, disolviendo al propio tiempo los materiales que han de servir de primer alimento al nuevo vegetal.

El *calor* obra excitando las fuerzas moleculares y promoviendo las reacciones químicas que se opeian durante dicho fenómeno.

La temperatura más conveniente para el desarrollo de las semillas es variable, segun la especie de que proceden, efectuándolo las cultivadas generalmente en nuestros climas entre 5° y 15° centígrados. Un frio intenso, lo propio que una temperatura elevada, destruyen las fuerzas vitales de la semilla, impidiendo la germinacion.

Experimentos repetidos han demostrado que la presencia del *oxígeno* es necesaria en la funcion vital que estudiamos. Su papel consiste en combinarse con parte del carbono de la materia orgánica de las semillas, dando lugar á la formacion de ácido carbónico y á la trasformacion de ciertos principios insolubles

del grano en nuevos cuerpos solubles, que han de nutrir á la jóven planta hasta el momento en que elabore por sí misma las sustancias que han de servir para su desarrollo ulterior.

El *aire* atmosférico influye, por el oxígeno libre que contiene, del modo que acamos de indicar.

La *luz* no ejerce accion importante en la germinacion, pudiendo realizarse ésta bajo su influjo, si bien parece preferible se efectúe en la oscuridad, como sucede en la práctica del cultivò.

De todo lo expuesto se deduce que el suelo no es necesario para la realizacion de dicho fenómeno, como se comprueba haciendo germinar granos sobre una esponja ó algodon convenientemente húmedecidos; pero el terreno, al cual confia las semillas el agricultor, desempeña un importante papel, por ser el medio que regula y armoniza la accion de los tres agentes indispensables de que nos hemos ocupado.

Multiplicacion de las plantas por division.—Las plantas pueden multiplicarse por medio de fragmentos que en condiciones convenientes desarrollen los órganos que les faltan hasta constituir un nuevo vegetal.

Los medios generales de multiplicacion por division son cuatro, á saber: 1.º, por *tubérculos* y *bulbos*; 2.º, por *acodo*; 3.º, por *estaca*, y 4.º, por *ingerto*.

Multiplicacion por tubérculos y bulbos.—Los tubérculos y bulbos no son otra cosa que modificaciones del tallo, representando los llamados *ojos* en los primeros, las yemas del eje ascendente, las cuales se encuentran tambien en los bulbos protegidas de diverso modo por apéndices más ó menos foliáceos.

Compréndese fácilmente que puedan dividirse los tubérculos y separar los bulbillos sin inconveniente para la multiplicacion, siempre que la porcion separada lleve una yema provista de la materia necesaria para su nutricion.

Este fenómeno es conocido de todos los agricultores que lo ponen en práctica en la multiplicacion de plantas, tales como la patata, pataca, azafran, etc.

Las condiciones necesarias para que las yemas de los expresados órganos se desarrollen son idénticas á las que hemos expuesto como indispensables en la germinacion de las semillas,

es decir, que una humedad conveniente, calor y aire bastarán para que, despertándose en dichas yemas las fuerzas vitales, aparezcan el tallo y la raíz, quedando desde entónces constituido un nuevo vegetal, capaz de vivir independiente y aislado de la porcion de planta que le dió origen.

Multiplicacion por acodo. — El *acodo* es una operacion por medio de la cual se obliga á desarrollar raíces á un tallo ó tallos á raíces, sin separarlos de la planta madre.

El fundamento de esta operacion estriba en los dos principios fisiológicos siguientes: 1.º *Todas las partes del tallo de plantas leñosas pueden desarrollar raíces si se encuentran en condiciones análogas á éstas, ó sea en un medio húmedo y al abrigo de la luz.* 2.º *Las raíces de consistencia leñosa bajo la influencia de la luz y la acción del aire pueden dar origen á tallos.*

Los diversos procedimientos empleados para efectuar el acodo se reducen á procurar la formacion de un depósito de savia elaborada, colocándola despues en condiciones favorables al desarrollo de raíces ó tallos.

Nada decimos de los diversos modos de efectuar el acodo y cuidados especiales que requiere la operacion, pues serán objeto de estudio en la Arboicultura.

Multiplicacion por estaca — Se da el nombre de *estaca* á una parte de planta que, separada de su pié madre, se coloca en la tierra para que desarrolle los órganos necesarios hasta constituir un nuevo vegetal.

Un ramo ó parte de raíz aislada, como queda dicho, posee en su organizacion una cierta cantidad de savia elaborada, en proporcion con la del vegetal de que procede, destinada á alimentar los nuevos órganos que han de desarrollarse sobre dicho ramo ó raíz. Ahora bien, si se confía al suelo una estaca, la energía vital se manifiesta entrándo en vegetacion y desarrollándose las primeras yemas y hojas. Éstas elaboran en la atmósfera nuevos jugos nutritivos que, al descender ya organizados, se detienen en la extremidad de la estaca formando un rodete; á través del cual aparecen las raíces, si existen condiciones favorables de humedad, luz y aire, siendo desde entónces aquélla un individuo perfecto.

Este modo de multiplicacion no puede ser empleado sino en un limitado número de especies vegetales, que son en general aquellas que tienen la madera muy blanda, cuya circunstancia permite enraicen con facilidad.

Serán objeto de la Arboricultura los cuidados que exige la plantacion, modo de preparar las estacas y diversas especies de éstas que se emplean en la práctica.

Multiplicacion por ingerto — Este medio de multiplicacion, practicado con frecuencia por los agricultores, consiste en unir una parte viva de un vegetal, denominado *ingerto*, á otra planta que se denomina *patron*, con objeto de que, verificándose su union ó soldadura, vengan á constituir un solo individuo vegetal.

El fundamento de tal práctica reside en que la experiencia ha demostrado que *las yemas pueden modificar la savia que les suministra otro vegetal y servir para su nutricion y desarrollo*.

Ahora bien, para conseguir tal resultado será necesario que la savia del patron pueda llegar fácilmente al ingerto, pues entonces las yemas de éste modificarán la savia de aquél, y al descender entre la albura y liber, ya organizada, se verificará la union ó soldadura del patron ó ingerto. Una de las condiciones esenciales para el buen éxito de la operacion será, pues, hacer coincidir perfectamente las capas de albura y liber en aquéllos:

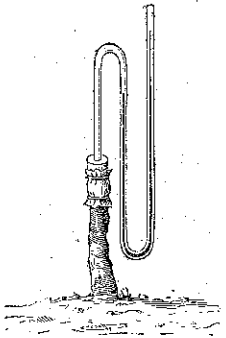
Debe existir una analogía suficiente entre las especies que se van á ingertar, por lo cual la operacion no da buenos resultados generalmente sino entre variedades de la misma especie, ó entre especies del mismo género.

Es preciso, además, que la vegetacion del patron é ingerto ofrezca una marcha uniforme en sus diferentes fases, pues de otro modo se ven contrariados en su desarrollo, pareciendo el ingerto.

Absorcion. — En la atmósfera y en el suelo toma el vegetal los elementos de su nutricion. Se comprende fácilmente que para ser asimilados éstos deberán penetrar en la planta bajo la forma gaseosa ó disueltos en un líquido apropiado, como el agua.

El fenómeno en virtud del cual el agua con las materias que pueda llevar en disolución penetra en el organismo vegetal llegando á sus diferentes partes para nutrirle, se denomina *absorción*, y constituye la primera manifestación de la actividad vital.

Fuerza ascensional de la savia.—El líquido nutritivo absorbido por las raíces, ó sea la *savia ascendente*, llega á las partes más elevadas de los vegetales, debido á la fuerza ascensional que posee, y que es considerable, como lo demuestra el siguiente experimento, debido á Hales.

Fig 1^a

Coitó una cepa durante la primavera, y adaptó al extremo superior un tubo de doble curvatura, como el representado en la figura 1.^a, abierto por sus extremidades y lleno de mercurio, como indica el grabado.

La savia que se escapaba por la sección produjo sobre la columna de mercurio una presión tal, que se elevó hasta 38 pulgadas una de las veces que repitió la observación, columna que equivale á una de agua de 43 pies y 3 pulgadas.

Várias son, sin duda, las causas que contribuyen á la absorción, tales como la capilaridad ó higroscopicidad propias de los tejidos vegetales, en combinación con la fuerza originada por el vacío que se opera en las hojas durante la evaporación acuosa. Se ha concedido un papel importante á los fenómenos osmóticos, no bastando, sin embargo, las citadas fuerzas para explicar de un modo satisfactorio el fenómeno que hemos expuesto.

Circulación.—El líquido absorbido por las plantas del modo que acabamos de indicar recibe el nombre de *savia*, que se divide en *savia ascendente* ó *linfa*, cuando marcha desde la raíz hasta las hojas, y *savia descendente* ó *elaborada*, cuando sigue la dirección opuesta.

La marcha de dichos líquidos dentro del vegetal constituye la función denominada *circulación*.

Savia ascendente.—Encontrando los líquidos absorbidos

nuevos materiales en la planta á medida que ascienden, y disolviéndolos en parte, resulta que la savia es tanto más espesa cuanto mayor es la altura á que se halla; como puede demostrarse fácilmente perforando el tronco de un árbol á diferentes alturas, y recogiendo el líquido que se escapa en receptáculos apropiados. Se reconoce que su densidad sigue la expresada relación, y que se compone casi en su totalidad de agua, con una pequeña cantidad de sustancias disueltas, siendo, por consecuencia, muy fluida.

Respecto al camino que la savia ascendente sigue dentro de la planta, puede demostrarse haciéndola absorber líquidos coloreados. Estos, al penetrar en el vegetal, dejan marcado por su coloración el camino que han recorrido, y se observa que, en las capas leñosas, y especialmente en las jóvenes ó *albura*, es donde aparece la coloración más intensa, quedando así demostrado que no es por la corteza ni médula, como se había supuesto por algunos, sino por el leño, por dónde la savia asciende hasta llegar á las hojas.

Savia descendente. — Al llegar la savia ascendente á las hojas experimenta modificaciones profundas, debidas á la acción de los agentes atmosféricos, condensándose además, á consecuencia de la evaporación acuosa que tiene lugar en las mismas.

La marcha de jugos elaborados y nutritivos desde las hojas á la raíz es fácil de demostrar experimentalmente. Si en un árbol se separa un pequeño trozo de corteza en forma de anillo, se observa que se forma en la parte superior un rodete, que va aumentando sucesivamente, hasta unirse con la parte inferior de aquél, si es suficientemente estrecho, restableciéndose la circulación; mientras que si fuera demasiado ancho seguiría creciendo el citado rodete hasta quedar agotadas las fuerzas del vegetal, el cual perecería por quedar interrumpida la función que nos ocupa.

De aquí se deduce que existe una materia nutritiva que desde las hojas se dirige hácia las raíces, verificándolo entre la corteza y el leño, alimentando en su paso todas las partes de la planta y dando origen en cada período vegetativo á una nue-

va capa leñosa que se adiciona á las ya existentes, sin que por otra parte puedan negarse propiedades nutritivas á la savia ascendente.

Exhalacion acuosa. — Se denomina así el fenómeno en virtud del cual pierden las plantas parte del agua que contienen al llegar la savia ascendente á las hojas, que son los órganos destinados especialmente á esta funcion.

Experimentos de Hales — Este agrónomo, uno de los primeros que se ocuparon de estudiar dicho fenómeno, determinó por observaciones diversas el poder evaporatorio de las hojas, siendo su más notable experimento el que efectuó con una planta de girasol (*helianthus annuus*), colocándola en un tiesto cubierto de una plancha metálica atravesada por dos aberturas, una para dejar pasar el tallo y la otra para poder efectuar los riegos. Dos pesadas hechas cada dia indicaban las cantidades de agua perdidas por evaporacion.

Observó que el peso del agua exhalada fué, por término medio, de 220 gramos cada veinte y cuatro horas, y que la evaporacion se verificaba principalmente durante el dia, atribuyendo, por consiguiente, gran influencia á la accion de la luz.

Dada la importancia de esta funcion fisiológica, han sido muchos los botánicos que se han ocupado posteriormente de su estudio, y muy especialmente Sachs, deduciendo que juega un papel esencial en ella la luz, como ya indicaba Hales, hallándose al mismo tiempo en razon inversa del grado de humedad de la atmósfera y directa de su temperatura.

No todos los rayos luminosos obran con igual energía, habiéndose demostrado que los amarillos y rojos son los que influyen con más eficacia en dicho fenómeno.

La edad de las hojas, su superficie y alguna otra circunstancia influyen asimismo en la exhalacion, de lo que deducimos las dificultades que presenta el determinar, de un modo aproximado siquiera, la cantidad de agua que evaporan las plantas en condiciones ordinarias, dato importante para el cultivo, y muy especialmente en el estudio y aplicacion de los riegos.

Fenómeno de la descomposicion del ácido carbónico. — El conocimiento de este fenómeno tiene una gran importancia en

la producción vegetal, por cuya razón habrémos de detenernos algún tanto en su estudio.

Boussingault, en 1840, apoyándose en observaciones y estudios anteriores, fijó definitivamente las condiciones en que se operaba la descomposición del ácido carbónico. Para determinarlas, colocó plantas vivas debajo de campanas de vidrio, á través de las cuales hacía pasar una corriente de aire. Sometiendo el aparato á la acción de los rayos solares y analizando el aire antes y después de haber estado en contacto con dichas plantas, observó había disminuido notablemente la cantidad de ácido carbónico, siendo reemplazado por gas oxígeno; lo cual es debido á la descomposición del ácido por la planta, que fija el carbono dejando libre el otro elemento.

Relación entre el oxígeno y el ácido carbónico — Puede determinarse esta relación operando de la siguiente manera: Se colocan sobre un mismo receptáculo *a* (fig. 2.^a) dos frascos de boca ancha invertidos, el uno, como dicha vasija, lleno de agua destilada, en la que existe una planta de menta acuática, y el otro

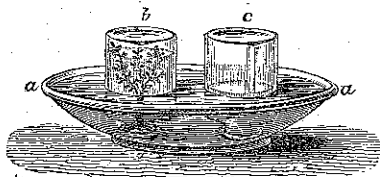


Fig 2.^a

Si se vierte sobre el líquido una espesa capa de aceite para evitar el contacto del aire atmosférico y se expone el aparato al sol, hé aquí lo que se verifica: el ácido carbónico es progresivamente absorbido por el agua, que lo cede paulatinamente á la planta. Ésta lo descompone, fijando el carbono y dejando libre el oxígeno que se va acumulando en la parte superior del frasco *b*, mientras que el agua se eleva en el otro *c*, ocupando un espacio sensiblemente igual al del oxígeno acumulado encima de la citada planta.

Podemos, por lo tanto, considerar como exacta sin gran error la siguiente ley: *El volumen de oxígeno desprendido durante la descomposición del ácido carbónico por las plantas es igual al del ácido carbónico consumido.*

Condiciones de la descomposición del ácido carbónico. — Es

preciso hacer notar que esta descomposicion sólo se efectúa bajo la influencia de la luz, pues si el aparato lo colocamos en la oscuridad, el resultado es opuesto, es decir, que en vez de desprenderse oxígeno y consumirse ácido carbónico, aparece éste, y aquél se consume, siendo indispensable, para que esto último se realice, que la oscuridad sea completa.

Los rayos luminosos obran con diferente energía segun su coloración, siendo, como en la exhalacion acuosa, los amarillos y rojos los que realizan la descomposicion con más eficacia.

Las partes verdes de las plantas son capaces solamente de efectuar dicha descomposicion, por lo que el principal papel en esta importante funcion lo desempeñan las hojas, pues son la parte verde predominante en los vegetales. Por el contrario, las flores en general, los tallos viejos, la raíz y las hojas no verdes realizan el fenómeno opuesto, á la manera de los demas órganos en la oscuridad.

Resúmen de la asimilacion del carbono.—De lo que acabamos de exponer resulta que las plantas verifican dos fenómenos opuestos: el de reduccion del ácido carbónico durante el dia, y el desprendimiento de dicho ácido durante la noche.

Este último fenómeno no tiene la importancia del primero, que sintetiza la funcion característica del reino vegetal. En efecto; la planta, compuesta en su mayor parte de *carbono*, no aerece y se desarrolla sino mediante la descomposicion del ácido carbónico y fijacion de dicho elemento, siendo, por consiguiente, en su esencia un aparato de reduccion.

Por el contrario, el animal exhala durante la respiracion agua y ácido carbónico, representando un aparato de combustion. De esta oposicion de funciones resulta en la naturaleza la armonía é íntima dependencia de los dos reinos orgánicos, no haciendo el vegetal esencialmente sino fijar y acumular en su masa carbono, que ha de servir luego para quemarse en el organismo animal, dándole, como consecuencia, calor y movimiento, caracteres sintéticos de la vida material.

El reino vegetal desempeña otro papel importante en la naturaleza: Acabamos de indicar que los animales vierten constantemente en la atmósfera ácido carbónico, que tendería lenta

y paulatinamente á modificar sus condiciones, privándola por último de las de vitalidad para el reino animal si no existiera un purificador constante del aire atmosférico. El reino vegetal llena esta importante misión descomponiendo el ácido carbónico y desprendiendo oxígeno, que viene á reparar las pérdidas que la atmósfera sufre por el expresado concepto.

Lo expuesto basta para comprender cuán íntima es la relación que liga á los dos reinos orgánicos, dependencia que constituye una de las leyes más dignas de estudio en la naturaleza.

Asimilación del nitrógeno —El nitrógeno es uno de los elementos constantes del reino vegetal, y á pesar de la pequeña proporción en que figura en la composición de las plantas, ejerce una influencia tal en el desarrollo de las mismas, cuando forma parte integrante de los abonos, que se ha propuesto determinar el valor relativo de éstos por su riqueza en nitrógeno.

Si bien creemos ha sido exagerada su importancia fisiológica y comercial al obrar de tal suerte, no podemos dejar de reconocer, apoyados en la práctica de todos los tiempos, el papel preponderante que desempeña en las materias fertilizantes, por cuya razón hemos de estudiar con alguna detención tan vital elemento para la producción agrícola.

El nitrógeno puede encontrarlo la planta bajo la forma de sales minerales, bajo de la materia orgánica más ó menos-compleja, y en estado de completa libertad, tal como se encuentra en el aire.

Asimilación del nitrógeno en los compuestos minerales — Las sales minerales que contienen dicho elemento y se emplean en el cultivo son los *nitratos* y *compuestos amoniacales*.

Respecto á los primeros, Boussingault ha demostrado de un modo inconcuso su asimilación directa, sembrando en un terreno artificial, privado por completo de materias orgánicas (para evitar toda transformación de los nitratos), granos de *Helianthus argophyllus*, y adicionando cantidades variables de nitrato de potasa ó *salitre*. Observó que el desarrollo de la planta estaba constantemente en razón directa de la cantidad de nitrato empleada, de donde dedujo, conforme con otros experimentadores, que *las plantas fijan directamente el nitrógeno que se las suministra bajo la forma de nitratos*.

En cuanto á las sales amoniacales, se encuentran divididas las opiniones de los agrónomos, creyendo los unos que no proporcionan á los vegetales el nitrógeno que asimilan, mientras que los otros sostienen lo contrario, apoyándose en la eficacia de los compuestos amoniacales sobre el desarrollo de las plantas en la generalidad de los casos.

Nada podemos asegurar respecto á si las plantas asimilan directamente las citadas sales amoniacales, ó si lo verifican después de su oxidacion en el suelo y trasformacion en nitratos, si bien parece más probable esta última opinion, dada la fácil metamorfosis del amoniaco en ácido nítrico bajo la influencia de un cuerpo poroso y la intervencion del aire, condiciones ambas que se encuentran en el terreno laborable.

Concluirémos de lo expuesto que, *en la generalidad de los casos, las sales amoniacales obran favorablemente sobre el desarrollo de las plantas, no pudiendo afirmar si son asimiladas directamente ó después de su trasformacion en nitratos.*

Asimilacion del nitrógeno en los compuestos orgánicos.—

Si bien es cierto que las materias minerales son absorbidas por las plantas y sirven para su nutricion, como lo demuestran repetidos experimentos, de los que hemos citado algunos, ciertos hechos agrícolas parecen indicar que la materia orgánica en descomposicion avanzada puede ser alimento de determinados vegetales, no pudiendo afirmar, por consiguiente, en el estado actual de la ciencia, que el nitrógeno no sea asimilado por ciertas plantas, constituyendo parte integrante de la materia orgánica en descomposicion.

Asimilacion del nitrógeno libre — Para completar el estudio del punto que nos ocupa, nos resta saber si el nitrógeno en estado libre que forma parte de la atmósfera puede ser asimilado directamente por la planta.

Boussingault, que se ha ocupado muy especialmente de esta importante cuestion, ha practicado numerosos experimentos en condiciones diversas, siendo el más concluyente el que realizó en la siguiente forma : Colocó en el interior de una caja de cristal de bastante capacidad, cerrada perfectamente en todas sus uniones, tientos con arena calcinada y diferentes semillas que

sometió al ensayo ; por dos oficios practicados en una de las caras de dicha caja hacia llegar, por medio de un aspirador colocado en la cara opuesta , aire privado de toda traza de amoníaco, y ácido carbónico producido en un aparato especial, por cuyo medio las semillas y plantas que de ellas procedían se encontraban rodeadas de una atmósfera renovada constantemente y de composición bien definida. Operando en tales condiciones y determinando la cantidad de nitrógeno que contenían las semillas y las plantas recolectadas, resultó una pequeña diferencia en favor de las últimas. Como, por otra parte, se observa que cuando se hace intervenir un abono nitrogenado en iguales condiciones, la planta llega á adquirir un desarrollo mucho mayor, es lógico deducir, con dicho agrónomo, que *es poco verosímil que los vegetales asimilen el nitrógeno libre del aire atmosférico.*

Esta conclusion ha sido confirmada por otros experimentadores, en contra de la teoría de Mr. G. Wille, que admite que las plantas, y especialmente las leguminosas, tienen la facultad de asimilar directamente dicho elemento de la atmósfera, dando origen á una controversia que ha formado época en los fastos de la ciencia agronómica.

Asimilacion del hidrógeno y oxígeno.— El *hidrógeno*, elemento que encontramos constantemente en los compuestos orgánicos, proviene de la descomposicion de los cuerpos que penetran en el vegetal y le contienen, especialmente del agua y de los compuestos amoniacales.

El *oxígeno* existe en las plantas combinado con los otros elementos de que nos hemos ocupado, siendo su proporcion con el hidrógeno en muchos casos la misma que en el agua, dando origen á los hidratos de carbono, tan abundantes en el reino vegetal. Otras veces la proporcion de oxígeno es mayor que en dicho compuesto, como sucede en los ácidos vegetales, y en otras, por último, dicha relacion es menor, apareciendo en este caso las materias grasas y compuestos análogos.

Respecto á los primeros, concebimos perfectamente su formacion por la union directa del carbono procedente de la descomposicion del ácido carbónico con el agua que existe en la planta, pudiendo despues originarse los compuestos sobre-oxigenados ó

sobie-hidrogenados por oxidaciones ó reducciones respectivamente de dichos hidratos de carbono.

Cenizas vegetales.—Las plantas se componen de dos órdenes de elementos; unos, denominados *combustibles*, por desaparecer bajo la forma de compuestos gaseosos en el acto de la combustion, y otros, llamados *fixos*, por ser los que quedan como residuo ó *cenizas* en la incineracion de aquéllas.

Proporcion de las cenizas.—La cantidad de cenizas que proporcionan las plantas es muy variable; segun las especies á que pertenecen y órganos que se consideran. Es difícil, por lo tanto, establecer terminos medios, pero podemos considerar en general que las hojas son los órganos que suministran mayor cantidad de cenizas, oscilando entre 7 y 14 por 100 del peso de las mismas, préviamente desecadas. Siguen despues los tallos de las plantas herbáceas, cuyas cenizas varian entre 5 y 10 por 100 de su peso en estado seco, así como entre 4 y 8 por 100 en las raíces y cortezas de los árboles, y solamente de 0,2 á 0,8 por 100 en el leño de estos últimos. En resúmen, podemos decir que las partes que se encuentran en contacto inmediato con la atmósfera son las que en general contienen más principios minerales.

Composicion de las cenizas.—A pesar de la infinita variedad de especies vegetales, climas y terrenos en que se desarrollan, se observa que los principios que constituyen las cenizas son muy limitados en número, y los mismos en la mayor parte de las plantas cultivadas, variando únicamente su proporcion segun la especie ú órgano que se considera.

Este notable fenómeno demuestra que dichos principios tienen verdadera importancia en la nutricion vegetal, pues es lógico deducir que si se hubieran acumulado al acaso, existirian grandes diferencias en cuanto á su composicion y proporcion, lo cual no sucede, segun acabamos de indicar. La importancia que el análisis deja entrever en los referidos principios fijos ó cenizas, se halla confirmada por la práctica en el grande y pequeño cultivo, así como por repetidos experimentos de diversos agrónomos.

Muchos han sido los ensayos efectuados de cenizas vegetales,

resultando que los cuerpos que entran casi constantemente en su composición son los siguientes :

Cuerpos que constituyen las cenizas vegetales

Bases	}	Potasa.	Acidos.	}	Ácido fosfórico.
		Sosa.			— sulfúrico.
		Cal.			— carbónico.
		Magnesia.			— silíceo.
		Óxido de hierro			Cloro.

Los anteriores cuerpos no se encuentran libres, sino combinados, formando diferentes sales minerales.

Para fijar las ideas vamos á presentar la composición de las cenizas de algunas plantas importantes :

	TRIGO.		Habas	Judías	Pata- tas	Remo- lacha	Alfalfa	Trébol rojo.
	Grano.	Paja						
Potasa	295	92	250	366	557	390	141	268
Sosa	Trazas	3	202	125	18	60	63	71
Cal.	29	85	51	58	20	70	504	372
Magnesia	159	50	86	115	52	44	36	40
Óxido de hierro y alú- mina	»	10	Trazas	Trazas	5	25	3	Trazas.
Ácido fosfórico	470	31	342	268	126	60	35	54
— sulfúrico	10	10	16	13	136	16	42	60
Silice	13	676	7	10	42	80	136	86
Cloro	Trazas	6	5	1	42	52	31	46

Observaciones sobre la composición de las cenizas — De los anteriores análisis resulta que en el trigo el elemento dominante de las cenizas del grano es el *ácido fosfórico*, el cual constituye la mitad próximamente del peso de las mismas, mientras que en las procedentes de la paja lo es la *silice*, que alcanza la proporción de un 66 por 100. Resultados análogos se obtienen en la mayor parte de las cereales; de donde se deduce, conforme con la experiencia, la importancia que para la producción cereal tienen dichos dos cuerpos, y muy especialmente el *ácido fosfórico*, por ser uno de los que más escasean generalmente en los terrenos laborables.

En las legumbres citadas, los principios predominantes de sus cenizas son el *ácido fosfórico* y la *potasa*, así como esta última en los tubérculos y raíces, y la *cal* en la alfalfa y trébol, indicaciones todas de verdadero interés para el cultivo.

No debemos, sin embargo, creer que todas las sustancias que entran en la composición de las cenizas tienen igual importancia en la producción vegetal, pues algunas de ellas se acumulan por causas que no influyen de un modo directo en la nutrición, siendo, por consiguiente, la marcha más segura para determinar su importancia relativa la experimentación directa, en terrenos artificiales, adicionando los principios cuya influencia queramos averiguar.

Las materias minerales de que nos venimos ocupando son extraídas del suelo, y provienen, casi en su totalidad, de las que existían en la capa activa en estado asimilable; pues, como más adelante veremos, las aguas de lluvia aportan al terreno cantidades insignificantes de las materias fijas esenciales para la vegetación.

Estado de las materias minerales.—Las materias minerales que contienen las plantas no se encuentran, como podría creerse, en el mismo estado en que las hallamos en las cenizas, sino que experimentan profundas transformaciones en el acto de la combustión, durante el cual los ácidos minerales se combinan con las bases, dando origen á los fosfatos, silicatos, sulfatos y cloruros que encontramos en aquéllas. Los ácidos y bases orgánicas son destruidos, dando como resultado la formación de diversos productos, y especialmente de ácido carbónico, que se une al resto de las citadas bases minerales para constituir los carbonatos, tan abundantes en dichas cenizas.

Resumiendo los estudios efectuados, relativos al estado de las materias minerales en las plantas, podemos decir que son tres: 1.º Pueden encontrarse *depositadas simplemente por evaporación*, como parece suceder con el carbonato de cal en las hojas. 2.º Pueden estar *en combinación con otros cuerpos, bajo forma de sales*, como los oxalatos, tartratos, etc., de potasa y cal, que se extraen de ciertas plantas. Y 3.º Pueden hallarse *unidas á principios inmediatos*, como el ácido fosfórico á las ma-

terias nitrogenadas en los granos, la sílice á la celulosa en los tallos de los cereales, etc.

Asimilacion de las materias minerales.—La experiencia ha demostrado la necesidad de dichas materias minerales en la nutricion de las plantas, hasta el punto de no desarrollarse normalmente si falta alguno de los principios esenciales ó se encuentra en defecto.

No debemos deducir de aquí que la materia orgánica sea inútil en los terrenos laborables; pues, además de su acción física importante, es un manantial constante de ácido carbónico, el cual viene á disolver sustancias, como algunos carbonatos, fosfatos y sílice, que de otro modo quedarían inertes en el terreno por su insolubilidad en el agua pura, y no contribuirían, como es indispensable, á la vida vegetal.

Respecto á la asimilacion de las materias minerales, se comprende que para penetrar en el vegetal deben encontrarse bajo la forma soluble. En cuanto al mecanismo de aquella y acumulacion en distintas proporciones de las citadas materias en las plantas, es asunto en el que las condiciones de esta obra no nos permiten entrar, limitándonos únicamente á indicar que los fenómenos de difusion juegan un papel importante en dicho acto fisiológico.

Resumen de la composicion de las plantas. — Estudiada la asimilacion de los principios orgánicos y minerales, vamos á hacer un resumen de la composicion que ofrece el reino vegetal.

Hemos dicho que las sustancias de que la planta se compone pueden clasificarse en dos grupos, á saber :

Elementos orgánicos.

Carbono.
Oxígeno.
Hidrógeno
Nitrógeno

Elementos minerales.

Potasio..... Fósforo
Sodio..... Azufre
Calcio..... Silicio
Magnesio..... Cloro
Hierro.

Con tan limitado número de cuerpos se forman todos los principios inmediatos que las plantas contienen, combinándose en proporciones diversas.

Si consideramos el reino vegetal en su conjunto, observamos que el elemento dominante es el *carbono*, que figura por un 45 por 100; siguiendo despues el *oxígeno*, cuya proporcion es de un 42 por 100; el *hidrógeno*, de 5 á 6 por 100, y de 1 á 2 por 100 el *nitrógeno*, componiendo en resúmen los *elementos orgánicos* sobre un 95 por 100 del peso de la planta, y el resto, ó sea un 5 por 100 solamente, las *materias minerales*.

Todos los cuerpos que dejamos indicados son igualmente necesarios para la vida vegetativa, bastando la supresion en absoluto de uno cualquiera de ellos para que la planta no se desarrolle, ó lo haga de una manera lánguida y anormal.

No debemos olvidar el importante papel que desempeñan las materias minerales, y su marcada influencia en el desarrollo de las plantas, á pesar de su pequeña proporcion.

Principios inmediatos de las plantas. — Cuatro elementos orgánicos en combinacion con el pequeño número de materias minerales que hemos estudiado componen todos los tejidos vegetales y las sustancias que se encuentran depositadas en los mismos. Como el número de combinaciones que pueden formarse con dichos elementos es muy considerable, se comprende pueda serlo tambien; como efectivamente acontece, el de los cuerpos compuestos ó *principios inmediatos* que las plantas suministran.

Sería, por lo tanto, largo su estudio, debiendo limitarnos á exponer los caracteres esenciales de aquellos que ofrecen mayor interes en la práctica.

Celulosa — La celulosa se encuentra casi pura constituyendo el algodón, así como las fibras textiles del cáñamo y lino, y forma la base de los tejidos vegetales, siendo el principio inmediato más abundante en las plantas.

Obtenida pura la celulosa es un cuerpo blanco, diáfano, insoluble en el agua, alcohol y disolventes neutros. Los ácidos sulfúrico y nítrico, concentrados y en frio, la atacan, trasformándola el primero en glicosa, y el segundo en una materia explosible denominada algodón-pólvora. Su composicion elemental es $C^{12} H^{10} O^{10}$.

Glicosa. — Los compuestos representados por la fórmula

$C^{12} H^{12} O^{12}$ son bastante numerosos y han recibido el nombre genérico de glicosa. Se los encuentra en diversos frutos, y á ellos deben el sabor azucarado que muchos poseen.

La glicosa es uno de los primeros cuerpos que aparecen como resultado de la vida orgánica, trasformándose posteriormente en celulosa. Es muy soluble en agua, posee un sabor azucarado, cristaliza difícilmente, y es alterable por la acción del calor, de los ácidos y de los álcalis.

Azúcar de caña. —El azúcar de caña, cuya composición es $C^{12} H^{14} O^{11}$, existe en disolución en el jugo de muchos vegetales, y especialmente en el de la caña de azúcar, de donde toma su nombre, y en la remolacha, plantas de las que se extrae industrialmente el azúcar comercial.

En cuanto á sus propiedades, son las siguientes: No tiene olor y posee un sabor dulce *sui generis*; se disuelve en $\frac{1}{3}$ de su peso de agua fría y en una cantidad menor de agua caliente. Cristaliza perfectamente de sus disoluciones, ya en gruesos cristales, como se ve en el azúcar candé; ya en pequeños fuertemente aglomerados, constituyendo el azúcar refinado ó en pilones que se consume generalmente.

Bajo la acción de una prolongada ebullición ó de los ácidos se transforma en glicosa, perdiendo la facultad de cristalizar.

Fécula. —Esta sustancia, representada por la fórmula $C^{12} H^{10} O^{10}$, difiere esencialmente de los cuerpos que acabamos de estudiar, á pesar de la analogía que existe en su composición.

Se encuentra en el interior de las células de las plantas, presentándose organizada bajo la forma de granos microscópicos más ó menos redondeados y de diferente tamaño, caracteres que sirven para distinguir la fécula de distintos orígenes.

La fécula es insoluble en el agua, y puede combinarse con ella en distintas proporciones. Si se lleva á la ebullición agua en que se haya puesto un 8 por 100 de fécula, los granos aumentan considerablemente de volumen, se sueñan unos á otros y se forma una masa pastosa, conocida con el nombre de engrudo.

La fécula comercial se extrae de la patata, y cuando procede de los cereales recibe el nombre de almidón.

Los ácidos minerales, diluidos á la temperatura de 100° , tras-

forman la fécula en dextrina primero y después en glicosa, en cuya reaccion se funda la obtencion industrial de esta última.

Ácidos vegetales —En las hojas, frutos y savia de muchos vegetales encontramos ácidos, ya libres, ya combinados con diferentes bases, de los cuales los más importantes son:

El *ácido acético* ($C^4H^5O^5, HO$), que existe en la savia de la mayor parte de las plantas combinado con la potasa y la cal, y en diversos frutos unido á otros cuerpos. Este ácido, que puede cristalizar, es volátil y corrosivo cuando se halla concentrado. El vinagre no es otra cosa que una disolucion de ácido acético más ó ménos puro.

El *ácido oxálico* (C^2O^5, HO) se encuentra en cicotos vegetales, especialmente en los *cactus*, combinado con la cal, y en las especies del género *Rumex*, unido á la potasa. Cuando es puro se presenta bajo la forma de pequeños cristales perfectamente transparentes y muy solubles en agua.

El *ácido tártrico* ($C^8H^4O^{10}, 2HO$) es uno de los ácidos orgánicos más importantes. Existe en gran número de frutos, y en cantidad notable en las uvas, unido á la potasa y á la cal. El bitartrato de potasa y tartrato de cal, existentes en el mosto, se precipitan lentamente después de la fermentacion, por ser poco solubles en líquidos alcohólicos, formando una costra en las paredes de los toneles, conocida en el comercio con el nombre de *tártaro*, de la que se extrae dicho ácido tártrico. Siendo puro, cristaliza en gruesos prismas, que se disuelven fácilmente en agua ó alcohol, y es uno de los ácidos orgánicos más enérgicos, pues en disolucion concentrada ataca á diversos metales, como el zinc y el hierro.

El *ácido cítrico* ($C^{13}H^8O^{11}, 3HO$) se encuentra en el jugo de un gran número de frutos ácidos, particularmente en los limones y grosella. Se extrae generalmente de los primeros y se presenta bajo la forma de gruesos cristales, solubles en la mitad de su peso de agua hirviendo. Sus disoluciones se cubren con el tiempo de eflorescencias, y se descompone en otros productos ácidos cuando se le somete á una temperatura no muy elevada.

Materias nitrogenadas —Las materias nitrogenadas que encontramos en las plantas son neutras ó alcalinas.

Las primeras constituyen el grupo de las denominadas *proteicas*, y las últimas el de los *alcaloides*. Vamos únicamente á hacer ligeras indicaciones sobre el primer grupo.

En los granos de los cereales se halla una sustancia nitrogenada, insoluble en el agua fría y perfectamente plástica, denominada *glúten*, que se separa fácilmente malaxando entre los dedos, debajo de un pequeño chorio de agua, una cierta cantidad de masa de harina de trigo.

Si el extracto de la mayor parte de los vegetales hecho en frío lo sometemos á la ebullicion, se precipita, coagulándose una materia rica en nitrógeno, que por la analogía de sus propiedades con la albumina animal, se la ha denominado *albumina vegetal*.

Por último, si la harina de las legumbres la tratamos por agua templada y en el líquido resultante vertemos ácido acético, se separa una sustancia conocida con el nombre de *caseina vegetal* ó *legumina*.

Sometiendo al análisis las tres materias nitrogenadas que acabamos de indicar, se observa que tienen una composicion casi idéntica y la misma que la que ofrecen la fibrina, albumina y caseina, procedentes del reino animal.

Los siguientes resultados analíticos lo demuestran.

	Fibrina de los dos reinos	Albumina de id	Caseina de id
Carbono	52,25	53,47	53,56
Oxígeno	23,69	23,64	23,47
Hidrógeno	6,99	7,17	7,10
Nitrógeno	16,57	15,87	15,87

Maduracion de los vegetales — Se denomina *maduracion* la serie de trasformaciones que se operan en la planta cuando alcanza la época de su completo desarrollo, que se caracteriza por la aptitud de las semillas para la reproduccion.

Si se analizan las hojas y tallo de un vegetal herbáceo despues de la maduracion del fruto, se observa que contienen en

muy pequeña proporción los principios inmediatos que en ellos se encontraban; así las materias nitrogenadas solubles han desaparecido en su mayor parte, sucediendo lo propio á los principios azucarados, fosfatos y potasa.

En cambio se nota que todos estos materiales han sido acumulados en el fruto, lo que demuestra que la semilla se forma á expensas de las sustancias que se encontraban en las diversas partes de la planta.

El vegetal, por consiguiente, en el último período de su vida no se nutre á expensas de la atmósfera y del suelo, jugando por lo tanto un papel secundario el último en el acto de la maduración, hasta el punto de poder realizarse en ciertos casos y en condiciones convenientes, separada la planta del terreno en que ha vivido.

Maduración de los frutos carnosos.—Vamos á indicar sumariamente la composición de los frutos carnosos, y cambios que se operan en sus principios inmediatos durante la maduración.

El agua constituye la mayor parte de las materias contenidas en el pericarpio; oscila entre 75 y 90 por 100 de su peso, y aumenta generalmente durante el período que nos ocupa.

Entre los principios gelatinosos contenidos en los frutos verdes se encuentra la *pectosa*, que, bajo la influencia de los ácidos vegetales, se transforma en una sustancia denominada *pectina*, la cual existe en gran cantidad en los frutos cuando la maduración está avanzada, y es la causa principal de la viscosidad que caracteriza el jugo de los frutos cocidos.

Los ácidos libres que existen en el fruto verde y les dan un sabor característico no son neutralizados por bases en el acto de la maduración, sino que desaparecen por la transformación debida á una lenta combustión.

Por el contrario, la cantidad de azúcar va constantemente aumentando en la generalidad de los frutos á que nos referimos, hasta su maduración completa, siendo este fenómeno, con el anterior, los dos que más caracterizan el período fisiológico que estudiamos.

Respiración de los frutos—Los frutos, desde el momento

que cambian su color verde primitivo por el que adquieren en la maduración, obran sobre la atmósfera ambiente de un modo análogo al que expusimos al tratar de la asimilación del carbono respecto á las partes no verdes. En efecto, colocando en atmósferas limitadas frutos en dicho estado, se observa que hay desprendimiento de ácido carbónico al mismo tiempo que desaparece un volumen sensiblemente igual de oxígeno. Se realiza por consiguiente una verdadera combustión, á pesar de la cual el fruto aumenta de volumen, debido á la gran afluencia de jugos que á él concurren de las diversas partes de la planta.

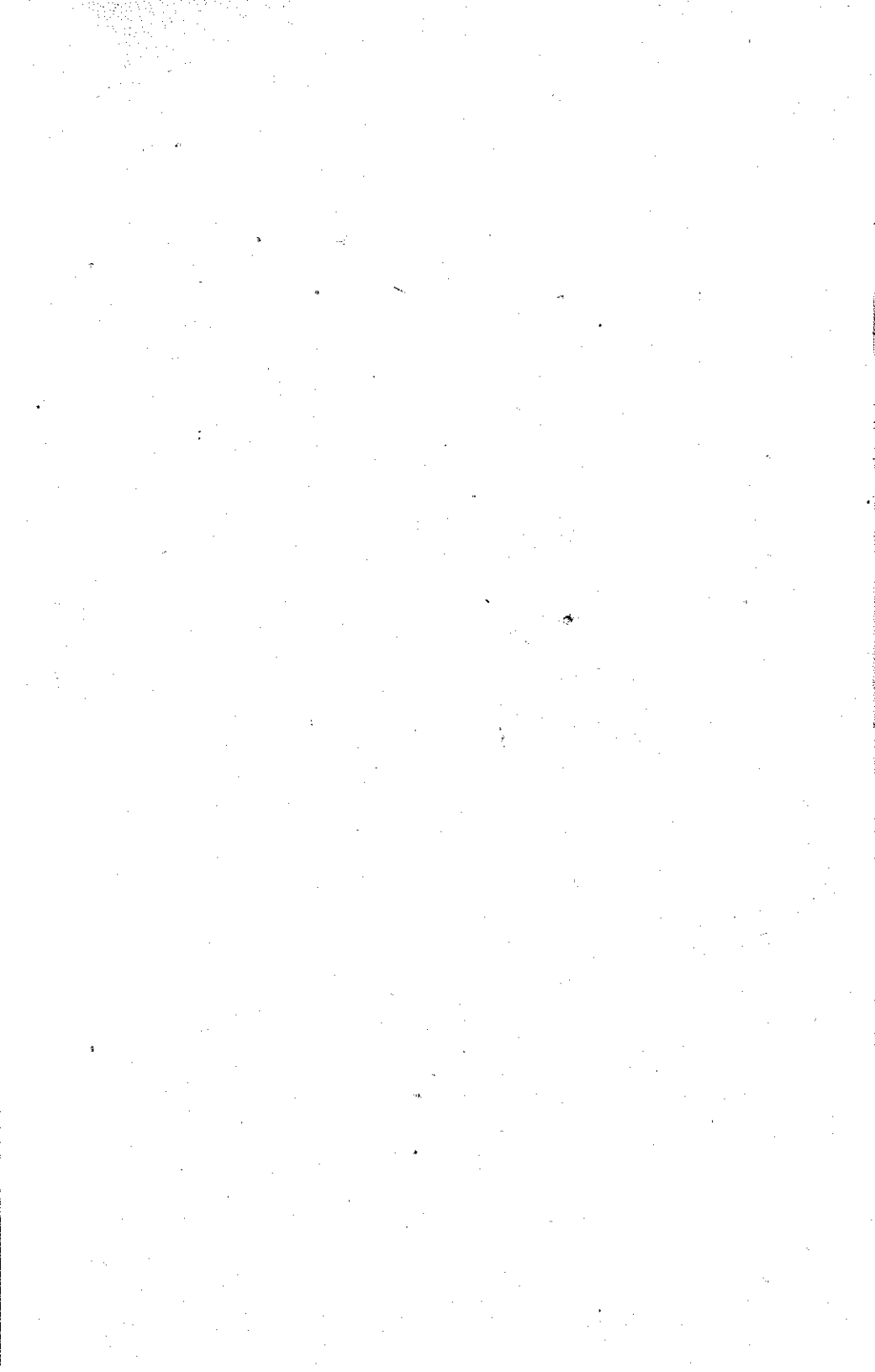
El desprendimiento de ácido carbónico se verifica en razón directa de la luz y calor que obran sobre el fruto, y se continúa desde la completa madurez hasta el período de la descomposición, que llega cuando aquél deja de encontrarse bajo la influencia de las fuerzas vitales. Entónces la emisión de ácido carbónico es mucho más considerable, debido, no ya á una oxidación, sino á la *fermentación* que se desarrolla á expensas de las materias proteicas y azucaradas contenidas en el fruto.



LECCIONES ELEMENTALES

DE

AGRICULTURA.



AGRICULTURA ELEMENTAL.

LECCION I.

Preliminares.—Definicion y limites de la Agricultura.

Importancia de las aplicaciones de las ciencias naturales —
Las ciencias pueden dividirse en cosmológicas y noológicas. Las primeras se ocupan de los objetos materiales : las segundas de todos los hechos que se refieren á la inteligencia. Las ciencias cosmológicas en el órden filosófico, ó como ciencias puras, tienen por fin el conocimiento de la creacion ; pero en el órden práctico, ó como ciencias aplicadas, su objeto principal es el de satisfacer las necesidades del hombre, contribuyendo á su bienestar. Las Matemáticas, la Física, la Química y la Historia Natural pertenecen al grupo de las ciencias cosmológicas.

Entre las ciencias tecnológicas ó aplicadas que de aquéllas se derivan bien puede contarse como la más útil la Agricultura, por la importancia y universalidad de sus beneficios. Su importancia es evidente, puesto que alimenta y viste al hombre: su universalidad no lo es ménos, porque á todos, absolutamente á todos, alcanza.

Los progresos de las otras artes mantienen el movimiento social, y, por decirlo así, la vida comun de los pueblos; pero de los progresos de la Agricultura, de la produccion y buen empleo de las sustancias que crea dependen la salud y la vida de los hombres. Por eso se observa constantemente que las oscilaciones de la poblacion están íntimamente relacionadas con las

de la producción. «Al lado de un pan nació un hombre», ha dicho Buffon. «Aquel que hace crecer dos tallos de hierba donde no crecía más que uno, presta un servicio al Estado», repetía frecuentemente Napoleón I. La Agricultura puede, por tanto, considerarse como la primera de las artes; es también la más antigua, y fué siempre objeto de capital interés para todos los pueblos.

Definición y límites de la Agricultura — El fin de la Agricultura es *multiplicar las especies vegetales útiles al hombre, obteniendo la mayor ganancia posible.*

No están conformes todos en considerar así á la Agricultura; quieren muchos que abarque únicamente la multiplicación de los vegetales, y bajo el punto de vista científico, indudablemente debe ser así; aunque como en la práctica van casi constantemente unidas la producción vegetal y la animal, ó sean la Agricultura y la Zootecnia, admiten algunos esta última como parte integrante de la primera. Tampoco deben comprenderse en el dominio de la Agricultura, como ciencia, otra porción de conocimientos que, cual la caza, la pesca, la Agrimensura, la Medicina doméstica, la Veterinaria y algunos otros, vemos reunidos en tratados de aquélla; porque, como dice con toda oportunidad el ilustre Conde de Gasparin, el que la necesidad ó la conveniencia hagan que en un pueblo el maestro de escuela sea á la vez sacristán, secretario y aún comerciante, no prueba que todos esos oficios sean iguales.

Así, bajo el nombre de Agricultura, científicamente considerada, sólo deben comprenderse todas las operaciones que el hombre practica para cultivar y obtener los productos de las plantas. Conozca y estudie, pues; el labrador, porque así conviene, la Zootecnia y algunas otras industrias; pero bajo el punto de vista científico, considérense siempre como distintas.

Además, marcha siempre la Agricultura sobre principios fijos que le da una de sus ciencias fundamentales, que es la Botánica; debiendo por tanto todos sus estudios derivarse de la fisiología ó vida vegetal, al paso que la Zootecnia parte de principios distintos establecidos por la Zoología. La utilidad las une:

sus fundamentos, por más que tengan alguna analogía, las separan, y apártanlas más todavía el orden y claridad en los estudios : por eso se observa siempre que, al tratarlas los mismos que las consideran como una ciencia única, se ocupan primero de lo que llaman Agricultura propiamente tal, y después de la Zootecnia. Iguales razonamientos podríamos hacer para otras ciencias y otras industrias anejas á la Agricultura.

Maneras de considerarse la Agricultura — Ésta, como todas las ciencias tecnológicas ó aplicadas en general, se considera unas veces como *ciencia*, otras como *arte* ó *industria*, y otras como *oficio*. De aquí el distinguir las tres clases de personas que á su conocimiento se dedican con los nombres de agrónomo, agricultor y trabajador.

El agrónomo estudia y explica, ó trata de explicar, todos los fenómenos que en el cultivo se presentan, sirviéndose para ello del auxilio que le prestan la Botánica, la Física, y la Química muy principalmente. El agricultor acepta los hechos y prácticas establecidas, sin buscar su explicación, y el trabajador las ejecuta.

Supongamos que se trata de la siembra de una planta : el trabajador cubrirá convenientemente la semilla de tierra, y con eso habrá terminado su misión; pero el agricultor sabe que, para que aquella germine ó nazca, necesita agua, calor y aire; conoce estos hechos, de muy antiguo establecidos, y que bastan á sus fines; mas el agrónomo, no sólo conoce lo que va expresado, sino que trata de saber por qué son necesarios y cómo obran los agentes citados, y observa y explica los efectos mecánicos y químicos del agua, del calor y del aire sobre la semilla, durante el período de su desenvolvimiento. Análogas consideraciones podemos hacer en todas las operaciones del cultivo.

Ciencias fundamentales y auxiliares de la Agricultura — Tiene la Agricultura, según queda ya apuntado, sus ciencias auxiliares, como llaman muchos, y que mejor deben llamarse *fundamentales* : para conocerlas nos basta reflexionar en el objeto que aquella industria se propone, y en los medios que para conseguirlo emplea. Puesto que su fin capital es el de multiplicar las plantas útiles, claro está que ha de procurar colocarlas

en las mejores condiciones para su desarrollo, y preciso es para esto que conozca su organizacion y su vida, único medio de conocer tambien sus necesidades.

La *Botánica*, pues, aparece como base fundamental de la Agricultura.

Bien pronto nos enseña aquella ciencia que los vegetales se desenvuelven en dos medios, la atmósfera y la tierra : su conocimiento es, por tanto, indispensable al agricultor, y la *Meteorología* y la *Geología* le dan los datos necesarios para ello.

El suelo, tal como en la naturaleza le encontramos, no es siempre á propósito para el cultivo ; su composicion unas veces, otras su estado de cohesion, hacen imposible ó poco ventajoso aquél. La *Mineralogía* y la *Química* nos ilustran respecto á la primera, así como acerca de las materias con que podremos mejorarla ; y tocante al segundo, la *Mecánica* nos dice las fuerzas y máquinas que deberémos emplear para darle el más conveniente.

No pocas veces podemos proporcionar á los terrenos la humedad que les falta ó quitarles la que tengan en exceso, y la *Hidráulica* nos enseña la manera más ventajosa para conseguirlo.

La Agricultura necesita constantemente fuerzas, empleando por lo común las de los animales, en sus diferentes trabajos ; y las condiciones de aquéllos, la *Zoología* nos las da á conocer, á la vez que las especies perjudiciales á los cultivos.

Necesarias son tambien construcciones variadas en las explotaciones rurales, y las *Ciencias exactas* nos dan reglas para obtenerlas.

Vemos, por lo que acabamos de indicar, y en resumen, que el conocimiento de la Agricultura tiene como base fundamental el de la Botánica, y aún el de la Química muy principalmente, auxiliados además por la Geología, Zoología, la Física, las Matemáticas y algunas otras.

Y todavía estos conocimientos no son por sí solos suficientes. El cultivador no produce por el placer de producir. Es preciso, como dejamos dicho, que obtenga con sus productos una ganancia y que conozca, por tanto, las leyes de la *Economía política* en sus aplicaciones á la Agricultura.

Tales son los no escasos conocimientos que debe reunir el que se dedique á la ciencia de los campos, más vasta y más compleja, como se ve, de lo que suponen espíritus ligeros y superficiales. Y tal es también el camino que debe seguir aquel que racionalmente quiera conocer la industria primera y madre de todas las industrias: aquella que, según indica nuestro Herrera, « como hace buen cuerpo hace buen alma »; esa Agricultura, tan abatida en la mayor parte de nuestro país, como próspera en otros ménos favorecidos por la naturaleza; ese arte que, si su importancia no fuera bastante, sería motivo sobrado, para cultivarlo con amor; las bellezas que encierra y los placeres que proporciona. Obligándonos algo también en España pensar que españoles fueron los autores de tres obras que, en tres distintos idiomas, haián época en la historia de la Agricultura, y que han sido y son consultadas y copiadas y traducidas en todas partes. Los nombres de Columela, Abbu-Zacania y Herrera serán siempre gloria de nuestra patria.

Division de la asignatura — Acabamos de ver que, prèvio el conocimiento de la organizacion y la vida de las plantas, necesita el agricultor conocer :

1.º La atmósfera en que viven, ó sea la Meteorología, que, aplicada á la Agricultura, se llama *Meteorología agrícola*.

2.º El suelo que las sostiene y las materias con que pueden mejorarse las propiedades físicas de éste, ó sea la Geología y Mineralogía agrícolas, que reciben el nombre de *Agrología*.

3.º Los medios de mullir el suelo, de darle ó quitarle humedad, de recolectar los productos, ó sea la *Mecánica agrícola*.

4.º La aplicacion de los estudios precedentes á cada planta, ó sea la *Fitotecnia*.

5.º El conocimiento y multiplicacion de los animales útiles, ó sea la *Zootecnia*.

6.º Los medios de trasformar convenientemente los productos agrícolas, ó sea las *Industrias rurales*.

Y 7.º La aplicacion de todos los conocimientos expresados de modo que obtengamos la mayor utilidad, ó sea la *Economía rural*.

Por lo que acabamos de ver, podemos dividir los estudios

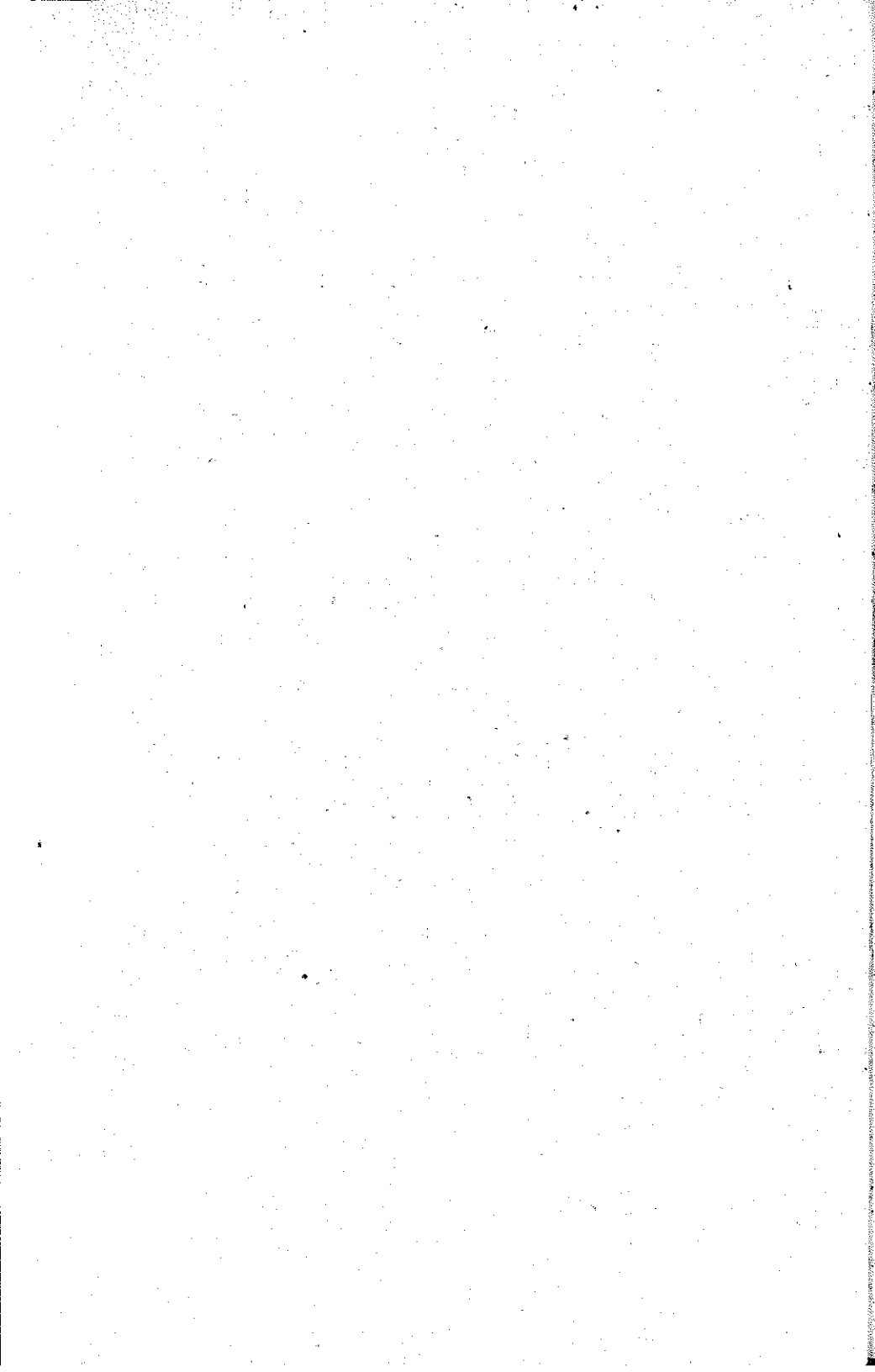
agrícolas en tres grupos principales, á saber : *fitológicos*, *complementarios* y *económicos*. Los fitológicos tienen por fin poner á la planta en las condiciones más convenientes para obtener de ella los productos que nos proponemos ; los complementarios tienen por objeto principal la trasformacion de los productos vegetales en otros más útiles al agricultor, y los económicos le dan reglas para obtener la mayor ganancia posible en su industria.

Estos estudios podemos resumirlos en el cuadro adjunto de la manera siguiente :

Los conocimientos que constituyen <i>La Agricultura</i> se dividen en	Fitológicos	Agronomía	Meteorología agrícola.
			Agrología.
			Mecánica agrícola
	Fitotecnia		Herbicultura.
			Arbocultura.
	Complementarios	Zootecnia.	
		Industrias rurales	
	Económicos	Economía rural.	

Tal ha de ser el orden que hemos de seguir en la exposicion de esta asignatura, interpolando en lugar oportuno el estudio de los principales animales nocivos á la Agricultura.

AGRONOMÍA.



METEOROLOGÍA AGRÍCOLA.

LECCION II.

Meteorología. — Atmósfera. — Calor atmosférico

Agronomía : partes en que se divide. — Agronomía es la reunión de principios científicos que sirven para explicar los hechos ó fenómenos que en el cultivo tienen lugar. Podiéramos denominarla lógica y sintéticamente la base científica ó teoría de la Agricultura.

Suponiendo conocida ya la Botánica agrícola como base para el estudio de la Agricultura, podemos considerar dividida la Agronomía en tres partes : *Meteorología agrícola*, *Agrología* y *Mecánica agrícola*, las cuales tienen por objeto el conocimiento de la atmósfera y del suelo en sus relaciones con la vida vegetal y el de las máquinas é instrumentos empleados para colocar á las plantas en condiciones convenientes de desarrollo.

Meteorología : su division. — La ciencia que trata de la atmósfera y sus modificaciones recibe el nombre de Meteorología. Se divide en : 1.º, *Meteorología* propiamente dicha, que se ocupa de los fenómenos diversos que pasan en la atmósfera, estudiándolos en sí mismos; 2.º, *Climatología*, que nos enseña la distribución y la sucesión de los fenómenos atmosféricos sobre los diferentes puntos del globo; 3.º, *Meteorognosia*, que busca los medios de predecir los fenómenos futuros por la observación de los fenómenos pasados y presentes.

La Meteorología agrícola tiene su objeto propio, que es el

de reconocer los efectos de cada uno de los meteoros y de cada uno de los climas sobre la vegetacion.

Importancia de la Meteorología — Serena ó cubierta, en calma ó agitada, la atmósfera ejerce constantemente marcadísimo influjo sobre todos los seres orgánicos, y esta influencia, de la que casi siempre depende el éxito de las cosechas, es la que debe conocer muy á fondo todo agricultor inteligente.

(El estudio de este elemento en toda explotacion rural es tan indispensable, que sin él se marcha siempre á ciegas. *Annus fructificat non terra*, dijo ya Teofrasto, el discípulo predilecto de Aristóteles; lo mismo que vienen á expresar nuestros labradores cuando dicen: « Más vale año derecho que buen barbecho. » Pero quien nos pinta admirablemente el influjo del clima en la produccion vegetal es el inmortal Conde de Gasparin: « La misma clase de tierra, dice, que en Noruega produce algunos pinos, lleva abundantes cosechas de trigo en Alemania, se cubre de ricos viñedos en Francia, de olivos en España, y bajo los trópicos es el asiento de esos bellísimos cultivos de vegetales preciosos que dan el azúcar y las especias. »

¿Cuál puede ser la causa de esas diferencias? Modificaciones en el calor, la luz, la humedad, puesto que la tierra es idéntica; modificaciones que á su vez dependen ellas mismas de innumerables diferencias en las latitudes, la situacion respectiva de las tierras y los mares, la direccion de los vientos, etc., etc.)

Atmósfera ó aire atmosférico — La atmósfera ó aire atmosférico es una mezcla de elementos constantes y variables. Los primeros son el *nitrógeno* y el *oxígeno*, que se hallan en la proporcion invariable de 20,93 de éste por 79,07 de aquél. Son elementos variables el *ácido carbónico*, el *vapor de agua*, el *amoníaco*, *ácido nítrico* y el *polvo atmosférico*, formando parte de este último los corpúsculos conocidos con el nombre de miasmas. Á pesar del gran consumo que los animales hacen del oxígeno para su respiracion, su cantidad no varía, porque los vegetales descomponen el ácido carbónico que los primeros producen, asimilando el carbono y dejando en libertad el oxígeno, cuyo fenómeno constituye una de las más admirables armonías del universo. En el amoníaco de la atmósfera toman las plan-

tas, aunque en pequeña cantidad, parte del nitrógeno que necesitan para su nutrición, y dicho amoniaco, con el ácido nítrico que las lluvias arrastran al suelo, vienen á dar á las tierras algo del nitrógeno que contienen.

Accion del calor sobre la vegetacion — Los flúidos imponderados que más modifican la atmósfera, ejerciendo constante influjo sobre la vegetacion, son el calor, la luz y la electricidad.

La superficie de la tierra y la atmósfera que la rodea reciben el calor de tres fuentes, que son el calor interior del globo, la temperatura del espacio celeste, y la irradiacion del sol : algunos admiten sólo esta última por influir las anteriores de un modo poco apreciable en la temperatura de dicha superficie terrestre.

La temperatura influye sobre los vegetales por su exceso, por su defecto, por su duracion y por su continuidad. Y debemos conocer las máximas y mínimas de temperatura, no sólo en el aire, sino tambien en el suelo, y decimos que en el aire y en el suelo, porque varian extraordinariamente, segun los meses, las estaciones, etc.

(La máxima y la mínima de cada dia nos darán la máxima y la mínima absolutas, que nos indicarán si es posible ó no la existencia de diferentes vegetales en el lugar de la observacion : nos indicarán tambien aproximadamente la temperatura media de los meses y las estaciones, y en fin, las oscilaciones de esta temperatura, que traen con frecuencia accidentes que influyen sobre la vegetacion. Para determinar estas temperaturas nos servimos de los diferentes termómetros de máxima y mínima, que todo agricultor inteligente debería observar.

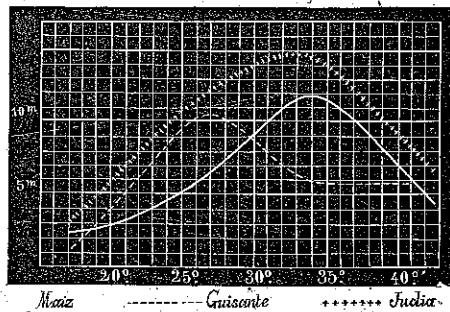


Fig 3ª

Máximas de temperatura — Cierta grado de calor ó máxima de temperatura es

indispensable para el desenvolvimiento de los vegetales, grado que es distinto para diferentes especies, como se observa perfectamente en la (fig. 3.^a), que representa el desarrollo de la plúmula en el maíz, el guisante y la judía, en milímetros representado por las horizontales y segun los grados de calor á que se hallan, representados por las verticales : por eso vemos tambien que ciertos frutos no llegan á madurez en puntos donde otros maduran perfectamente.

Minimas de temperatura.—Y así como es necesario un grado determinado de calor para cada especie vegetal, tampoco pueden sufrir todos iguales descensos de temperatura, igual *frio*, como se dice comúnmente. Vemos por esto vegetar perfectamente el trigo donde la caña de azúcar y el olivo no dan producto alguno.

Pero aun en las plantas que soportan ciertos frios, cuando éstos son extraordinarios, sufren más ó menos con ellos, dependiendo sus efectos principalmente del estado en se que encuentra la vegetación al presentarse, y de la rapidez mayor ó menor del deshielo. El olivo no soporta un descenso de -7 á -8° continuando más de ocho dias ; la vid resiste bien temperaturas más bajas, y los cereales más todavía. Así encontramos aptitud propia de cada especie vegetal para soportar los frios, y aptitud distinta tambien en cada parte del vegetal, segun que está más ó menos impregnada de sávia.

Duracion del frio.—No sólo la intensidad, sino la duracion del frio, y principalmente de la helada, influyen notablemente en la acción de ésta. El efecto de la combinacion de estas dos causas está bastante bien representado por el grueso de capa de hielo que se forma en una vasija durante el tiempo de la observacion.

En los climas en que las oscilaciones de temperatura son grandes, producen tambien los hielos más daños sobre la vegetacion que en aquellos en que no se presentan extremas diferencias entre sus máximas y mínimas, entre la noche y el dia, por ejemplo. Los países de cielo despejado se hallan en el primer caso, y los que lo tienen nebuloso en el segundo. La nieve preserva no pocas veces á muchas plantas de estas oscilaciones,

haciendo que puedan vivir en puntos donde sin ella no podrían vegetar convenientemente. Pero no hemos de creer que sólo daños producen las heladas al agricultor; también ejercen benéfica influencia en determinadas estaciones, deteniendo la vegetación y las reacciones químicas del suelo, deshaciendo los terrones que las labores levantan, matando algunos insectos, etc.

Deshielo.—Los deshielos producen efectos más perjudiciales muchas veces que las mismas heladas, cuando se verifican rápidamente bajo la acción de los rayos solares, sobre todo en las primeras horas del día. Como los deshielos rápidos suelen presentarse muy frecuentemente en primavera, vienen á aumentar la influencia dañosa de las heladas en esta época. Sacudir las plantas para quitarles la humedad, antes de salir el sol, y aún encender materias que produzcan mucho humo, para impedir la acción de sus primeros rayos, son prácticas antiquísimas, pero muy racionales y convenientes, sobre todo tratándose de pequeñas extensiones.

Marcha de las estaciones.—La marcha de las estaciones influye también en la de la vegetación, acelerándola ó retrasándola. Esto ha dado lugar á los llamados calendarios botánicos, que se fundan en el conocimiento de la época del año en que nos hallamos, por las flores que se presentan en cada una de ellas.

La temperatura del suelo, del aire y del tronco y raíces de los árboles no es la misma, sino distinta, como puede observarse por la *fig. 4.^a*, que representa gráfica-

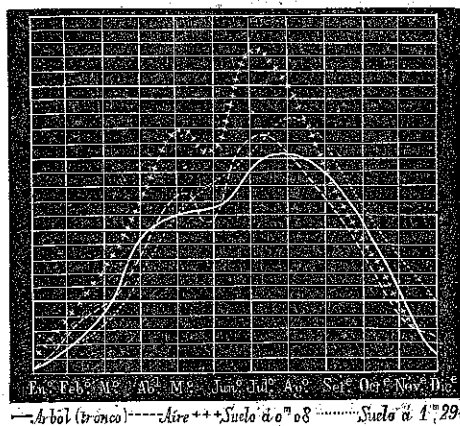


Fig 4ª

mente los trabajos hechos por Pictet y Maurice, en Ginebra, en 1797

LECCION III.

Luz. — Electricidad atmosférica. — Meteoros acuosos

Accion de la luz sobre la vegetacion — La luz es otro de los agentes indispensables á la vegetacion. Las plantas cultivadas que no reciben su influjo en grado conveniente carecen del color verde indispensable para su desarrollo y crecimiento, experimentando la enfermedad denominada *clorosis*, así como el *ahilamiento* cuando sólo la reciben por su parte superior.

Los hortelanos al aporear sus cardos y atar sus lechugas no hacen otra cosa que impedir que tomen color verde y que pierdan agua por la evaporacion, para que estén blancas y tiernas privándolas de la luz. El aumento en el peso de las plantas está relacionado con el influjo de este agente, en virtud del cual descomponen con sus órganos verdes, y mejor dicho, con la clorofila, el ácido carbónico, asimilándose uno de sus elementos, que es el carbono. Si tres plantas iguales se someten á la luz intensa una, otra á la luz difusa y otra á la oscuridad, se las verá aumentar de peso, proporcionalmente á la luz que reciben, supuestas las demas condiciones iguales. Si algunas veces los vegetales crecen en la oscuridad, lo hacen á expensas de los principios acumulados anteriormente en sus raíces ó en sus tallos y semillas.

Electricidad atmosférica — La electricidad ejerce tambien su poderosa influencia sobre las plantas, siquiera no esté bien determinada. Sábese, sí, que algunas semillas electrizadas germinan rápidamente, y que cierta tension eléctrica en la atmósfera favorece el desarrollo vegetal; mas como á dicha tension acompañan otros fenómenos, cuales son la lluvia, etc., cuya accion sobre las plantas es tan poderosa, no podemos distinguir la influencia de la primera. Los recientes experimentos de Grandeau

y Naudin para demostrar la influencia de las diferentes tensiones eléctricas sobre la vegetación son contradictorios.

(El trueno, el relámpago, el rayo, tienen su origen en los desequilibrios eléctricos de la atmósfera, produciendo el último los terribles efectos de todos conocidos, que en todo edificio de alguna importancia debe evitarse por medio de los pararrayos.)

Vapor de agua de la atmósfera.—La cantidad de vapor de agua contenida en el aire es otra de las circunstancias cuya acción sobre las plantas es bien manifiesta. Basta para comprenderla que fijemos un poco la atención entre la vegetación de los países secos y húmedos (Notemos de paso, porque importa mucho, que el *vapor acuoso* y *humedad* del aire no son una misma cosa, sino que en ciertos casos son opuestas; por eso sucede que los climas cálidos tienen en general mayor cantidad de vapor de agua en el aire, y son, sin embargo, secos, al paso que sucede lo contrario en los húmedos. Esto se comprenderá bien si nos fijamos en la *fig. 5^a*, que representa las diferentes cantidades de agua en vapor que un metro cúbico de aire puede contener á diferentes temperaturas.

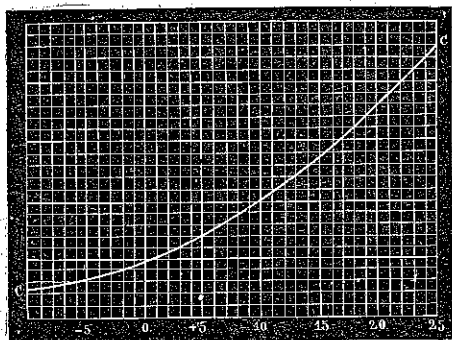


Fig. 5.ª

La mayor ó menor humedad del aire influye sobre todo en la evaporación que se verifica en la superficie de los vegetales. Si ésta es activa, activa es también la absorción por las raíces, activa la circulación, la asimilación y demás funciones, y rápido, por tanto, el crecimiento de las plantas. Por eso vemos esa exuberante vegetación característica de los climas secos y cálidos, comparada con la de los fríos y húmedos, siempre que en

los primeros encuentren las plantas las demás condiciones necesarias para su desenvolvimiento.

La mayor ó menor humedad del aire la conocemos por medio de los higróscopos é higrómetros.)

Nubes —El vapor de agua, cuando sufre en la atmósfera un enfriamiento más ó ménos grande, forma las nieblas y las nubes. (Lo que sucede en una vasija con agua hirviendo en tiempo de invierno, y mejor todavía la estela formada por el vapor que escapa de una locomotora cuando marcha, nos da idea clara de dicha formacion. Como quiera que el agua es la que da materia para ella, los países húmedos son siempre los más nebulosos. Las islas, las costas, las grandes cordilleras, los países próximos á lagos y rios presentan mayor nebulosidad; más grande la tienen tambien, en igualdad de condiciones, y por más que la diferencia no sea muy notable, los suelos cubiertos de vegetacion que los desnudos, y en general todos aquellos que ofrecen condiciones para condensar ó enfriar el vapor acuoso, comparados con los que carecen de ellas.

La elevacion de las nubes es muy variable, así como su espesor, segun las localidades, variando la primera desde aquellas que se ven tocar al suelo, hasta las observadas á 7.000 y más metros sobre él.

Segun su aspecto, reciben las nubes los nombres de *cúmulus*, cuando presentan el aspecto de enormes balas de algodón; *cirrus*, si están formadas como de hilos ó hebras paralelas muy fijas y extendiéndose en todas direcciones; *stratus*, si se hallan tendidas como un ligero velo ó bandas horizontales que cubren la bóveda celeste ó parte de ella; *nimbus* son aquellas nubes que se presentan por lo comun momentos ántes de llover en masas enormes de un color agrisado y uniforme, á la manera de inmensos cúmulus.)

Accion de las nubes —Las nubes, impidiendo la radiacion del sol durante el dia y de la tierra durante la noche, conservan en unos casos el calor de ésta, y moderan en otros el que pudiera recibir de aquel astro. Por eso dejamos dicho que los países nebulosos tienen temperaturas más uniformes que los claros.

(Arrastradas por los vientos, llevan consigo una gran cantidad

de calórico que han tomado en países cálidos, y que pierden al atravesar otros más fríos que aquellos de que proceden, distribuyéndose así en el globo con más uniformidad.

(Sin esa admirable distribución del calor, debida muy principalmente al que toma el agua al evaporarse en las regiones ecuatoriales, y que pierde luego al liquidarse y llover ó al solidificarse y nevar en las regiones frías, las primeras serian completamente inhabitables por su temperatura elevadísima, y las últimas lo serian tambien por el frío excesivo. Sorprendente parece en verdad; pero no deja de ser evidente que el sol ó el calor solar se distribuya así en el globo; y lo es más todavía, que ese mismo astro y ese mismo calor sean el origen de las grandes masas de nieve que cubren elevadas sierrias, de las fuentes que á diferentes alturas aparecen, y como consecuencia de la enorme fuerza que más tarde aprovechamos en diferentes artefactos, como molinos, fábricas, etc., al descender esas aguas á los riachuelos y rios para volver al mar, de donde salieron bajo la forma de vapor.)

Nieblas — Las nieblas son meteoros parecidos á las nubes y producidos por causas análogas. Por punto general, son beneficiosas; pero en las épocas de la fecundacion y de la maduracion de los frutos causan perjuicios más ó ménos graves, sobre todo á los cereales, hasta el punto de que los romanos invocaban al dios Rubigo para librarse de ellas.

LECCION IV.

Meteoros acuosos (continuacion) — Vientos

Importancia de las lluvias — Los meteoros que acabamos de describir refrescan los vegetales y el suelo; pero su efecto sería insuficiente para procurar á las plantas toda la humedad que necesitan. Los rocíos son abundantes en Egipto, y sin embargo, si el Nilo, con sus desbordamientos periódicos, no viese á suplir la pequeña cantidad de lluvia que cae en este país

la vegetación no tardaría en desaparecer. Por eso los agricultores prestan poca atención á los otros metéoros acuosos, y la dan muy grande á las lluvias, á su abundancia, á su distribución entre las estaciones. Las liturgias católicas contienen oraciones especiales para implorar la lluvia.

Causas que producen las lluvias.—Estas se producen por el enfriamiento ó por la presión del vapor acuoso. El enfriamiento puede ser ocasionado por el calor que las nubes radian al elevarse, al encontrarse con corrientes de aire más frío, ó al pasar sobre superficies más frías que ellas. Influyen en dicha radiación muy principalmente las alturas, las latitudes, las cadenas de montañas, las superficies acuosas y continentales, y la dirección de los vientos de cada localidad. Puede también provenir la lluvia del enfriamiento de una nube á su paso por debajo de otra de temperatura más baja.

Las lluvias por presión tienen lugar cuando las nubes, acumuladas unas sobre otras al pie y en las gargantas de las montañas, se comprimen lo suficiente para formar gotas mayores que las pequeñísimas de que ántes estaban formadas.

La dirección de los vientos influye notablemente en la producción de las lluvias; así vemos lo frecuentes que son éstas en Madrid con los de SO., vientos del Océano, y lo raras con el NE. En Valencia, por el contrario, el NE. es el viento lluvioso, porque es el viento de mar. Cada país tiene sus vientos húmedos y secos.

Entre las causas que se cree ejercen una acción notable en la disminución de las lluvias cuentan muchos las roturaciones ó descuaje de terrenos cubiertos ántes de arbolado. Y citan, en comprobación de esta idea, la disminución notable de los ríos Oder y Elba, atribuyéndola á los descuajes de las montañas que forman sus vertientes; pero citan también otros el hecho de haberse observado análoga disminución en el Rhin superior, alimentado por inmensas masas de nieve y hielo, y que atraviesa países donde no se han hecho descuajes; en vista de lo que, se ha tratado de buscar otra explicación. ¿Disminuirá la cantidad de lluvia? Numerosos datos estadísticos tienden á probar lo contrario.

Tampoco el aumento ó reparticion de la lluvia en mayor número de días, hecho observado en algunos períodos, es bastante para explicar la disminucion de los cursos de agua.

De todo esto se viene á deducir que hay períodos desconocidos, y que se presentan con mayor ó menor irregularidad de aumento y decremento en las corrientes, como consecuencia de las variaciones que presentan las lluvias.

No tratemos, sin embargo, de amenguar en lo más mínimo la importancia de los bosques; condenemos con energía ese verdadero robo que la generacion presente hace á las venideras de esos deliciosos y productivos vegetales que los forman. Porque, en resúmen, y prescindiendo de su influencia mayor ó menor en las lluvias, negada por muchos con experiencias serias, está fuera de duda que las impremeditadas y mal entendidas roturaciones de las pendientes contribuyen á disminuir las infiltraciones, haciendo las crecidas de los rios más fuertes y frecuentes.

Efectos de las lluvias sobre la vegetacion.— Los efectos de la lluvia sobre la vegetacion, ademas de dar la humedad necesaria á la planta, varian mucho y son beneficiosos ó perjudiciales, segun su abundancia, su reparticion en las diferentes estaciones, la composicion mineralógica del suelo, su inclinacion, la temperatura de la atmósfera y la evaporacion.

Se calcula que para que la tierra se encontrara siempre en buen estado de humedad será menester que no retuviera jamas ménos de 0,10 de su peso de agua á 30 centímetros de profundidad, durante los calores del estío, y nunca más de 0,23 en la estacion de lluvias. Para apreciar la buena distribucion de éstas es menester conocer á la vez su cantidad y la evaporacion en cada país.

En Madrid la lluvia que cae al año es próximamente una capa de agua de 30 centímetros, mientras que la evaporada en una superficie acuosa viene á ser de 1 metro y medio. En Santiago la primera es de 1 metro 25 centímetros, y la evaporada, de 84 centímetros.

Por regla general, convienen las lluvias en la época del desarrollo herbáceo de las plantas, y suelen perjudicar en la de la floracion y maduracion de los frutos.

La cantidad de lluvia se determina por unos sencillos instrumentos conocidos con el nombre de *pluviómetros*. De un modo análogo el *evaporómetro* ó *atmidómetro* nos indica en milímetros la cantidad de agua que se evapora en una superficie acuosa.

Nieve.— Cuando la temperatura que determina la precipitación del vapor desciende á bajo cero, cada partícula de agua forma un pequeño copo de hielo, y cae la *nieve* bajo mil formas en lugar de la lluvia.

Puede calcularse que la nieve produce, por regla general, una capa de agua de $\frac{1}{12}$ del espesor de aquélla, áun cuando esto sufre algunas variaciones.

Las nevadas producen en algunos cultivos beneficios notables, que se explican porque preservan á aquéllos de la acción de los hielos intensos, á la vez que empapan á la tierra perfectamente de humedad. «Año de nieves, año de bienes», dicen en algunas de nuestras provincias los labradores.

Granizo.— El *granizo* es un meteoro cuyas funestas consecuencias son bien conocidas. No lo es tanto la verdadera causa de su formación, por más que vaya siempre acompañado de tempestades. Se ha querido evitar este meteoro con los aparatos llamados paragránizos, ensayados en algun país con ménos fortuna que buen deseo: ni otra cosa podia esperarse, tomando en cuenta que es absurdo suponer que el hombre alcance á modificar las condiciones en qué se forma, conociendo la altura á que dicha formación tiene lugar.

Los beneficios de la asociación y los seguros rurales es lo único que podria recomendarse y que podria prestar en nuestro país, como prestan en otros, grandes beneficios contra esta y otras calamidades.

Escarcha.— Las *escarchas*, tan temibles para los labradores, sobre todo en la primavera, son tambien la consecuencia de esas bruscas variaciones de temperatura entre la noche y el día: por eso son más frecuentes en los países y en las noches de cielo despejado y sereno. Como su formación requiere algun reposo en la atmósfera, las noches de viento no son tan temidas, por éste concepto, y con razon, como las tranquilas.

Las flores más bajas de los árboles y de todas las plantas se

hielan más fácilmente que las altas, á causa principalmente de la escarcha que se produce sobre las primeras más fácilmente que sobre las últimas, que son más agitadas por el viento. La llamada « luna roja », en algunos países, á fines de Abril, es muy temida por los labradores, que culpan á dicho satélite, ó expresan así su idea de los efectos debidos á la radiación terrestre, en las serenas noches en que se presenta brillante dicho astro.

Rocío. — El enfriamiento del suelo por la radiación nocturna es también la causa de este meteoro como del anterior. Se produce en mayor ó menor cantidad por idénticas causas, y sólo se diferencia en que para la formación del rocío la temperatura del suelo no desciende bajo cero, como sucede para la escarcha. Si ésta produce daños, sobre todo en primavera, el rocío, por el contrario, contribuye á mantener cierta frescura en las plantas, sin la que se agostarían mucho más pronto, sobre todo en los países meridionales.

El *relente* es una precipitación de agua bajo forma de finísimas gotas, sin que se perciba nube alguna. Se produce principalmente á la puesta del sol, durante los grandes calores y en regiones húmedas. Contribuye á refrescar algo las plantas, y en ciertas localidades produce fiebres con alguna frecuencia.

Vientos: sus causas. — La presión atmosférica, obrando constantemente sobre los vegetales, ha de producir sobre ellos su natural efecto; pero éste apenas puede considerarse separado de otro muchísimo más importante, y de ahí que su conocimiento no tenga por hoy aplicaciones en la práctica.

Las tiene en cambio muy notables el conocimiento de los *vientos* reinantes en cada localidad. Los vientos se producen por variaciones de temperatura en las masas de aire. El experimento de Franklin colocando una bujía en la parte alta, baja ó media de una puerta entreabierta, que separa dos habitaciones á distinto temple, nos lo demuestra perfectamente. La llama de la bujía se dirige, cuando está en la parte baja, de la habitación fría á la caliente, y en la alta, de la caliente á la fría. Y así como en pequeña escala observamos esto, en el globo hay siempre corrientes bajas y frías de los puntos más fríos á los más

calientes, y vice-versa. Las corrientes ecuatorial y polar, las brisas, los monzones, etc., no reconocen otra causa. El tiro de nuestras chimeneas se produce de igual modo.

En los vientos hay que conocer su *direccion*, y su *velocidad*.

La primera se determina por medio de las *veletas*, y con los aparatos llamados *anemómetros*; la segunda. Para deducir por la velocidad la fuerza de los vientos, puede admitirse la fórmula $F = 0,0095 V^2$.

El carácter de los vientos varía según las localidades que atraviesan, varía también con las estaciones y aún con las horas del día; los vientos del desierto, los monzones, las brisas, son buenos ejemplos de ello.

Influencia de los vientos sobre la vegetacion. — Los vientos obran sobre las plantas como fuerza física, según su mayor ó menor velocidad, por su temperatura y por su humedad. Los vientos moderados producen una especie de ejercicio útil á la vegetacion; la fecundacion y diseminacion de muchas plantas se verifican con más facilidad, y aún parece que contribuyen á que la raíz se desarrolle; pero si son fuertes y violentos, fuercen los troncos, tronchan no pocos tallos, arrastran arenas que destruyen la epidérmis de las hojas tiernas, y hasta llegan á arrancar los árboles más corpulentos.

Los vientos frios y continuados acaban por producir en los órganos tiernos de los vegetales efectos análogos á las heladas. Los secos contribuyen á la desecacion y endurecimiento de la tierra: los húmedos y calientes son generalmente favorables á las plantas, y sobre todo á los forrajes, y los secos y calientes causan una evaporacion muy rápida, semejante á la del famoso simoun de la Arabia.

El predominio de unos ú otros meteoros en cada estacion influye, como queda dicho, de muy distinta manera en la vegetacion, y de ahí la variedad de cosechas de un mismo país en distintos años.

LECCION V.

Climatología.—Regiones meteorológicas y agrícolas.

Climatología.—La Climatología es la parte de la Meteorología que estudia los climas. Llámase *clima* el conjunto de meteoros que por sus proporciones diversas y su combinación imprimen á cada localidad un carácter meteorológico definido.

Regiones meteorológicas y agrícolas.—La reunion de localidades que tienen un carácter meteorológico igual ó parecido constituyen las *regiones meteorológicas*.

Siendo evidente la influencia de los meteoros sobre la vegetacion, encontraremos que cada region es más ó ménos propia á ciertas producciones; y eligiendo para designar su carácter la planta que mejor se adapta á ella, la designaremos por su nombre y tendremos una *region agrícola*.

La *climatología* es una de las partes más instructivas y más prácticas de la ciencia agrícola, y la distribucion del calor en el globo, uno de sus estudios de mayor interes.

Para conocerla establece las llamadas líneas *isotermas*, *isotermas* é *isoguimenas*, ó sean líneas que pasan por puntos cuyas temperaturas medias, en el año para las primeras, en verano para las segundas y en invierno para las terceras, son iguales.

Al agricultor, más que las temperaturas medias, le importa conocer las extremas, ó sean las máximas y mínimas de los años y las estaciones, que son las que determinan la posibilidad de que una planta pueda vivir y fructificar en una localidad dada.

Zonas climatológicas principales—Establece la climatología, generalmente, seis climas ó zonas, que son: la *ecuatorial*, entre las curvas isotermas de 27 á 25° centígrados; la *cálida*, entre las isotermas de 25 á 20; la *suave*, entre las de 20 á 15; la *templada*, entre las de 15 á 10;—la *fría*, entre las dichas curvas de 10 á 5; la *helada*, entre las de 0 á—5; y la *rígida*, ó *polar*, bajo las isotermas de—5°.

España se encuentra entre las isotermas de $+13$ á $+20^{\circ}$

Principales regiones agrícolas: sus límites — En Europa y en nuestro país pueden distinguirse bien siete regiones ó zonas agrícolas, que son :

1.^a La de la *caña de azúcar* que tan bien se da en Almuñécar, Torroz, Velez y algunos otros puntos de la provincia de Málaga, alternando en algunos con el algodonero, la palmera, etc.

2.^a La region del *naranja*, en toda la costa Oeste de la Península Ibérica, al Norte de la desembocadura del Miño, cortando trasversalmente la Península hasta llegar á las costas del E. en Barcelona, encontrándose tambien en algunos pequeños manchones al N. O. Toca luégo en Francia, gran parte de Italia, para abarcar despues la Grecia y perderse en Oriente.

3.^a Region del *olivo*, que alcanza en España perfectamente hasta los 43° de latitud, excepcion hecha de las grandes altitudes, tocando ántes en la costa septentrional de Africa, y despues en una pequeña zona del mediodía de la Francia y la mayor parte de Italia, pasando por las islas del Mediterráneo, Grecia, Judea y Asia menor.

4.^a Region de la *vid*, en la que está comprendida la Península toda, con la excepcion señalada en la del olivo; llega en Francia hasta París, y toca en Suiza, Venecia, Prusia, Baja Austria, Hungría y Crimea.

5.^a Region de las *cereales*, de la que no participa España tanto como á primera vista se supone, pues esta region debe constituirse principalmente por todos aquellos países en que las lluvias, sin ser excesivas, vienen con regularidad constante, en el otoño y primavera sobre todo : se halla al N. y E. de la de la vid hasta llegar á la de los prados. Excepcion hecha de las costas occidentales y de las islas Británicas, donde dan malos productos, se cultivan en casi toda Europa, incluso el Mediodía de Suecia y Rusia, con éxito; pero su verdadera zona es más limitada.

6.^a Region de los *prados*, que la hallamos en las altas montañas de Castilla y Leon, durante el verano; en Extremadura en el invierno, y constantemente en las costas de Asturias y Galicia, así como en todas las Occidentales de Europa; la Bélgica, Holanda y Suiza.

7.^a Region de los *bosques* en las grandes alturas y latitudes donde no son posibles los cultivos.

Observaciones sobre las regiones indicadas.—No hemos de creer que estas zonas siguen en el mapa una dirección recta como los paralelos, sino que sufren grandes cambios en la misma, por la influencia que las montañas, las llanuras, los ríos, la exposición de los terrenos, los vientos y otros agentes ejercen sobre la vida vegetal. Así vemos vegetar perfectamente el olivo en la latitud de Zaragoza, y no vive á otra mucho menor en Sierra-Nevada, ni en Guadarrama á las inmediaciones de Madrid.

Los efectos de la altura los vemos en la variación grandísima que la vegetación experimenta en la pequeña distancia de 5 á 6 leguas, que median desde Motril á las crestas de Sierra-Nevada. Observamos también que por las mismas causas se hallan confundidas y entrelazadas varias zonas ó regiones, cultivándose en ellas con éxito diferentes plantas, por más que una especie dada sea la que en general encuentre mejores condiciones para su desarrollo.

Caractéres agrícolas de cada region.—Cada una de las regiones expresadas presenta un conjunto de caractéres agrícolas que le es peculiar. La de la *caña de azúcar* exige una temperatura tan elevada como la del litoral de Málaga; cuando descien- de la media á ménos de 19°, su producción es escasa.

El *naranzo*, característico de la segunda zona, suele darse en países cuya temperatura media oscila entre 16 y 20°, y que á la vez tienen alguna humedad ó cuentan con riegos.

En la *region del olivo* han de encontrarse dos caractéres principales: una temperatura invernal que no comprometa su vida, es decir, que no descienda por debajo de—7 á—8°, ó que, si desciende, no dure más de ocho días; la segunda, que pueda recibir el calor necesario para la maduración del fruto. Este calor ha de ser tal, que desde que la planta florece hasta que se recoge el fruto sume 3980°.

Las sequías son un gran azote en esta region; las labores se hacen con dificultad; la nieve no cuaja en ella, y el cultivo del trigo es general, dando el grano mejor y más pesado de to-

dos. De esta region dijo Columela: *Arborum cura pars rei rusticæ maxima*. Se producen en ella los vinos más generosos, y en las tierras con riego se obtienen verdaderos milagros agrícolas.

La *region de la vid* carece del calor necesario para madurar la aceituna. En ella ocupan el trigo y el maíz las tierras más fértiles. Las operaciones culturales son parecidas á las del olivo. Los años de sequía, que son frecuentes, impiden el cultivo de forrajes sin riego. Los vinos no son tan alcohólicos como en la del olivo, pero tienen excelente aroma ó *bouquet*. Es la zona en que necesita más habilidad el agricultor para establecer sus cultivos.

En la *region de las cereales* los granos son el más rico cultivo. El trigo, el centeno, la producción de carnes y leche, la sidra, la cerveza, son característicos en ella. Cuando el clima no sirve ya para la vid, las cereales se hacen dueñas del terreno.

Si el clima tiene mayor humedad que la conveniente para los granos, entramos en la *region de los prados*. La producción espontánea de la hierba, y la alimentación del ganado, son el modo más ventajoso de sacar aquí producto de la tierra. La nebulosidad del clima es su carácter peculiar.

La *region de los bosques* se extiende en medio de las demas regiones sobre terrenos demasiado elevados, inclinados ó pobres para dar otras producciones. Estas mismas regiones indicadas para Europa se encuentran tambien en España, producidas por la altitud.

Vemos por lo expuesto que si cada region nos presenta su cultivo principal, característico, no por eso dejan de alternar con él otros muy productivos tambien. El hombre muchas veces tiene que luchar con el clima y traspasar los límites meteorológicos: la falta de capital, la de poblacion, el mercado, la legislación, y alguna otra causa, le obligan á ello con frecuencia.

Meteorognosia.—El estudio de la *meteorognosia* sólo nos dice que sabemos poco ó nada de ella. Y en efecto, la predicción del tiempo por ciertos signos observados en los animales y en las plantas, ó por el estado del cielo, ni son exactos, ni nos sirven de mucho, por la proximidad de sus indicaciones al cam-

bio que va á tener lugar. No deben despreciarse, sin embargo, algunas de éstas.

Las oscilaciones de la columna barométrica nos dan indicios más ciertos, pero con el mismo inconveniente que los anteriores. El termómetro y el higrómetro pueden darnos alguna ligera indicacion tambien, que podrían reforzar, por decirlo así, las del barómetro.

La influencia directa de la luna sobre las plantas, las siembras y plantaciones, las cosechas, etc., á que algunos dan tanta importancia, si bien no puede negarse, no debemos dársela nosotros, porque siempre será muy pequeña, yendo necesariamente unida á otras influencias cuya accion es mucho más decisiva:

AGROLOGÍA.

LECCION VI.

Origen, composición y estructura de la tierra labrantia.

Agrologia : su objeto — La Agralogia es la *ciencia que tiene por objeto el conocimiento de los terrenos en sus relaciones con la Agricultura*. La tierra sirve de punto de apoyo y habitacion á las plantas, que extienden en ellas sus raíces, y de depósito á la humedad necesaria para su vegetacion y á diferentes sustancias propias á su nutricion. Hemos de estudiar, por tanto, en la tierra su origen, composicion mineralógica, propiedades físicas y composicion química.

Tierra arable : su formacion.— Se llama suelo, *tierra arable* ó tierra vegetal la capa terrestre superficial que es propia para el cultivo de las plantas.

Se halla formada de una mezcla de diferentes materias térreas pulverulentas, y de sustancias animales y vegetales en descomposicion.

La accion de las *aguas*, del *aire* y del *fuego* es la principal causa de las degradaciones, pocas veces súbitas, casi siempre progresivas, de las rocas que dan sus elementos para la formacion de los suelos propios al cultivo.

Esta descomposicion tiene lugar cuando los agentes dichos, sobre todo el aire y el agua, atacan mecánica ó químicamente los diversos elementos de las rocas, los desuren poco á poco,

desagregan y reducen por fin al estado de partículas más ó ménos tenues, que los cursos de agua arrebatan de lo alto ó de las vertientes de las montañas, y trasportan á las llanuras, donde estas piedras, estas arenas ó estos polvos minerales forman depósitos de cierto espesor.

(Las acciones mecánicas y químicas que operan esta destrucción de las rocas superficiales no se detienen jamas, y el tiempo produce efectos no ménos notables que los que produciría la pólvora ó la dinamita, siquiera sean más lentos. Así vemos reducidos á polvo el granito, los pórfidos, las piedras calizas, etc., por esta acción incesante de los agentes atmosféricos.

El agua, al congelarse ó cuando está animada de un movimiento continuado, tiene una potencia dinámica considerable.

Pero los efectos químicos son quizá todavía más extensos y más generales. Estos son producidos por el oxígeno, y muy especialmente por el ácido carbónico del aire.

La vegetación espontánea, por su parte, contribuye con sus restos, primero escasos, y cada vez más abundantes, á dar á las tierras labrantías, en un principio desnudas y estériles, las condiciones de productividad.

El hombre concurre poderosamente á la formación del suelo arable. Por medio de las labores, por mezclas convenientes de tierras diversas, por medio de los abonos, modifica sucesivamente, cambia, mejora las propiedades del suelo primitivo; é introduce en su composición nuevos principios que le hacen propio á todos los cultivos.)

Cuerpos que componen la tierra arable. — Las sustancias que componen más comunmente los suelos son: la *silice*, la *arcilla*, la *caliza*, la *magnesia*, la *potasa*, la *sosa*, el *óxido de hierro*, el *ácido fosfórico*, el *sulfúrico*, el *carbónico* y el *cloro*, uniéndose á éstos los *restos orgánicos* de que hemos hecho antes mención. Son los más abundantes los tres primeros, bajo las formas de *arena silicea*, *caliza* y *arcilla*, por lo que se les ha llamado elementos esenciales, impropriamente, puesto que todos lo son, y por otros, *dominantes*. Del predominio de uno ú otro de estos elementos ó de su buena proporción, dependen los caracteres físicos de las tierras.

Los demás elementos desempeñan principalmente un papel *químico*, sirviendo para la alimentación de los vegetales y encontrándose principalmente bajo las formas de sulfatos, fosfatos, cloruros, carbonatos, silicatos, etc.

Diversas capas ó zonas de la tierra arable. — El espesor de la capa superficial en la cual pueden desenvolverse las plantas varía al infinito, desde algunos centímetros solamente en los malos suelos, hasta un metro y más en las tierras de buena calidad. Se llama suelo *superficial* un terreno que no tiene más de 10 á 15 centímetros de espesor; suelo *medio*, aquel que tiene de 15 á 25 centímetros, y suelo *profundo*, aquel que tiene una profundidad de 25 á 30 centímetros ó más.

Generalmente se llama *suelo* la capa superior del terreno hasta la profundidad en que conserva la misma composición, dividiéndose en *suelo activo* y *suelo inerte*: el primero comprende aquella zona á que alcanzan las labores y donde se verifican los fenómenos de la vegetación: el segundo tiene idéntica composición mineral, pero no llegan á él los instrumentos empleados en el cultivo.

Llámase *subsuelo* á la capa colocada inmediatamente debajo del suelo, pero de diferente composición mineralógica que éste.

El subsuelo puede estar formado de capas ó zonas de naturaleza distinta, hasta llegar á la *capa impermeable*, que no falta en ninguno.

El espesor de cada una de estas capas influye poderosamente en las condiciones físicas y químicas del suelo, y por tanto, en la vegetación; y siempre que deseemos conocer una tierra, deberemos examinar estas diferentes partes ó zonas que la forman. Algunas veces el suelo arable reposa inmediatamente sobre la capa impermeable, y entonces no existe el subsuelo.

Resumen de la composición de la tierra labrantía. — El cuadro siguiente nos dará idea bastante clara de los diferentes elementos componentes de los suelos:

I. Elementos mecánicos	{ Arena, grava ó casquijo. Arcilla. Caliza

II. Elementos asimilables activos.....	}	Orgánicos.....	}	Sustancias orgánicas sufi- cientemente descompues- tas.
		Minerales.....		Materiales minerales sus- ceptibles de ser absorbi- dos por las plantas.
III. Elementos asimilables en reserva.....	}	Orgánicos.....	}	Sustancias orgánicas en vías de descomposicion.
		Minerales.....		Materias minerales sin des- componer.

Un terreno no tiene una gran riqueza agrícola no reuniendo en una buena proporción los tres órdenes de elementos indicados.

LECCION VII.

Relacion entre los terrenos geológicos y los terrenos agrícolas.

Relacion entre los terrenos geológicos y agrícolas. — Los geólogos han dado casi siempre poca importancia á esa roca conocida con el nombre de tierra vegetal ó labrantía, sin duda porque la han considerado de ménos interes que otras para los estudios especulativos que se han propuesto. Para nosotros, por el contrario, es la principal; pero como se halla distribuida en diferentes formaciones y terrenos geológicos, la Agrología tiene necesidad de señalar en cada uno de los que la Geología examina y clasifica, las propiedades principales que se relacionan con el cultivo y las tierras vegetales ó laborables á que dan lugar.

Si nos fijamos ahora en los terrenos cultivables, observaremos que las formaciones geológicas no tienen sobre las producciones agrícolas la influencia que pudiera creerse, porque los centros fértiles son por lo general el fondo de los valles ó llanos poco elevados sobre su talweg ó vaaguada, cuyas superficies están casi siempre recubiertas por terrenos de transporte. No po-

demos, pues, de las formaciones geológicas deducir la fertilidad de los suelos que contribuyen á formar; porque éstos provienen de mezclas diversas y extraordinariamente variables. Sin embargo, cuanto menor es el espesor del suelo que cultivamos, tanta mayor será la influencia de la formacion sobre que descansa.

La más ligera observacion nos hace distinguir fácilmente centros fértiles y estériles ó impropios para la vegetacion. Estos mejor que aquéllos nos hacen ver cuáles son los obstáculos que dificultan más los trabajos agrícolas, y por eso los indicaremos en primer lugar.

Desiertos. — Existen vastas zonas donde la vegetacion no puede desenvolverse. Estas son en general centros geológicos distintos y bien marcados; que constituyen los *desiertos*, porque la vida no puede desenvolverse sin la vegetacion.

La esterilidad que determina los espacios desiertos resulta de la estructura de las rocas constitutivas, de su composicion ó de las condiciones de temperatura.

Los desiertos de *arena* son producidos á la vez por la movilidad y permeabilidad que presentan las capas arenosas; son los más extensos y frecuentes; como los de Sahara y Persia. Sobre estos suelos el agua sola puede fijar las arenas y convertirlas en oasis.

Los desiertos de *rocas* son formados por masas duras é indiscomponibles; fragmentarias ó de tal manera hendidas, que sus superficies desiguales dejan pasar las aguas pluviales. Los suelos constituidos por grandes guijarros, algunas calizas en grandes fragmentos, los cheires de los volcanes de la Auvernia, son ejemplos de ellos.

Con frecuencia la esterilidad de ciertas superficies es determinada por la composicion misma del suelo. Tales son los desiertos *salados*, observados sobre las costas del Perú y de Bolivia, cerca de Orica. Entre las sales que dan lugar á ellos está principalmente el nitrato de sosa, que se explota en algunos, la sal comun y el sulfato de hierro.

Existen, en fin, desiertos *helados* cuando el descenso de la temperatura, por la altura ó la latitud, no permite el desenvol-

vimiento de la vegetación. Los terrenos citados y vulgarmente conocidos nos dicen ya los defectos capitales que para la vegetación pueden presentar todos los suelos en general.

Orografía de los terrenos agrícolas. — Los relieves más ó ménos elevados y más ó ménos accidentados de la superficie tienen una gran influencia sobre las condiciones de la agricultura, y según ellos, puede dividirse el suelo de un país en regiones montañosas, regiones de mesetas y regiones de llanuras. Estas diversas denominaciones designan á la vez zonas cuyas condiciones físicas, geológicas y agrícolas les son peculiares. La Geología agrícola moderna admite hoy esta division, que ya Columela establecía.

Principales terrenos geológicos que dan tierras arables. — Resumiendo los principales caracteres agrícolas de las regiones citadas, examinaremos á la vez las diferentes tierras laborables á que dan lugar los terrenos de las tres grandes formaciones geológicas, *ígnea* ó de enfriamiento, *acuosa* ó estratificada y *volcánica*.

En la primera hallamos los granitos, los gneis y los micasquistos, en los que las vertientes inclinadas son áridas; los fondos de los aluviones ó vallés pueden constituir suelos algo fértiles. Las características de sus cultivos son el centeno, el sarraceno y las praderas.

Los terrenos *primarios* y *secundarios*, ó sean los más antiguos de las formaciones acuosas, sobre todo los secundarios, presentan superficies en condiciones extremas de esterilidad y fertilidad. Considerados en su conjunto los depósitos secundarios, gracias á sus alternativas de rocas diversas que facilitan las enmiendas, y á la abundancia de calizas, constituyen centros más ricos que los terrenos primarios ó de transición, que, como los granitos y demas rocas ígneas, rara vez presentan zonas fértiles.

Los terrenos *terciarios*, como los secundarios, presentan rocas variadas, pero cuyos elementos están mucho mejor mezclados. Por otra parte, son más llanos y se hallan más bajos. Las aguas, despues de haber recorrido las regiones más elevadas formadas por los granitos y los terrenos de transición, y más tarde los centros de alturas medias formados por los terrenos secun-

darios, corren más lentas y más reunidas sobre las suaves pendientes de los terrenos terciarios, donde se aprovechan más fácilmente para el riego. Este conjunto de condiciones los hace más favorables á la agricultura y á los trasportes por agua, llamando á ellos los grandes centros de poblacion, de industria y de comercio.

Suelos aún más fértiles que los terrenos terciarios nos presentan los *cuaternarios* y los *aluviones* antiguos y modernos, por causas análogas á las indicadas para aquéllos.

Resúmen sobre los terrenos agrícolas.—De lo ligeramente expuesto podemos deducir que en las diferentes formaciones y terrenos geológicos las mejores tierras son, en general, aquellas cuya composicion es más compleja, y al mismo tiempo la más apta para sufrir ciertas descomposiciones que favorecen la vegetacion.

Vemos, además, que la naturaleza geológica de las rocas tiene relaciones constantes con la altitud y las formas de la superficie y con su agricultura. Así los picos y crestas montañosas, que constituyen los puntos culminantes de nuestro país, son formados por rocas graníticas, porfídicas ó volcánicas, cuya agricultura es bien pobre. Por debajo de estos puntos culminantes se extienden las rocas esquistosas de los terrenos de transicion bajo forma de montañas ó de grandes mesetas que dominan los terrenos secundarios; su agricultura es ya más productiva.

Los terrenos secundarios, divididos también en montañas y mesetas ménos elevadas que en los anteriores, presentan suelos más fértiles y dominan los depósitos terciarios.

Estos últimos están situados, en general, á mayores alturas que los terrenos de aluvion que cubren las llanuras más bajas y los tálwegs ó vaaguadas de los grandes valles, siendo también los más fértiles de todos, y viniendo á probar que, por regla general, en una localidad dada, la productividad de los terrenos decrece con la altura.

En resúmen, y salvo pocas excepciones, la fertilidad de los terrenos va aumentando de los más antiguos á los más modernos, debiendo éstos su productividad, en una localidad dada, á su clima más suave, á la heterogeneidad y mayor descomposi-

cion de sus elementos mineralógicos, á la mayor facilidad de los trasportes y trabajos que necesitan, y á la mayor variedad de sus producciones.

LECCION VIII.

Propiedades físicas de las tierras.

Propiedades físicas de las tierras — Consecuencia de la composición mineralógica del suelo son sus propiedades físicas, que á su vez tan íntimamente relacionadas están con las necesidades de los cultivos.

Estas propiedades las toman tan en cuenta los cultivadores, que ignoran si sus tierras son calizas, arcillosas ó silíceas, pero saben muy bien si son fuertes ó ligeras, secas ó húmedas, frías ó calientes.

Las propiedades físicas de las tierras deben estudiarse de dos maneras : 1.^a, para distinguir los suelos entre sí conociendo sus propiedades fundamentales; 2.^a, para distinguir los diferentes estados en que puede encontrarse una tierra por efecto de ciertas modificaciones debidas á las influencias atmosféricas, las labores, etc.

Las primeras se llaman propiedades físicas *normales*, y *variables* las segundas.

Las cualidades físicas que más importa conocer para poder apreciar el valor de los suelos son : la densidad, la tenacidad, la permeabilidad y capilaridad, la facultad de absorber el agua, la humedad, los gases y el calor.

Peso específico de las tierras. — Se llama *densidad*, ó peso específico de una tierra, el que tiene un volumen de ella comparado con otro igual de agua destilada. Si aplicando uno de los procedimientos generales que nos da la física tomamos un vaso de dos decímetros de capacidad, lo llenamos hasta la mitad de agua y acabamos de llenarlo despues de la tierra que queremos

conocer, bien seca; necesitaremos para ello emplear un peso determinado de la misma. Este peso, partido por el de un decilitro de agua, ó sean 100 gramos, nos dará la densidad que buscamos.

La arena es la parte más pesada de las tierras; la caliza en polvo, y el humus sobre todo, son las más ligeras. Así que el peso está relacionado con su composición mineralógica. Los labradores llaman suelos pesados á los tenaces, y no á los que pesan más, que son sueltos.

De la densidad de una tierra no debe deducirse el peso de una masa de ella, porque este peso, variable, depende del estado de división en que se halla. La tierra muy labrada pesa ménos, en igualdad de condiciones y volumen, que la de los prados, y ésta, ménos que la de los terrenos de pasto.

Tenacidad y adherencia.—La *tenacidad* y *adherencia* de las tierras influyen poderosamente en la fuerza necesaria para las labores.

La primera se determina haciendo con un poco de agua una esferita de 30 milímetros de diámetro y dejándola secar al sol ó cerca del fuego. Las buenas tierras arables resisten un poco la presión de los dedos, pero se deshacen repentinamente en polvo; las arcillosas exigen un choque duro y se rompen en fragmentos: con las silíceas apenas puede formarse dicha esfera.

Si queremos expresar numéricamente la tenacidad de las tierras, se hacen unos pequeños prismas de las mismas que se ponen en el soporte indicado en la fig. 6.^a; los pesos colocados en el platillo, necesarios para romper dicho prisma, nos representan en gramos la tenacidad de las tierras ensayadas.

Los labradores juzgan dicha propiedad en sus tierras, sin más que comprimirlas un poco entre los dedos; las que adquieren la forma que desean darles son compactas y tenaces, y sueltas las que no sucede así.

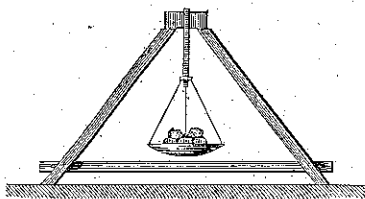
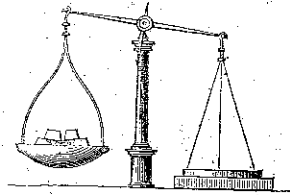


Fig. 6.^a

Las tierras más tenaces son en general las más adherentes. Su *adherencia* á los instrumentos varía según que son de madera ó hierro, siendo mucho menor la de estos últimos. Se determina poniendo iguales masas de tierra mojada, en contacto con discos de igual superficie, de hierro y de madera : el esfuerzo que se necesita para separarlos, ó los pesos que se colocan en el platillo de una balanza (fig. 7.^a), nos da su adherencia expresada en gramos

Fig. 7.^a

La adherencia de una tierra es tanto mayor cuanto más arcilla contiene.

Las labores, el apelmazamiento de la tierra por un prolongado barbecho ó por el pisoteo de los animales, y el estado de humedad, modifican la tenacidad y adherencia, haciendo que éstas sean muy variables.

Permeabilidad de las tierras — La *permeabilidad* es indispensable á los suelos : si no tienen esta propiedad en grado conveniente, ó se encharcan con el agua que reciben, pudriéndose las raíces de las plantas, ó la pierden con tanta facilidad, que, pasando á grandes profundidades, arrastra consigo los elementos que las plantas necesitan en la superficie. Fácilmente se observa ésta propiedad viendo el tiempo que tarda un volumen dado de agua en atravesar un peso dado de tierra convenientemente colocado sobre un filtro. La arena deja filtrar el agua con la velocidad que la recibe, al paso que la arcilla apenas la deja pasar gota á gota.

No bastaría la permeabilidad para la conveniente circulación del agua, con las materias que lleva, en los suelos; es necesario, por tanto, en ellos la *capilaridad*. Según que los espacios capilares, á manera de tubos, son de más ó menos diámetro, se eleva el agua en ellos más ó menos. Esta propiedad nos explica el ascenso de la humedad desde las capas inferiores á las superficiales, y los efectos de los riegos por filtración, que á su tiempo conoceremos.

Propiedad de retener el agua — Pero si la tierra no tuviese la facultad de retener el agua, toda la perdería dejándola atravesar sus intersticios. La propiedad de absorber y retener el agua entre sus moléculas sin dejarla escapar es una de las que más influyen en la fertilidad de los suelos.

El aumento de peso que una tierra adquiere cuando previamente desecada la ponemos en contacto del agua, sobre un filtro hasta que se encuentra saturada, nos sirve para apreciar el grado en que posee esta cualidad.

Las arenas son las que absorben ménos agua; las arcillas la retienen fuertemente, y la materia orgánica de los suelos, ó humus, retiene hasta el doble de su peso. Por eso han querido deducir algunos de esta propiedad el valor de las tierras; pero esto no podría admitirse sino en el caso de que los otros elementos de las mismas fuesen idénticos.

Desecacion de las tierras. — Las tierras se *desecan* ó pierden la humedad más ó ménos pronto; llamándose secas ó húmedas, segun la rapidez de su desecacion, y sanas, cuando conservan la frescura conveniente: las arenas y el yeso se secan muy rápidamente: las arcillas, y el humus sobre todo, lo hacen con mucha lentitud.

Muchas tierras, al secarse, disminuyen de volúmen y se contraen de tal manera, que forman grietas anchas y numerosas, dañando á la vegetacion, cuyas raíces rompen ó dejan descubiertas. La disminucion de volúmen que un pequeño cubo de tierra humedecida experimenta al secarse nos sirve para apreciar esta propiedad.

La arcilla y el humus son tambien las sustancias que más disminuyen de volúmen al secarse; en las tierras en que se hallan es donde se observan grandes grietas durante el verano.

En la propiedad mencionada han querido algunos encontrar tambien el medio de conocer los suelos fértiles, lo cual no siempre es exacto, puesto que si la arcilla y el mantillo aumentan mucho de volúmen expuestos al aire, dicho aumento varía al infinito, segun la profundidad de donde se extraen, la presion á que se han hallado, el estado de humedad del aire, etc.

LECCION IX

Propiedades absorbentes de las tierras.

Propiedad de absorber la humedad. — La humedad que absorben las tierras de la atmósfera es muy favorable á la vegetacion, compensando algo en los tiempos de sequía la gran evaporacion que durante el día tiene lugar.

Para determinar esta propiedad se extienden las tierras desecadas sobre platillos de cristal, que se recubren con una campana cuyos bordes están cubiertos por el agua

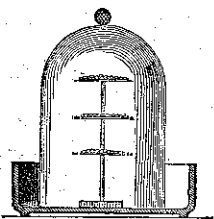
(fig. 8.^a). Pesándolas á intervalos de tiempo iguales, se ve : 1.^o, que la absorcion disminuye á medida que las tierras van humedeciéndose ; 2.^o, que absorben más durante el dia que por la noche, suponiendo igual la temperatura ; 3.^o, que la facultad

de absorcion sigue, por regla general, el mismo orden que la higroscopicidad ó facultad de retener el agua; siendo, poi lo tanto, las humíferas y arcillosas las que la poseen en sumo grado.

Propiedad de absorber el calor. — La propiedad de absorber el calor varía mucho en los terrenos de diferente naturaleza; varía tambien su temperatura con las horas del dia, la exposicion, los movimientos del aire ó vientos, etc.

En la capa más superficial del suelo arable, la temperatura es más elevada durante el dia que la de la atmósfera.

La temperatura media del suelo á dos metros de profundidad es mayor que la del aire. Miéntas que las diferencias ú oscilaciones de temperatura llegan en éste durante el año á 45 ó más grados en nuestro país, en el suelo, á dos metros de profundidad, no pasan de 12 á 13°. De manera que las raíces de los árboles no están sujetas á los bruscos cambios de calor que los animales.

Fig 8.^a

En nuestros climas se encuentra una temperatura constante á unos 27 metros de profundidad.

El grado de calor que las tierras adquieren por la accion de los rayos solares depende, sobre todo, de cuatro circunstancias, que son: 1.^a, *su color*; 2.^a, *su composicion química*; 3.^a, *su grado de humedad*, y 4.^a, *la direccion en que son heridas por el sol.*

(Cuanto más oscura es la superficie, mayor cantidad de calor absorbe. Cubriendo la tierra con carbon triturado, se logra adelantarse la maduracion de muchos frutos algunos dias, y el aumento de temperatura en la superficie por este medio puede llegar á ser un 50 por 100.

Las arenas son las que más calor absorben; por eso son tan cálidas en estío y más precoces en ellas las cosechas, contribuyendo tambien á esto la propiedad que tienen de conservar dicho calor durante la noche más que otras tierras. Las arcillas y el humus lo retienen poco.

La humedad de las tierras al evaporarse les roba una gran cantidad de calórico: ésta es la razon por que son siempre más frias y dan productos más tardíos las tierras húmedas que las secas, suponiéndolas de igual composicion.

La cantidad de calor que el suelo recibe del sol es tanto mayor cuanto el ángulo que forma la tierra con los rayos solares se acerca más á 90°. Por esta causa, y por el tiempo que lo reciben, las exposiciones meridionales son las más templadas.)

Propiedad de absorber ciertos elementos importantes para las plantas. — Las tierras ofrecen una propiedad digna de fijar nuestra atencion, y es la de absorber y retener entre sus moléculas ciertos gases ó parte de las sustancias que llevan en disolucion las aguas que circulan por el suelo y que contribuyen muy principalmente á la nutricion vegetal.

Estudiemos brevemente estas propiedades.

Absorcion del amoniaco. — Para determinar la absorcion de este cuerpo, como para los demas, se toma una cierta cantidad de tierra en estado normal y pesada, poniéndola en contacto durante algunas horas con una disolucion conocida de amoniaco ó del cuerpo que se ensaye. Despues se coloca la tierra sobre un filtro y se vierte agua destilada, recogiendo la disolucion que

pasa para analizar y determinar la cantidad de materia ensayada que ha sido retenida por la tierra sometida al experimento.

Operando así con una disolución de amoníaco, se ha observado que la cantidad absorbida de este gas por una misma tierra es casi constante cuando la disolución ofrece el mismo grado de concentración. Si cambia ésta ó la tierra, la cantidad de amoníaco retenida varía notablemente, y un contacto prolongado no aumenta sensiblemente la absorción.

El humus y la arcilla son las dos sustancias que presentan mayor fuerza absorbente por el amoníaco.

Absorción de la potasa — Este álcali es absorbido por las tierras, pero en distinta proporción, según el ácido al que se encuentra unido. Así se ha observado que en disoluciones poco concentradas, de 100 partes son retenidas 74, por término medio, cuando dicho cuerpo se encuentra bajo la forma de carbonato, y solamente 31 cuando se halla constituyendo un sulfato. La cantidad absorbida varía naturalmente con la naturaleza de la tierra, y para que se realice dicho fenómeno han de estar las disoluciones muy diluidas.

Absorción del fosfato de cal ácido. — Si se ponen en contacto con diversas tierras disoluciones de fosfato ácido de cal, éste no persiste en el estado soluble, sino que uniéndose el exceso de ácido á las bases que existen en el terreno, se precipita el fosfato de cal en estado de fosfato tribásico insoluble. Por lo tanto, la ventaja que el agricultor encuentra al depositar los superfosfatos en las tierras se reduce á que la precipitación referida deja el fosfato de cal en un estado de división imposible de alcanzar por los medios mecánicos, y en disposición, por consiguiente, de ser fácilmente disuelto por el agua cargada de ácido carbónico que circula por las capas superficiales.

Absorción de los elementos del aire. — Las tierras absorben el aire, los gases que en él se encuentran, y sobre todo, el oxígeno. Humboldt fué el primero que observó esta propiedad.

El humus ó mantillo es la sustancia que absorbe más oxígeno, combinándose con él uno de sus elementos para formar el ácido carbónico. Las otras tierras se limitan á absorberle, pero sin combinarse con él.

Uno de los fines más importantes de las labores es facilitar el contacto de la tierra con la atmósfera, exponiendo mayor superficie de aquélla á la acción de ésta.

Los suelos recién roturados no dan en los dos ó tres primeros años buenas cosechas, por haber estado privados del contacto del aire. Los labradores dicen en este caso que el suelo no está bastante hecho, bastante meteorizado ó aireado.

Las dimensiones de los materiales que forman las tierras labrantías, su forma, su coloración, la inclinación del suelo, hacen variar sus cualidades y deben tenerse en cuenta al examinar las propiedades físicas que acabamos de estudiar, entre las que ocupan el primer lugar la frescura del suelo, su tenacidad y su facultad de absorción, porque de ellas pueden deducirse fácilmente las demás.

LECCION X.

Composición de la tierra vegetal. Medios de determinarla.

Composición química de la tierra. — Conocido el origen de la tierra arable ó vegetal, sus elementos mineralógicos y sus propiedades físicas, nos resta el estudio de su composición química. Sin éste no puede tenerse idea exacta de su fertilidad. Pero siendo imposible que podamos abarcar en un curso elemental lo necesario para hacer un análisis químico de los suelos, operación que supone algunos años de estudios teóricos y prácticos sobre el asunto, vamos á indicar aquellos procedimientos más expeditos para formar idea de los elementos dominantes que constituyen las tierras de labor.

No creamos tampoco que el análisis químico basta por sí solo para darnos á conocer la productividad de un suelo. Pueden encontrarse en él todos los elementos necesarios para la vegetación y en cantidad conveniente; pero si su estructura es tal que no permite el desarrollo de las raíces, ni ofrece las con-

diciones necesarias para cubrir las semillas, etc., será completamente improductivo.

Además, el análisis químico, si determina los elementos que hay en el suelo, no puede decirnos el estado ó las combinaciones en que se hallaban ántes de aplicarlo, porque los agentes ó reactivos que para buscarlos emplea, los atacan y destruyen.

Tierras hay que contienen gran cantidad de elementos solubles y nutritivos para las plantas, y sin embargo, aunque las dejemos largo tiempo en contacto con el agua, no se las ceden por completo á ésta, por la notable propiedad que tienen aquéllas de retenerlas entre sus partículas, dificultando así su determinación aplicada al cultivo.

El análisis químico de las tierras, lo repetimos, es operación demasiado seria y delicada para tratada incidentalmente ó á la ligera. Y bien entendido que, con lo dicho no queremos amenegar en lo más mínimo su importancia, puesto que ha sido el estudio que más ha elevado la agricultura al estado racional y científico en que hoy se encuentra.

Análisis organoléptico —El análisis organoléptico tiene por fin darnos una idea aproximada de los principales componentes de los suelos, por medio de la impresión que producen en nuestros sentidos. Así observamos que los terrenos silíceos son secos y ásperos al tacto, compuestos de partículas duras y angulosas que no se parten con la uña, semitransparentes ó lustrosas, y de color gris, pardo ó blanquizco.)

Los suelos calizos son suaves, sus partículas redondeadas se dividen á veces con la uña y tienen un color blanco mate.

Los arcillosos son ásperos cuando están secos y suaves si tienen humedad; se dividen con suma facilidad en fragmentos irregulares; toman lustre frotados con la uña, y cuando reciben el vapor acuoso de la respiración estando secos, despiden un olor especial á tierra de búcaros.

Los suelos ferruginosos tienen colores amarillos ó rojizos que no se confunden con otros, así como los abundantes en materia orgánica ó mantillo lo tienen negruzco y son muy ligeros, notándose en ellos bien fácilmente los restos de vegetales más ó menos descompuestos.

A poca costumbre de examinar este género de caracteres, distinguimos bastante bien las principales clases de suelos mencionadas.

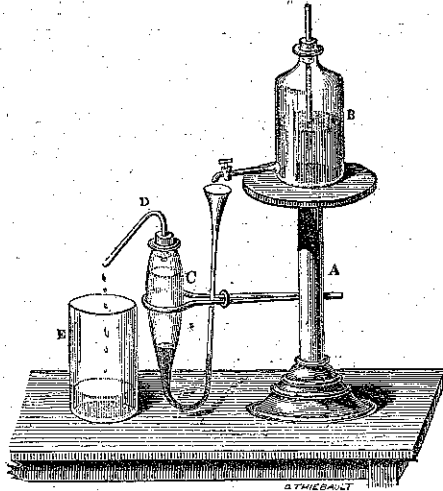
Pero si queremos, no sólo formar una idea de las sustancias más abundantes que contienen, sino también de su cantidad, entonces tenemos que practicar algunas sencillas operaciones que nos conduzcan á ese fin.

Análisis físico de las tierras — Uno de los medios más sencillos consiste en tomar diez gramos de la tierra que se quiere analizar, haciéndola hervir con un poco de agua en una cápsula de porcelana y agitando con un pequeño pilón hasta que forme pasta homogénea. Se añade en seguida agua á la tierra diluida en la vasija ó cápsula en que se halla, y se vierte el todo en un vaso grande, profundo y de forma cónica, teniendo cuidado de quitar, lavando un poco, la tierra adherida á las paredes de la cápsula. La tierra en suspension en el líquido deja depositar, según su orden de densidad, los diferentes cuerpos que contiene; desde luego la arena gruesa, después la arena fina, y por fin la arcilla cada vez más tenue.

La altura de las diferentes capas permite valuar la proporción general de estas diversas sustancias, sobre todo si dicho vaso se encuentra graduado.

Método de levigación — Se obtiene una determinación mucho más exacta por la levigación. Para esto se agita de nuevo la tierra que nos ocupa: después, cuando la arena se ha depositado, y mientras la mayor parte de la arcilla está en suspension en el agua, se decanta el líquido con precaución, de modo que no vaya con él la arena. Se llena nuevamente el vaso con el agua, y se repite la misma operación hasta que el agua quede limpia; se recoge entonces la arena que queda en el vaso, se seca y se pesa. En las aguas decantadas encontraremos la arcilla y demás sustancias muy divididas que la acompañan. Si al hacer estas lociones quisiéramos separar la arena de diferentes grosores, agitaríamos con más ó menos fuerza y decantaríamos más ó menos pronto, recogiendo las aguas de loción en vasos diferentes. Este lavado mecánico constituye un verdadero análisis físico de las tierras.

Para practicarlo con más comodidad y precisión se han ideado diferentes aparatos, llamados de *levigación*, entre los que aconsejamos el de la fig. 9.^a en que se establece una corriente constante, cuya fuerza puede regularse á voluntad, de manera que lava y agita á la vez sin cesar, la tierra cuyos elementos queremos separar. La tierra, bien desmenuzada y diluida en el agua, se introduce en una alargadera C, que lleva en su parte superior un pequeño tubo de escurrimiento D; otro tubo, prolongación de la alargadera, que termina en embudo, comunica con el frasco de Mariotte B, colocado sobre el soporte A. Si se llena aquél de agua y se deja correr, penetrará por la parte inferior de dicha alargadera, poniendo en movimiento la tierra hasta llegar al tubo D, en cuyo caso se verterá por su extremo inferior en el vaso E, en cuyo caso se verterá por su extremo inferior en el vaso E, arastrando la parte ménos densa, ó sea la arcilla. La operacion se continúa hasta que el agua pasa clara, recogiendo entónces la arena que ha quedado en la alargadera. Una corriente muy débil arrastra las partes arcillosas más tenués; un poco más fuerte, el resto de la arcilla; más fuerte todavía, la arena fina; y cada una de estas sustancias, más la arena gruesa que queda en el vaso, puede recogerse aparte, cambiando de recipiente en el momento en que se modifica la velocidad de la corriente.

Fig 9.^a

Determinacion de la caliza. —La tierra contiene en abundancia, por lo general, una tercera sustancia, que es la caliza, cuya cantidad se determina de la manera siguiente: Se diluyen en un ma-

—

traz ó frasco 10 gramos de tierra en 60 de agua, despues se añaden poco á poco cinco gramos próximamente de ácido clorhídrico, dejándolo todo algunas horas en un lugar caliente. La tierra rica en caliza hace en seguida una grande efervescencia en el ácido. Si la tierra se secó y pesó primero, y despues de tratada por el ácido filtramos, secamos y pesamos nuevamente, la pérdida de peso nos dará la cantidad de carbonato de cal que contiene; pero sólo aproximadamente, porque pudiéramos tomar así por cal la magnesia, el manganeso, los fosfatos, y sobre todo el hierro, que, de abundar, como algunas veces sucede, podría darnos errores muy grandes.

Si quisiéramos evitarlo, filtrariamos el liquido obtenido al tratar la tierra por el agua y el ácido, lavando con agua caliente. El liquido filtrado se trataríamos por el amoniaco cáustico, que precipitará el sesquióxido de hierro, al cual separariamos por una nueva filtración. Despues de este tratamiento, un carbonato alcalino determina un precipitado blanco de carbonato de cal, que se puede recoger sobre un filtro, lavar, secar y pesar. Este procedimiento podemos considerarlo aquí como exacto.

Estas dos operaciones bien sencillas de la levigacion y la determinacion de la caliza deberian hacerse con frecuencia por los labradores, que se darian así cuenta de los elementos más abundantes en sus tierras y de los medios de corregir muchos de sus defectos.

Determinacion de la materia orgánica.—Para terminar, diremos que, si pesados 50 gramos de tierra bien seca, los calcinamos y despues volvemos á pesar, la diferencia de peso nos indicará aproximadamente (1) la cantidad de materia orgánica que hay en ella. Los suelos fértiles contienen mucha.

Una precaucion sin la que esta clase de trabajos serian erróneos, y aún perjudiciales, es la de elegir con esmero la muestra que se ha de someter al análisis, haciendo tantas cuantas sean las zonas diferentes de los suelos que queramos someter á esta

(1) Detalles acerca de la desecacion completa, restitution de los carbonatos, etc., etc., los juzgamos impropios de la índole de este libro.

operacion. Conviene tomar dicha muestra haciendo agujeros rectangulares y cortando en ellos capas desde la superficie hasta 30 ó 40 centímetros de profundidad, ó más, si fuera aún mayor aquella á que nos interesase conocerlo.

Del conocimiento de los suelos por medio de plantas cultivadas en ellos nos ocuparemos al tratar de los abonos.

LECCION XI.

Clasificaciones agrícolas de las tierras.

Clasificacion agrícola de las tierras — Los agricultores emplean nombres determinados para designar las tierras que cultivan. Así usan con frecuencia las denominaciones de tierras rojas y blancas, secas y húmedas, fuertes y ligeras; pero casi todas estas denominaciones sólo tienen valor en la localidad en que se emplean, porque algunas leguas más allá, las tierras de un mismo nombre tienen propiedades muy diferentes. Esto mismo sucede con la division de las tierras de 1.^a, 2.^a y 3.^a clase, porque no nos da idea acerca de su composicion ó caractéres, y las comprendidas en cualquiera de dichos grupos son completamente diferentes en distintas provincias, sirviendo solamente en cada localidad para dar idea de su productividad relativa, á fin de distribuir los impuestos (1).

Los agrónomos han tratado de crear una nomenclatura general, haciendo la clasificacion de las tierras derivada de principios fijos, para que en todas partes los mismos nombres indiquen iguales propiedades. En estas clasificaciones se han buscado como base aquellos caractéres más relacionados con su fertilidad.

Division de las clasificaciones agrícolas. — Tantas son las

(1) En los catastros hay tierras hasta de 16.^a clase.

clasificaciones hechas para las tierras, que ha sido preciso clasificar las mismas clasificaciones, dividiéndolas en *físicas*, *mineralógicas*, *culturales* y *mixtas*, según que se fundan en sus propiedades físicas, en su composición mineralógica, en el género de cultivo para que son propias, ó en la combinación de estos diferentes principios.

Clasificaciones físicas.—Como clasificación notable, aunque sencilla, indicaremos la de Columela, que figura en este primer grupo, fundada en las propiedades físicas de las tierras, las cuales dividía en suaves, ásperas, sueltas, fuertes, húmedas y secas.

Con estos tipos formaba las clases siguientes :

- 1.^a Suave, fuerte, húmeda.
- 2.^a Suave, fuerte, seca.
- 3.^a Suave, suelta, húmeda.
- 4.^a Suave, suelta, seca.
- 5.^a Áspera, fuerte, húmeda.
- 6.^a Áspera, fuerte, seca.
- 7.^a Áspera, suelta, húmeda.
- 8.^a Áspera, suelta, seca.

Los términos empleados en esta clasificación, que es muy práctica, apenas necesitan explicación.

Clasificaciones mineralógicas.— Son muchas, muy importantes y las más comunmente empleadas por los agricultores y los agrónomos, porque son también aquellas cuyos caracteres y denominaciones indican mayor número de caracteres ó propiedades agrícolas. Desgraciadamente, las dificultades que presenta el hacer una buena clasificación son causa de que no tengamos alguna generalmente aceptada, lo cual indudablemente tendría grandes ventajas. Por estas razones nos limitaremos á exponer las dos siguientes : La 1.^a, una de las más aceptables, debida al distinguido profesor Sr. Tornos, es ligeramente modificada como sigue :

ÓRDENES.	CONTIENEN EN 100 PARTES.	GÉNEROS.	CONTIENEN EN 100 PARTES.					DE LOS DEMÁS ELEMENTOS DEL SUELO (1).
			Silice.	Caliza.	Arcilla.	Humus.		
1.º Tierras Silíceas.	50 á 76 de Silice...	1.º Silíceo-Calizos...	51 á 80	10 á 30	»	»	»	El resto hasta 100.
		2.º Silíceo-Arcillosos...	51 á 80	»	10 á 30	»	»	Id.
		3.º Silíceo-Humíferos.	51 á 80	»	»	10 á 30	»	Id.
2.º Tierras Calizas.	50 á 76 de Caliza...	1.º Calizo-Silíceos...	10 á 30	51 á 80	»	»	»	Id.
		2.º Calizo-Arcillosos...	»	51 á 80	10 á 30	»	»	Id.
		3.º Calizo-Humíferos.	»	51 á 80	»	10 á 30	»	Id.
3.º Tierras Arcillosas.	50 á 76 de Arcilla...	1.º Arcillo-Silíceos...	10 á 30	»	51 á 80	»	»	Id.
		2.º Arcillo-Calizos...	»	10 á 31	51 á 80	»	»	Id.
		3.º Arcillo-Humíferos.	»	»	51 á 80	10 á 39	»	Id.
4.º Tierras Humíferas...	1.º Abundantes en materia orgánica...	»	»	»	»	»	Id.

Primera clase.
Tierras de proporción discordante: uno de los tres elementos dominantes, Silíceo, Caliza ó Arcilla, pasa de 50 por 100, y otro, ó los, otros dos pueden bajar á menos de 10 por 100.

(1) En éstos se incluyen la silice, arcilla, caliza y humus cuando se hallan en menos de 10 por 100.

	ÓRDENES.	CONTIENEN EN 100 PARTES.				OTROS ELEMENTOS.
		PRINCIPIOS DOMINANTES.			Arcilla.	
		Siliceo.	Caliza.	Arcilla.		
<p>Segunda clase.</p> <p>Tierras de proporción concordante que contienen los tres elementos esenciales, Siliceo, Caliza y Arcilla, en las proporciones casi concordantes de un 30 por 100, pudiendo una de ellas llegar á 50 por 100 y otra bajar hasta 10 por 100.....</p>	1.º	Tierras propiamente concordantes.	30	30	30	El resto hasta 100
	2.º	Id. Siliceo-Calizo-Arcillosas..	30 á 50	15 á 30	10	Id. Id.
	3.º	Id. Calizo-Siliceo-Arcillosas..	15 á 30	30 á 50	10	Id. Id.
	4.º	Id. Arcillo-Calizo-Silíceas....	10	15 á 20	30 á 50	Id. Id.
	5.º	Id. Siliceo-Arcillo-Calizas....	30 á 50	10	15 á 30	Id. Id.
	6.º	Id. Calizo-Arcillo-Silíceas....	10	30 á 50	15 á 30	Id. Id.
	7.º	Id. Arcillo-Silíceo-Calizas....	15 á 30	10	30 á 50	Id. Id.

Para terminar, exponemos á continuacion una clasificacion cuyo gran mérito se encuentra en los razonamientos que para establecerla empleó su autor:

CLASIFICACION DEBIDA AL CONDE DE GASPARIN.

SECCIONES	CLASES DE LOS TERRENOS.	GÉNEROS
Terrenos que contienen carbonato de cal		Inconsistentes.
	Limos.	Suelos.
		Tenaces.
		Arcillosos.
	Arcillo calcáreos.	Calcáreos.
		Frescos.
	Cretáceos.	Secos.
		Suelos.
	Arenosos.	Inconsistentes.
		Secos.
Terrenos que no contienen carbonato de cal	Silíceos.	Frescos.
		Inconsistentes.
	Gredosos.	Suelos.
Arcillas		Tenaces.
Humíferos.	Dulces.	
	Ácidos	

No entramos en más divisiones, ni prolongamos el estudio de las clasificaciones mineralógicas, que son las más frecuentemente empleadas, porque nos alejaríamos del fin que aquí nos proponemos, sin obtener en cambio grandes ventajas.

Las clasificaciones en tierras *de trigo*, tierras *de centeno* y otras análogas, fundadas en los cultivos para que son aptas, además de ser puramente locales, necesitan, para explicarlas, detalles, que hacen de ellas descripciones más que verdaderas clasificaciones.

Entre las mixtas no conocemos ninguna que sea propia de este lugar.

LECCION XII.

Caractéres agrícolas de las tierras labrantias.

Tierras arcillosas. — Divididos los suelos en los grupos que hemos visto al clasificarlos, tócanos ahora estudiar sus caractéres agrícolas para conocer las ventajas y los inconvenientes que ofrecerán al cultivarlos.

Las tierras *arcillosas* son todas aquellas en que domina este elemento absorbente sobre los demas. Son de color pardo, amarillo ó rojo por lo comun y se pegan á la lengua; son compactas y tenaces. Al secarse presentan grandes grietas, y húmedas, se pegan mucho á los piés y á los instrumentos de cultivo, absorbiendo mucha agua; los ácidos no producen efervescencia echados sobre ellas, ó muy poca.

El yezgo y la achicoria son sus plantas más comunes.

Estas tierras se labran difícilmente; requieren labores repetidas, y necesitan con mucha frecuencia, en los climas húmedos, acequias ó zanjas por donde pueda darse salida á la humedad sobrante.

Todas las materias capaces de contribuir á la division del suelo les convienen. La manga caliza, la cal sobre todo, produce

excelentes resultados. Los restos de vegetales sin descomponer, largos y pajosos, los producen tambien.

Necesitan gran cantidad de abonos; pero una vez saturadas de ellos, conservan largo tiempo la fecundidad que han adquirido.

La grama se extirpa muy difícilmente en ellos.

Todas estas circunstancias hacen el cultivo de estos suelos más costoso y difícil que el de los ligeros ó sueltos. Las hierbas naturales que producen son poco nutritivas y bastas: no son á propósito para los tubérculos; pero sí muy propios para el cultivo de las habas, la col, el trébol, y sobre todo para el trigo.

Las variedades principales de suelos arcillosos son las que quedan indicadas en la clasificación: después de conocidos los caracteres de los calizos y silíceos, podrá formarse idea de los caracteres que presentarán, según la mayor ó menor abundancia de los elementos que las forman, y lo mismo decimos respecto á las variedades de estos últimos.

Tierras arenosas ó silíceas. — Las tierras *arenosas* ó *silíceas* (1) son aquellas en que domina la arena silícea. Tienen caracteres absolutamente opuestos á los de los suelos arcillosos. En aquéllos domina el elemento absorbente y tenaz, que es la arcilla, y en éstos, el elemento permeable y divisor, que es la arena.

Su color y aspecto varían mucho; desde el blanco, que hace alguna vez confundirlos con los suelos calizos, al amarillo y pardusco. Carecen de tenacidad y de consistencia; son ásperos al tacto, no se pegan á la lengua ni retienen el agua, siendo por esto muy secos. Se calientan mucho con el sol y no se adhieren á los instrumentos de cultivo.

Presentan estos terrenos una vegetación espontánea variada, desarrollándose principalmente diversas especies de gramíneas.

Por su falta de consistencia las aguas los arrastrian con facilidad, penetrando en ellos, así como los abonos, á mayor pro-

(1) Suelen considerarse estas palabras como sinónimas; pero la arena puede no ser silícea.

fundidad de la que se desea; siendo por esta y otras causas poco fértiles generalmente.

Exigen pocas labores, aún cuando las malas hierbas se multiplican en ellos fácilmente.

Cuando estos suelos se cultivan convenientemente, producen excelentes tubérculos, y la cebada y centeno se dan perfectamente, así como el trébol y la alfalfa si hay humedad, en cuyo caso también los árboles de ribera se desarrollan en ellos rápidamente.

De las variedades de estos suelos, repetimos lo dicho anteriormente; sólo nos fijaremos en una, que es la de los suelos pedregosos, comunes al pie de las montañas, que á veces se pueden utilizar para plantaciones de viñas, olivos, etc., donde el clima lo permite.

Tierras calizas —Las tierras *calizas* son aquellas en que domina el carbonato de cal ó caliza sobre los demás elementos. Se les suele llamar tierras blancas, por su color.

Son poco tenaces, secas y áridas; se deshacen en la mano fácilmente; después de las lluvias forman una costra superficial, que puede impedir el nacimiento de las plantas. No forman, al labrarse, grandes terrones, ni se dividen tanto como las silíceas. Se disuelven mucho en los ácidos y producen una efervescencia característica y abundante.

La amapola, la gualda, el cardo corredor y algunas otras plantas espontáneas caracterizan estos suelos.

Son en general poco productivos. Consumen muy rápidamente los abonos, por lo que algunos los llaman calientes; el calor y el hielo excesivos perjudican más á la vegetación en estos que en otros suelos.

La esparceta es la planta que mejor puede cultivarse en ellos. El aliso, el tejo, el fresno común, son sus árboles más apropiados, aunque en general ninguna especie arbórea toma gran desarrollo en los suelos excesivamente calizos, cuyo aspecto monótono y triste lo prueba suficientemente.

Observaciones generales sobre las diferentes tierras. — Resumiendo, vemos que cualquiera que sea el elemento mineralógico dominante en los suelos, si llega á un 80 ó más

por 100, forma tierras impropias para el cultivo, si sus defectos agrícolas no se corrigen convenientemente.

El tipo, por tanto, de un terreno fértil es aquel que reúne en proporciones convenientes cada uno de los tres elementos dominantes. Pero debemos observar que para que su composición mineralógica sea conveniente, ha de estar en relacion con el clima en que está situado. Las tierras arcillosas de Extremadura, llamadas barros, donde se obtienen los mejores trigos del país, serian casi estériles en las lluviosas costas de Asturias y Galicia.

Preciso es tambien, si un terreno ha de ser fértil, que á su buena composicion mineralógica reúna una buena composicion química, es decir, que contenga los alimentos indispensables para las plantas en suficiente cantidad.

Suelos humíferos.—No hablamos con extension de los suelos *humíferos* caracterizados por contener gran cantidad de materia orgánica en descomposicion, que se indican en algunas clasificaciones, porque al estudiar el humus, cuando nos ocupemos de la alimentacion de las plantas, harémos las observaciones convenientes. Dirémos, sin embargo, que la cal, quitándoles la excesiva acidez que los caracteriza, produce en ellos efectos extraordinarios.

LECCION XIII.

Enmiendas.

Enmiendas — Hasta aquí hemos estudiado los terrenos agrícolas en sí mismos, apreciando sus cualidades y sus defectos, sus propiedades físicas y agrícolas, su composicion y clasificacion.

Despues de haber examinado las condiciones que deben tener las tierras para ser propias al cultivo, debemos indicar ahora cuáles son los complementos de las propiedades *físicas*, y cuáles de la composicion *química*, cuyas dos grandes clases de mejoras reciben respectivamente los nombres de *enmiendas* y *abonds*.

Distinguen algunos las enmiendas de los abonos, y otros los consideran como una misma cosa, y también suelen llamar estimulantes á ciertas sustancias que, añadidas al suelo, contribuyen únicamente á preparar los alimentos de las plantas.

Entenderemos nosotros por *enmiendas* las materias minerales que se mezclan al suelo con objeto de modificar convenientemente sus propiedades físicas. Así, aumentar la humedad de las tierras secas, disminuir la de las tierras húmedas, aumentar la tenacidad de las tierras ligeras, disminuir la de las tierras fuertes, son, entre otros, los cuatro fines principales que con ellas nos proponemos.

Su uso es muy antiguo, puesto que ya eran conocidas de los romanos y los árabes; pero este medio de mejorar el terreno suele ser costoso, porque la cava y transporte de la masa de tierra necesaria pueden fácilmente exceder del precio de la tierra enmendada. La situación en que se hallan los terrenos con respecto al lugar donde pueden tomarse las enmiendas será lo que indique la posibilidad ó imposibilidad de su empleo.

Las enmiendas son comunmente de tres clases: *calizas*, *arcillosas* y *silíceas*. Las primeras son las más importantes, porque con ménos cantidad se obtienen mayores resultados.

Enmiendas calizas: cal.—Los efectos de la *cal* se notan, sobre todo, en los suelos recientemente puestos en cultivo ó roturados, cubiertos de hojas y abundantes en restos de raíces; en los prados y dehesas que se hallan en igual caso, y en todos los suelos ricos en materias vegetales que importa descomponer rápidamente. Da mayor soltura y permeabilidad á los suelos arcillosos y compactos, haciéndolos ménos húmedos.

El empleo de la cal no exime de la necesidad de echar otros abonos á las tierras; ántes bien, para obtener buenos resultados, es preciso abonarlas á la vez fuertemente, pero cuidando de no ponerla nunca, sobre todo siendo viva, con abonos muy podridos, cuyos buenos efectos disminuiría. La cal puede emplearse viva ó apagada.

Por creer que la cal por sí sola abonaba las tierras, ha llegado á decirse que su empleo enriquece á los padres y empobrecer á los hijos; lo cual, no sólo á esta operación, sino á cuantas con-

ducen á un aumento de productos del suelo podria aplicarse, si no se cuida de restituirle los elementos ó sustancias que pierde.

La cantidad de cal necesaria para la tierra depende de la calidad de aquélla y de la que ya tenga ésta. Por regla general, puede decirse que á todo suelo tanto más conviene la cal, cuanto más espesor ó profundidad y más tenacidad tiene. En las hondonadas hace más falta que en los altos; y en los terrenos bajos, turbosos, encharcados durante mucho tiempo y cubiertos de musgo ó infestados de malas hierbas, puede echarse, digámoslo así, cuanta se quiera, en la seguridad de obtener excelente resultado. Los efectos de la cal son muy complejos, y por eso nos ocuparemos de ella tambien al tratar de los abonos.

Enmiendas calizas: marga — Entre las enmiendas calizas merece especial mencion, y es muy conocida, la *marga*. Esta sustancia, á los efectos de la cal une los de comunicar al suelo un estado de soltura y permeabilidad muy conveniente para las plantas. Es una mezcla natural de caliza y arcilla, íntimamente ligadas, hasta el punto de que en la recogida con la punta de un alfiler hallamos estos dos elementos.

Tiene tambien algo de arena silícea, y obra física y químicamente, como todas las sustancias incorporadas al suelo.

Aumenta ó disminuye la cohesion de las tierras, segun sea arcillosa, caliza ó silícea, es decir, segun que alguna de esas tres sustancias se halle en cantidad mayor ó menor en ella. Las formas y colores bajo que se presenta varian tanto, como la proporcion de los elementos que la constituyen. Todas ellas, en mayor ó menor grado, se deshacen expuestas al aire, lo cual es una circunstancia apreciablesima, por la facilidad con que se incorpora á la tierra, y en general producen buenos efectos en los suelos arcillosos y silíceos.

Sus efectos, como los de todas las sustancias adicionadas al suelo, duran más ó ménos, segun la naturaleza de éste y las cosechas que en él se obtienen. La cantidad de marga que deberá emplearse depende de las condiciones indicadas al hablar de la cal. En cantidad de 1.000 á 1.500 hectólitros por hectárea, puede calcularse que sus efectos durarán de doce á quince años.

Se emplean tambien algunas veces como enmiendas calcáreas los *restos de construccion* ó escombros de los edificios, así como las *arenas calizas*, y *conchas* marinas que se encuentran frecuentemente en las costas.

Enmiendas arcillosas.— La *arcilla* y los *limos arcillosos*, por su cohesion y propiedades absorbentes, pueden ser una excelente enmienda de los suelos arenosos y demasiado sueltos.

En cambio, calcinada la arcilla, pudiera decirse que se enmienda á sí misma, porque sus propiedades se modifican, conviniendo tal operacion á las tierras arcillosas, frias y húmedas, á las que da porosidad y las hace penetrables al agua y á las disoluciones necesarias para la alimentacion de las plantas. Los *hormigueros*, que se practican mucho en Cataluña y en algunas otras de nuestras provincias en las tierras fuertes y compactas, se fundan muy principalmente en esta propiedad de la arcilla, á lo que se une el buen efecto de las cenizas obtenidas al practicar dicha operacion.

Enmiendas silíceas.— La *arena* puede tambien emplearse como correctivo en las tierras muy compactas donde domina la arcilla, ya sola, ya mezclada con los abonos, dándoles así la permeabilidad para el aire y el agua, de que carecían; es enmienda muy costosa y su incorporacion ó union íntima con la arcilla es muy difícil; sobre todo si una vez puesta en el terreno se dan labores profundas, en cuyo caso rápidamente descende á la profundidad mayor de la tierra removida. A ser posible, deberán emplearse los *limos arenosos* de algunos rios ó arroyadas. El colmateo, de que hablaremos en los riegos, puede utilizarse perfectamente en muchos casos para enmendar los suelos.

Para terminar este punto, y como aclaracion, diremos que no hay enmienda que en rigor no tenga algo de abono, ni abono que no obre en parte como enmienda.

LECCION XIV.

Abonos.—Generalidades.—Abonos minerales

Abonos Su importancia.—El abono *es toda sustancia útil á la planta, que falta al suelo.* Por algunos se considera únicamente como tal la que es capaz de servir para la nutrición del vegetal.

Los elementos esenciales á la producción de las plantas existen naturalmente en la atmósfera y en la tierra, en cantidad suficiente para sostener la vegetación normal y espontánea; pero el agricultor necesita recoger productos más abundantes que los de esta vegetación.

Para ello es preciso que dé á los vegetales que cultiva, una cantidad de alimentos más considerable que la que encuentran extendida en la naturaleza los que viven al estado espontáneo. El cultivador debe dar la mayor importancia á todos los medios de procurarse aquellos alimentos, ó sea los abonos, que son la materia primera de su industria.

Diariamente se pierden en las ciudades, en los pueblos, y en nuestro país en casi todas las casas de labor, notable cantidad de materias fertilizantes, que, convenientemente recogidas y aplicadas al cultivo, podrían elevar considerablemente el nivel de nuestra producción agrícola.

Medios de determinar los alimentos indispensables á las plantas —Para determinar los elementos que son indispensables al buen desarrollo de las plantas cultivadas hay dos criterios: uno *à priori*; porque si está plenamente demostrado que los tejidos y los jugos vegetales que dan lugar á ellos no pueden existir sin carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre y fósforo, sería absurdo dudar de su necesidad ó hacer experimentos para demostrarla.

Hay otros, como son los demás cuerpos, que no formando

parte integrante de los tejidos y principios vegetales, es preciso que demos experimentalmente su utilidad: bastará para ello que, si consideramos un número n de elementos como indispensables, sometamos una planta á la acción de los mismos, pero quitando en cada experiencia 1 de los diferentes elementos en cuestión, y poniéndola con $n - 1$ tantas veces como sea el número de cuerpos cuya utilidad queramos demostrar; al faltar alguno de los que sean indispensables, la planta dejará de desarrollarse convenientemente.

Experimentos análogos á los citados demuestran que las plantas necesitan carbono, hidrógeno y oxígeno, que se halla en ellas en cantidad de un 94 por 100 de su peso, y de 1 á 3 por 100 de nitrógeno; dichos elementos de las plantas se llaman por algunos *orgánicos* ú *organógenos*: lo restante, ó sea la *ceniza* que dejan los vegetales al quemarse, está formada por las *materias minerales*, que ya conocemos, en cantidad de 2 á 5 por 100, siendo asimismo esenciales para la vida vegetal.

Estado en que toman las plantas sus alimentos — ¿En qué estado penetran los elementos citados en el interior de las plantas? Muy difícil sería contestar categóricamente á esta pregunta. Bástenos aquí consignar que penetran y deben penetrar al estado neutro y de mayor oxidación, así como disueltos en los líquidos que circulan por el terreno.

Conviene ahora fijarnos mucho en que todos los elementos llamados ántes orgánicos abundan tanto en la atmósfera, que, á excepcion de uno, que es el *nitrógeno* ó *ázo*, el agricultor no tiene que ocuparse de darlos á las plantas; y de los minerales, el *fósforo* y la *potasa*, ménos veces la *cal*, son los que suelen faltar, porque las cosechas los van quitando del suelo, donde no abundan como los demas. Hé ahí por qué el labrador debe cuidarse exclusivamente de que sus tierras contengan *fósforo*, *nitrógeno*, *potasa* y *cal* en cantidad conveniente; los demas elementos la naturaleza los suministra abundantemente.

Division de los abonos. — Sabiendo ya qué elementos habrá de dar el cultivador á los vegetales y en qué formas, fácil nos será indicar los alimentos, sustancias ó abonos que puedan proporcionárselos, puesto que serán aquellas que los contengan.

Estas sustancias ó abonos se dividen en *minerales, vegetales, animales y mixtos*, cuya division nos dice su origen.

Abonos minerales : fosforita. — Entre los abonos minerales figuran en primer término los que contienen fósforo, y á la cabeza de éstos la *fosforita*.

La fosforita ó fosfato de cal abunda, extraordinariamente en nuestro país, cuyos yacimientos de Extremadura son conocidos en todo el mundo, y más explotados de lo que fuera de desear por otras naciones.

Esta sustancia puede y debe emplearse, como todos los abonos minerales, pulverizada, y cuanto más lo esté, más rápido será su efecto : se acostumbra tambien, para acelerar éste, á prepararla tratándola con el ácido sulfúrico, para que el fosfato tribásico insoluble pase á fosfato ácido soluble en el agua, obteniendo lo que comunmente se llaman *superfosfatos* en el comercio de abonos.

No olvidemos que la fosforita dará fósforo y cal á las plantas, y que, por tanto, por sí sola no bastará para obtener buenas cosechas. A nuestro juicio, el modo más ventajoso en cultivos no muy intensos, y sobre todo el más económico de emplear esta sustancia, será pulverizada y mezclada por capas con los estiércoles en cantidad de un 3 á un 4 por 100 del peso de aquéllos ó en la proporcion que la experiencia, de que nos ocuparemos luégo, para todos los abonos en general aconseje en cada caso, y aún para cada suelo.

Huesos. — Los *huesos*, aunque materia orgánica, bien pueden estudiarse en este lugar, y lo que decimos de la fosforita es aplicable á ellos, con la diferencia de que contienen tambien *nitrógeno* y algun otro elemento para los vegetales. Por eso son aún mejor abono que la fosforita; pero su escasez hace que no puedan emplearse en tan grande escala como aquélla. El *negro de refinarias* no es otra cosa que el hueso, que calcinado primero y molido, ha servido para clarificar el azúcar ; es tambien buen abono.

En las tierras ácidas, en las recientemente roturadas, ricas en detritus vegetales, en las agotadas por un mal cultivo, la eficacia de los fosfatos es notable. La abundancia de cal en los suelos se opone á sus efectos si no se mezcla con los estiércoles.

La cantidad de fosfato que puede emplearse por hectáreas es de 600 á 700 kilogramos, por término medio. Si se emplea mezclado con otros abonos orgánicos ó estiércoles, se necesita tanto ménos cuanto mejores y más abundantes sean éstos.

Cenizas — Las *cenizas*, lavadas ó no, producen un buen efecto sobre la vegetacion de las plantas. Su composicion varía segun su origen, pero en mayor ó menor cantidad contienen todos los elementos minerales de los vegetales.

Conviene extraordinariamente en las tierras ácidas, turbosas, arcillosas y graníticas : obran ménos en los terrenos calizos. Favorecen , sobre todo, el cultivo del cáñamo y lino, trébol, tabaco, etc. Sin lavar contienen sales de potasa, especialmente carbonatos, y fosfato de cal ; y lavadas, el último solamente. Los efectos de las cenizas se hacen sentir durante algunos años.

De 20 á 60 hectólicos por hectárea puede variar la cantidad que de ellas se ponga.

Yeso.— El *yeso* (sulfato de cal) produce resultados muy notables sobre las plantas de la familia de las *leguminosas*, si no están en un suelo húmedo ; pero queda sin efecto en otros cultivos. «Esto está enyesado», escribió Franklin en un prado de las cercanías de Washington con yeso sobre el trébol, y á la primavera siguiente, el relieve que formaban las plantas así abonadas permitia leer iguales palabras, por su extraordinario desarrollo.

Se emplea crudo ó cocido, y de madrugada ó en tiempo húmedo para que su polvo se adhiera á las hojas.

No se conoce bien su modo de obrar ; pero indudablemente contribuye á dar cal á las plantas en un estado extremo de division ; y á favorecer la difusion ó distribucion de la potasa en la tierra.

Mezclado con los estiércoles, fija los gases amoniacales muy volátiles que éstos desprenden. Por eso cesa el olor de algunas aguas sucias con sólo echar unos puñados de él y agitando despues convenientemente.

Cal.— La *cal* no sólo modifica las propiedades físicas de los suelos, sino que su accion más importante es como estimulante y agente que contribuye á la descomposicion y disolucion de muchas materias contenidas en el suelo ; y como por otra parte

sirve de alimento á las plantas, de aquí el considerarla tambien como verdadero abono. Ya hemos dicho, al tratar de esta sustancia como *enmienda*, lo más importante acerca de ella.

En los suelos que carezcan de detritus orgánicos su acción será nula, así como en los ácidos y húmedos extraordinaria.

Los cultivos á que principalmente conviene la cal son, sobre todo, los cereales ó granos, y leguminosas ó legumbres, al trébol y esparceta con especialidad.

Se emplea haciendo montones en el suelo á fin de que se apague lentamente, esparciéndola despues; ó mezclada con tierra y malas hierbas, que descompone pronto, resultando un excelente abono. De cualquier modo, cúidese de que quede bien repartida, sobre todo siendo viva, porque acumulada en ciertos puntos, quemaria las raicillas de las plantas.

Sal comun.—La *sal comun* puede contribuir en algunos suelos á distribuir en ellos ciertos elementos útiles á las plantas, que por ser insolubles estén mal repartidos; pero su empleo no tiene gran interes y se aplica especialmente á los prados, distribuyéndola previamente sobre el estiércol.

Sales de potasa y amoniacales.—Las sales de *potasa* de Stassfurt (Prusia) y las sales *amoniacales* son tambien verdaderos abonos minerales con que se preparan muchos que el comercio expende: depende su valor de la base que les da nombre, y su coste en nuestro país es bastante elevado, no dando, económicamente consideradas, gran resultado.

LECCION XV.

Abonos orgánicos

Abonos orgánicos. — **Abonos vegetales.** — Abonos *orgánicos* son los restos de vegetales ó animales que empleamos para fertilizar el suelo.

Llámanse *abonos vegetales* las hojas ú otras partes de las plantas, y las cosechas enterradas en verde.

Si los estiércoles no son abundantes en una casa de labor, ó su transporte á los campos es muy costoso, se siembran plantas cuyo cultivo exija pocos gastos, y cuando están en plena floración, se las entierra con el arado en el suelo mismo que las ha producido. Estas materias fertilizantes son conocidas generalmente con el nombre de *abonos verdes*.

Por este medio las hojas y los tallos de aquéllas, descomponiéndose, mullen el suelo y forman un abono duradero. El *altramuz*, el *alforjon*, las *habas*, y alguna que otra planta convienen para este uso.

Nuestros agricultores, salvo los de algunas localidades, como Valencia y algun punto de Cataluña, muestran verdadera aversion á esta práctica, que indudablemente, al comenzar una explotación, ó donde por cualquier causa no se puedan obtener otros abonos, ofrecerá ventajas notables. Se aplican especialmente en los suelos secos y arenosos, porque contribuyen á hacerlos más frescos.

Las *hojas* de los árboles no son el mejor abono, porque suele al principio perjudicar á la vegetación; lo más ventajoso es emplearlas como cama para los animales, porque cuando ya han sido mezcladas con sus excrementos, y cuando su putrefacción ha comenzado, algunos principios perjudiciales para las plantas desaparecen. Por otra parte, la cal, como hemos dicho ya, tiene la ventaja de facilitar su descomposición y de reducirlas á mantillo.

Las *algas* y toda clase de vegetales marinos son un abono más activo que las plantas terrestres; su descomposición es muy pronta, y puede emplearse recientemente recogido. Por desgracia, nuestras costas son únicamente las que pueden aprovecharlo con ventaja.

Abonos animales — Los *abonos animales* son los más ricos y los más activos. Muchos, convenientemente preparados, se ofrecen á la agricultura bajo diferentes formas y más ó menos mezclados con materias absorbentes.

La cantidad de *nitrógeno* y *fósforo* que contienen es lo que principalmente determina su valor. En las cercanías de grandes poblaciones los agricultores pueden proporcionárselos en abun-

dancia, dependiendo á veces de esto el éxito notable de muchas explotaciones.

Excremento humano.—Entre los abonos animales está en primer término el *excremento humano*. Las deyecciones humanas, sólidas ó líquidas, tienen una eficacia sin igual. Muy abundantes en principios nitrogenados, convienen sobre todo á las plantas que reclaman este elemento, como la caña de azúcar, las cereales, etc. Las formas en que se hallan todos los elementos necesarios para la vegetacion hacen que la asimilacion de los mismos por los vegetales sea sumamente rápida, y por lo tanto sus efectos.

Muchas compañías se han establecido en las grandes ciudades para utilizar estos recursos, que otras veces eran totalmente perdidos para la agricultura. Estas compañías, como la que fabrica la *poudrette* de Bondy, en París, expenden á los agricultores las deyecciones convenientemente preparadas para facilitar su manejo y transporte; pero sólo las tierras próximas á las poblaciones pueden aprovechar este recurso.

Mezclados dichos excrementos con materias absorbentes, como carbon, tierra, yeso, etc., su empleo es conveniente y fácil.

En París, Lóndres, Madrid y otros grandes centros de poblacion han ensayado aplicarlos á riegos, utilizando las aguas sucias de las alcantarillas, por no encontrar hasta aquí un medio más económico de aprovechar sus elementos fertilizantes.

Guanos—Los *guanos* son ahora muy conocidos, y su grande eficacia generalmente apreciada. Su composicion es variable, aunque su origen sea idéntico.

Todos provienen de excrementos de aves marinas y restos de los peces de que se alimentan, acumulados desde siglos en ciertas islas, y especialmente sobre las costas del Perú. La diferencia de composicion proviene de las diferencias del clima, en las localidades en que se halla. Donde son las lluvias abundantes pierden muchas sales ó sustancias solubles, entre las que se encuentra precisamente el nitrógeno.

El guano no puede reemplazar al estiércol, pero es uno de sus mejores complementos. Conviene al mayor número de plantas, más que ningun otro abono, por los complejos elementos

que contiene; siendo tal la composición de esta sustancia, que el mejor químico no podría discutir otra que pudiera dar de un modo más conveniente á las plantas casi todos los elementos que necesitan: potasa es lo que no tiene en proporción á los demás elementos útiles.

Su eficacia es inmediata, por ser muy solubles sus principios fertilizantes: por eso mismo su acción es de corta duración, y si no se alterna con otros abonos, como cenizas, fosfatos, estiércol, etc., agota pronto las tierras.

Las sequías y grandes lluvias perjudican á su acción: 200 á 500 kilogramos por hectárea suele ser la cantidad más conveniente. Debe emplearse groseramente pulverizado y mezclado con tierra para esparcirlo mejor, principio general para todos los abonos empleados en polvo: un poco de sal favorece sus efectos. No conviene sembrar recién esparcido el guano, para evitar su acción sobre la semilla.

Hay infinitos guanos que toman el nombre de su procedencia, denominándose *fosfo-guano* á un verdadero guano natural traído de islotes situados en los mares tropicales. Su nombre lo toma del mucho fósforo que contiene.

Los excrementos de ciertas aves, como la *palomina* y *gallinaza*, son también un excelente abono, parecido al guano, y aunque no se obtienen en gran cantidad en las explotaciones, los labradores los estiman mucho, y con razón.

Restos de animales — La *sangre* y la *carne* son abonos muy activos y de los más ricos en principios nitrogenados. La sangre que puede recogerse en los mataderos es de difícil transporte y empleo, sin preparaciones convenientes; así se suele utilizar mezclada con cal, ó seca y reducida á polvo. Todo agricultor debe recoger la sangre, carne y restos de toda clase de animales muertos, con los que puede obtener abonos muy eficaces preparándolos convenientemente.

Las *crines*, *lanas*, *pelos* y *plumas* deben también, y por razones análogas, aprovecharse, así como los restos de las partes córneas de los animales y los de *pescados*. Estos últimos son hoy objeto de grandes pesquerías en Suecia y Noruega para la fabricación de abonos; en pequeña escala se emplean también en

algunos puntos de nuestras costas, estableciendo así una notabilísima rotación de las materias fertilizantes entre el mar y la tierra.

LECCION XVI.

Abonos mixtos.

Estiércol — En este grupo y entre todos los abonos figura en primer lugar el *estiércol*, cuyo empleo es el más general, y por lo común el más ventajoso á la vez.

Está formado por los *excrementos* sólidos y líquidos de los animales y las materias vegetales que se les pone para *cama*. Por desgracia, son rarísimas las explotaciones en que se puede producir todo el necesario para mantener la fertilidad de sus tierras, dejando por lo tanto un déficit, que á toda costa debe procurarse llenar el agricultor, en la seguridad de que de esto dependerá muy principalmente el éxito y la continuidad de sus cosechas.

De todos los abonos, son los más ventajosos los estiércoles, porque á la vez que se obtienen, nos dan otros productos los animales, como son sus fuerzas, carnes, lanas, manteca, etc., etc., de modo que el estiércol viene á ser un producto accesorio de los mismos. Los demás abonos deben, por lo tanto, considerarse como suplementarios, y todo agricultor inteligente, salvo muy raras excepciones, ha de mirar el que nos ocupa como la base principal de su explotación.

Condiciones que influyen en la calidad de los estiércoles — La cantidad y la calidad de los estiércoles dependen: 1.º, de la especie de los animales que los producen; 2.º, de la cantidad y calidad de alimento consumido; 3.º, de la naturaleza de la cama y de la manera de emplearla, y 4.º, de su buena preparación y conservación.

Los excrementos de los animales son más ó ménos activos: los de caballo ú ovejas, sobre todo estos últimos, conocidos con

el nombre de sirle, lo son mucho más que los de bueyes ó cerdos: así, convienen mejor los primeros en las tierras compactas y frías, y los últimos, en las arenosas, calizas y calientes: generalmente se emplean mezclados.

El ganado bien nutrido da mayor cantidad de estiércol y mejor en calidad.

La cama hecha de paja de cereales, empleada en bastante cantidad, aunque sin profusion, se convierte en muy buen abono cuando se encuentra impregnada por los excrementos y las orinas. Por necesidad se pone á veces otra clase de materias para camas, como hojas, tallos de varias plantas, tierra, etc.

Los animales estabulados, ó que no salen de los establos, producen naturalmente mucha mayor dosis que los que salen al trabajo y al pasto.

Preparacion de los estiércoles — La manera más sencilla de preparar los estiércoles es la siguiente: Se los coloca sobre un terreno impermeable al cual no puedan llegar las aguas corrientes, rodeado de pequeñas regueras; estas regueras conducen los líquidos que recogen desprendidos del estiércol á un depósito ó pozo destinado á recibirlos, sirviendo despues para regar el monton, basurero ó estercolero, por medio de una sencilla bomba. Esta parte líquida y negruzca es la más activa del abono, y sin embargo, la mayor parte de los labradores la dejan perder, y lo que es más extraño aún, algunos facilitan su salida de los basureros.

Otros no toman precaucion alguna cuando sus estiércoles están ya muy podridos, hechos, como dicen vulgarmente, y en tal caso, se desprenden de ellos materias tan útiles á las plantas como el amoniaco, que podria conservarse con sólo recubrirlos, una vez que estén ya formados, con una capa de tierra arcillosa ó un poco de yeso, ó paja en abundancia por lo ménos.

Es menester poner cuidado tambien en extender uniformemente los estiércoles que salen de las cuadras, en el basurero, para que, puesto todo él en idénticas condiciones, se pudra igualmente. La costumbre de arrojar las basuras de cualquier manera y en cualquier sitio es tan perjudicial á la higiene como á la calidad de los abonos que se obtienen.

Si el estiércol está en un foso donde hay grande humedad, no pudre bien la capa inferior, y por la causa opuesta sucede lo mismo cuando se tiene demasiado seco y no se riega oportunamente; cosas ambas que deben evitarse manteniendo las basuras, mientras se preparan para su empleo, en un estado de humedad conveniente, regándolas y revolviéndolas dos ó tres veces ántes de usarlas.

Estado en que deben emplearse los estiércoles.—Si el estiércol se emplea bien podrido, obra rápidamente, pero su acción es ménos duradera. La excesiva putrefacción de los estiércoles produce en ellos pérdidas que casi siempre convendrá evitar.

Para algunas cosechas conviene mejor el estiércol fresco ó poco hecho; á la patata, por ejemplo; otras los requieren muy podridos, tal sucede al trigo y la remolacha. Por regla general deberá emplearse cuando todo él toma en el basurero un color y una consistencia homogénea, desprendiendo un olor característico que todos los prácticos conocen.

El estiércol debe enterrarse tan pronto como es conducido á las tierras.

Cantidades de estiércol que deben emplearse.—Hemos dicho ántes, y nunca lo repetiremos bastante, por ser un hecho capital en agricultura, que son rarísimas las explotaciones en que se produce el estiércol necesario; y no puede ménos de ser así, puesto que el estiércol producido sólo devuelve al suelo una parte y no todos los productos obtenidos de él, porque los granos, los tubérculos y tantos otros se venden y no vuelven al terreno, el cual necesita, para conservar su fertilidad, que se le devuelva todo lo que le quitan las cosechas. «El que vende sus productos vende sus tierras», ha dicho con notable precisión un ilustre agrónomo. Si la tierra ha de conservar su fertilidad, es necesario devolverle cuanto se le quita.

¿Qué cantidad de estiércol, y generalizando más, de cada uno de los abonos debe darse á las tierras? Pregunta es ésta á la que no puede contestarse concretamente. La naturaleza del suelo, la del abono, el sistema de cultivo y las plantas que entran en él la hacen variar á cada paso.

Naturaleza de los abonos que deben emplearse.—Para resolver este importante problema damos los adjuntos cuadros de la composición de los abonos más comunmente empleados y de lo que una cosecha media de las plantas más comunes quita del suelo. En dichos cuadros se ve bien claramente cada uno de los elementos más importantes de cada abono y de cada cosecha. ¿Qué abono, según dichos datos, será el que convenga á la remolacha especialmente? Bien pronto vemos que la potasa,

CANTIDAD DE CADA ELEMENTO POR 100 DE ABONO.				
Abonos	Nitrógeno.	Ácido fosfórico	Ácido fosfórico soluble.	Potasa
1 Estiércol.....	0,9	0,4	0,3	0,7
2 Superfosfato huesos	3 á 4	5	3 á 4	»
3 Polvo de hueso. . . .	4 á 5	24	»	»
4 Supersulfato de cal.	»	15	10	»
5 Polvo de hueso preparado al vapor. . .	3 á 4	24	»	»
6 Potasa con magnesia	»	»	»	18
7 Potasa concentrada	»	»	»	25
8 Sal de potasa á quintuple concentración	»	»	»	30
9 Superfosfato con potasa y nitrógeno. .	2 á 3	8	8	10
10 Superfosfato con potasa y sin nitrógeno	»	10 á 12	7 á 8	10
11 Guano de 1. ^a clase. .	12	12	»	»
12 El mismo tratado por el ácido sulfúrico. .	»	9	9	»
13 Abono para las viñas	3	3	»	15
14 Abono para el tabaco	2	4	3	20

abundantísima en la cosecha de dicha planta, lo está también, como en ninguno otro abono, en las sales potásicas de doble concentración; luego este abono será especial para la remolacha, y así razonaríamos respecto á los demás.

Esto viene á darnos también idea de los equivalentes de los

abonos. Entendemos por tales las cantidades variables *a, b, c, d,* etc., de diferentes abonos que pueden sustituir á 100 de estiércol normal. Como los elementos principales de éste nos los

LA COSECHA MEDIA DE UNA FANEGA DE 200 ESTADALES.				
Produce	Quintales	QUITA AL SURLO POR ESOS DIVERSOS PRODUCTOS		
		Nitrógeno	Ácido fosfórico.	Potasa.
		— Libras	— Libras	— Libras
Remolacha	266	31	15	106
Patatas	147	31	24	90
Praderas	36	36	15	59
Trébol	36	54	20	70
Alfalfa	56	120	26	84
Esparceta	36	55	16	64
Trigo	15 grano. 18 paja.	28	18	22
Avena	10 grano. 17 tallos.	18	10	22
Camelina	16 grano. 32 paja.	48	36	43
Maíz	28 grano. 42 paja.	48	28	80
Tabaco	20 tallos y hojas.	20	11	75
Viña	74 mosto 24 sarmientos	19	15	54
Lino	47 grano. 32 tallos	23	42	39

marca el cuadro primero, fácilmente vemos la relacion en que están dichos elementos con los mismos de otros abonos, y esto nos dirá por tanto qué cantidad de cada uno sustituirá al estiércol ó á otro, segun el elemento de que se trate.

Barreduras de calles.—Las barreduras de las calles son tambien un excelente abono mixto. Tratadas con un poco de cal, si tienen mucha materia orgánica y se desea emplearlas pronto, y dejándolas amontonadas algun tiempo para que la descomposi-

cion de dicha materia tenga lugar, se obtiene una mezcla fertilizante, que puede suplir y aún sustituir ventajosamente al estiércol.

Húmus ó mantillo.—El húmus ó mantillo está formado por los restos de plantas y animales más ó ménos descompuestos que existen en el suelo. Algunos lo estudian como un elemento esencial de éste, y aún admiten los suelos humíferos y sus divisiones. Los agricultores lo consideran como una materia fertilizante, y por eso lo citamos nosotros en este sitio. Pero ante todo debemos consignar que no es un alimento especial de los vegetales, sino que conteniendo, como es natural, los restos que lo forman, todos los elementos de las plantas, al descomponerse, se los presenta á éstas en el estado de division más conveniente para su asimilacion.

Gozan de mucha estimacion entre los agricultores las tierras que contienen mantillo, y con razon; pero indudablemente sus buenas cualidades no son debidas solamente á éste, sino á esa mezcla y estado de division en que se encuentran siempre las materias de los terrenos en que abunda, puesto que han sido acarreados á largas distancias por las aguas, y ademas están situados en los valles y hondonadas, constituyendo, por tanto, suelos muy profundos en general. El mantillo da de un modo especial al descomponerse mucho ácido carbónico, como todos los abonos orgánicos, cuya accion es una de las que no pueden suplir los abonos minerales; modificando ademas convenientemente las propiedades físicas de los terrenos.

LECCION XVII.

Abonos industriales

Importancia de los abonos industriales.— Los principios demostrados por los escritos del ilustre Liebig, y que deben en adelante servir de regla á los agricultores, se imponen por su

carácter de verdad á todos los espíritus ilustrados. La última Exposicion de París demostró ya que han tenido como consecuencia imprimir en toda Europa un vigoroso impulso á la fabricacion de abonos industriales, ó sean los preparados por la industria, y obligar á buscar por todas partes nuevos agentes naturales de fertilizacion.

Liebig demostró hasta la evidencia que el estiércol producido en las explotaciones no era suficiente para abonar las tierras en ellas cultivadas; y esta verdad; consignada en la historia de todos los tiempos y de todos los países, aunque no demostrada hasta los trabajos del sabio químico citado, señalaba un mal cuyo remedio no se sospechaba siquiera, resignándose á sufrir sus consecuencias.

Muchos entendieron que al considerar como insuficiente para la agricultura el estiércol de cuadra, se negaba su valor y su importancia, y esta mala inteligencia dió lugar á una lucha encarnizada entre los que, admitiendo solamente la utilidad de aquel abono, rechazaban todos los demas, y aquellos que exagerando y desnaturalizando mucho las ideas del agrónomo bávaro, llegaron á considerarlo como inútil y hasta perjudicial, económicamente al ménos.

Hoy nadie duda que los abonos llamados químicos, industriales, etc., cuyos nombres casi son sinónimos, llenan un vacío importantísimo. Bastaria para probarlo saber que son la base de un comercio que da lugar anualmente á transacciones de cientos de millones, y el objeto de una industria floreciente que ocupa millares de obreros.

Materias empleadas en la fabricacion de abonos artificiales.— Los huesos, el fosfato de cal ó fosforita, el negro de las refineries de azúcar, las sales potásicas de Stassfurt, los nitratos, el sulfato de amoniaco y todos los restos orgánicos son otras tantas sustancias que se emplean, por contener alguno ó algunos de los elementos que las plantas necesitan, para preparar los abonos artificiales.

Buscar todas las materias primeras que contengan los principales elementos nutritivos de las plantas: transformarlas de modo que se facilite su asimilacion por los vegetales: ofrecerlas al

comercio en el estado más concentrado para reducir todo lo posible los precios de transporte, con una composición ó título garantizado: tales son los problemas que debe resolver la industria de las materias fertilizantes.

Dificultades para el empleo de los abonos artificiales. —

Pero el empleo de estas materias ha luchado y luchará por algún tiempo, no sólo con algunas preocupaciones, sino también con algunas dificultades. Cuando el agricultor aplica en su tierra el estiércol, como éste tiene los mismos y todos los elementos que las plantas toman del suelo, siempre acierta en su empleo. Si falta la potasa, potasa da este abono; si nitrógeno, nitrógeno; y fósforo, si es éste el elemento de que carece el suelo. De aquí el gran favor que el estiércol goza entre los labradores.

No sucede lo mismo con los abonos especiales: el agricultor que ponga fosfato de cal en un suelo en que esta sustancia se halle ya en cantidad conveniente, empleará inútilmente su dinero y su trabajo; y como al fosfato de cal no acompaña ninguna otra sustancia que pueda utilizar la planta, claro está que si en su empleo se equivoca, no obtendrá resultado alguno: esto nunca sucede, ni puede suceder, con el estiércol de cuadra, con el que sólo se puede pecar por poner un exceso, cosa por desgracia no muy frecuente.

El empleo de los abonos auxiliares que nos ocupan depende de las circunstancias más variadas: la naturaleza química y propiedades físicas de los suelos, los cultivos que en ellos se suceden, las condiciones del clima, etc., deben tenerse muy presentes si ha de procederse con acierto en su aplicación.

Medios de ensayar los abonos. — El agricultor tiene medio de proceder con acierto en el empleo de estas materias, aún cuando no conozca su suelo, y este medio consiste en preguntárselo á sus tierras, que de seguro le responderán. No necesita, como algunos suponen, que un químico analice sus terrenos y le diga su composición ántes de usarlas.

El papel de la Química, en el caso concreto que nos ocupa, debe limitarse, y no es poco, á dar garantía al labrador de la composición de las materias que emplea. Una vez esto conse-

guido, para no ser engañado, él mismo debe ser quien se encargue de ensayarlas y de determinar si le es conveniente y económico ó no su empleo.

Todo agricultor sabe que tal ó cual de sus tierras necesita cantidades de abonos, de estiércol, por ejemplo, que aplicado en otra sería muy perjudicial; y sabe también en qué suelos debe aplicar, y á qué cultivos, la sirle, la palomina ó cualquier otro de que disponga, y lo sabe sin que nadie se lo enseñe; lo sabe por su experiencia propia, por los repetidos ensayos, en una palabra, que ha venido haciendo durante varios años. Pues esto que todos los días practica es lo que le detiene cuando se trata de los abonos químicos, en los que cree ver algo de extraordinario, cuando no son otra cosa que una forma distinta de los abonos que constantemente usa.

Para ensayarlos no procederá á emplear desde luego grandes cantidades, sino que en algunas parcelas ó pequeñas porciones de sus diferentes tierras, y á cada uno de sus distintos cultivos, pondrá los abonos que quiera ensayar en cantidades variables, en la seguridad de que aquellos que sean convenientes á las mismas producirán un aumento de cosecha, y no lo producirán los que no lo fueren. Con estos datos podrá calcular su coste, según la cantidad que debe emplear y su precio, y sabrá si le será ventajoso ó no su empleo. El procedimiento no puede ser más sencillo ni más práctico. Podría ocurrir que los abonos que adquiriera en gran cantidad no tuvieran la misma composición que los ensayados, cosa que por sí mismo no puede averiguarse; pero la persecución de los fraudes, en esta como en todas las demás industrias, toca muy principalmente á los gobiernos, que lo hacen con rigor en algunos países.

Dicho sea de paso, esta manera de ensayar los abonos, no sólo es aplicable á los comerciales, sino á todos ellos en general.

Para terminar, diremos que si teóricamente se concibe un sistema agrícola basado en el empleo de los abonos minerales, cuyas acciones nunca pueden ser idénticas á las orgánicas, en la práctica es imposible; pero como abonos *auxiliares*, es indudable que si se venden á un precio conveniente, vendrán á ocupar el mismo y aún más importante rango que hace mu-

chos años ya ocupaban el guano, el negro de refineries, los huesos, etc.

LECCION XVIII.

Labores.

Necesidad de las labores. — De nada nos serviría un suelo de excelente composición mineralógica y química, si no le preparásemos convenientemente para el cultivo. La lucha constante entre las plantas cultivadas y las incultas no tardaría en decidirse por éstas, puesto que ni aún nacerían las primeras.

Se llaman labores las operaciones necesarias para preparar y mantener el suelo en buen estado de división y mullimiento para la planta, y aún muy especialmente á las ejecutadas con el arado (1).

Objeto de las labores. — Con ellas nos proponemos cinco fines principales, que son: 1.º, mullir convenientemente la tierra para que nazca la semilla y desarrolle sus raíces; 2.º, hacer que el agua sea fácilmente absorbida ó expelida alguna vez; 3.º, destruir las malas hierbas; 4.º, mezclar más íntimamente con el suelo los abonos, haciendo que circulen fácilmente por él las sustancias nutritivas del vegetal, y 5.º, meteorizarlo ó hacer que presente nuevas y mayores superficies á la acción del aire.

Division de las labores. — Las labores pueden dividirse, por las épocas en que se ejecutan, en primeras ó de *roturacion*, *periódicas* y *anuales*.

Labores de roturacion — Estas se practican en terrenos hasta entonces incultos. Antes de emprenderlas debe meditar el labrador mucho acerca de sus ventajas é inconvenientes, ó sea acerca de los productos que da el suelo sin roturar y el que dará

(1) A veces se aplica la palabra *labores* á todas las operaciones del cultivo.

cultivado. El estado de las tierras cultivadas y de condiciones análogas le guiarán para conocerlos. En pendientes fuertes, de no tener un gran valor las tierras, no debe nunca roturarse. Esta operación puede hacerse con descuaje ó sin él.

Se llama *descuaje* el trabajo que tiene por fin arrancar los árboles ó arbustos que existan en el terreno ántes de someterlo al cultivo. Por lo general, deben quemarse todos los restos de plantas que existan en el suelo al hacer una roturación, con lo cual recibe una excelente preparación y abono para más adelante.

En los terrenos recién roturados conviene empezar cultivando plantas que no teman las malas hierbas y sean de vigorosa vegetación para luchar con ellas y poder tomar en un suelo mal preparado los alimentos que necesitan. Tardan dichos terrenos algunos años en dar productos normales, y más ó menos, según se cultivan.

Los instrumentos con que se ejecutan las roturaciones son muy distintos, aunque lo más frecuente, y acaso lo mejor, es comenzar con el arado común no teniendo extirpadores, que para esto y otras labores le sustituyan: estas primeras labores superficiales para las roturaciones hacen que se meteoricen las tierras perfectamente y que adquieran muy pronto un grado notable de fertilidad.

Labores periódicas. Entre las labores periódicas figuran los *desfondes*. Son éstos, labores profundas que cada ocho, diez ó doce años deben recibir las capas que se hallan á más de 0^m,30 de la superficie hasta 0^m,40 ó 0^m,50 según los casos, con el fin de sacar tierra nueva ó no meteorizada á la superficie, y de evitar su excesivo endurecimiento. Estos trabajos, siempre costosos y que suponen un gran consumo de abonos, son aplicables solamente á terrenos profundos, fértiles y de gran valor.

Labores anuales.—Los cultivos ó labores anuales son, como dice su mismo nombre, aquellos que cada año hay que repetir en épocas determinadas. Se ejecutan con el arado por lo general. Sus fines ya quedan indicados al principio.

La primera de estas labores es la que tiene por fin abrir la tierra, alzar ó barbechar, como dicen los labradores. Debe ha-

cerse lo más pronto posible, como ya recomendaba Virgilio.

Sin querer, como el agrónomo latino, que la tierra sufra dos veces ó en dos años la accion del calor y del frio, es lo cierto que cuanto ántes se labra, ántes empieza la meteorizacion y division del suelo.

La profundidad del surco debe estar con su anchurá en la relacion de 1 á 1,50, á fin de que quede la mayor superficie posible de tierra expuesta al aire.

La segunda tiene, entre otros objetos, el de mullir el suelo, y por ser la segunda, llaman los labradores *binar*. Importa que sea lo más profunda posible, y en los terrenos arcillosos es preciso repetirla, al paso que en los arenosos hasta podria ser perjudicial. Cuando á esta labor ha de seguir inmediatamente la siembra, deberia darse despues de ella un pase de rulo y otro de grada. Tambien destruye las malas hierbas.

A estas labores sigue otra, que por ser la tercera, llaman *terciar*, cuyo fin suele ser, no sólo mullir el suelo, á lo que todas ellas van contribuyendo, sino destruir las malas hierbas. En cada país se dará en el momento conveniente de la primavera, tomando en cuenta que debe practicarse cuando las malas hierbas florecen, y ántes de que fructifiquen, para que con sus semillas no ensucien é invadan más y más el terreno, teniendo tambien presente que si se retrasa mucho, puede haber sucedido ya esto último, y si se adelanta, el brote más tardío de las hierbas puede hacerla inútil ó poco ménos. A veces hay que repetir estas labores, llamadas comunmente de *cohecho*, para obtener el resultado apetecido. Claro está que este número de labores tiene que ser muy distinto, segun la naturaleza de los suelos y los climas.

Tanto al dar ésta, como las demas labores, es preciso aprovechar el momento en que la tierra esté en sazon para ello, es decir, que no esté demasiado húmeda, en cuyo caso se tuerce ó ahierra; ni muy seca, porque no se lograria el resultado que se busca y exigiria muy grandes esfuerzos. Sobre todo debe tenerse este cuidado en los terrenos arcillosos, porque los sueltos y arenosos admiten la labor en cualquier tiempo.

De aquí se infiere la marcada influencia que las estaciones han de tener en la época de dar las labores, y que habrá que

adelantarlas ó retrasarlas para lograr hacerlas en sazón. Cuando la tierra no tiene ménos de 15 por 100 de su peso de agua, ni más de 23 á 0^m,33 de profundidad, está en disposición de labrarse por lo general perfectamente.

Formas de las labores.—La forma de las labores puede ser *llana* y en *surcos* ó *alomada*. Sus nombres casi no necesitan explicación.

Una y otra tienen sus ventajas y sus inconvenientes. Las labores *llanas* son las más perfectas; pero convienen más principalmente en los terrenos secos ó en los que se han hecho permeables, librándoles de la humedad excesiva que pudieran tener.

La labor en *surcos* no deja el suelo tan bien removido, sobre todo en la base ó parte inferior de los lomos ó cordones. Las plantas que están sobre el surco hallan tierra abundante donde desarrollar sus raíces, que falta á las de la base. Este género de labor conviene principalmente cuando el suelo es poco profundo ó cuando tiene un exceso de humedad. Las heladas producen mayores daños en los suelos labrados en surcos que en los llanos.

Es difícil también el empleo de ciertas máquinas, como las sembradoras, segadoras, etc.

Los abonos descienden en las regueras de los surcos y son muy fácilmente arastrados, ó al ménos pierden muchos de sus elementos útiles á las plantas. Por todas estas razones, las labores en surcos deben ser la excepción, y no la regla general.

Barbecho.—Se llama *barbecho* al estado de un terreno que, después de haber llevado una cosecha, queda un año ó más sin llevar otra nueva, recibiendo durante este tiempo frecuentes labores.

Si en vez de descansar un año es sólo medio, sembrando el suelo en la primavera que sigue á la cosecha obtenida, se llama entonces *medio barbecho*, *cohecho* ó *cosecha barbecho*. No es tan fácil como muchos suponen dar al barbecho en cada localidad el valor que debe tener.

En el cultivo nos proponemos los tres capitales fines siguientes: 1.º, que el suelo esté mullido y meteorizado para todas las cosechas; 2.º, que esté limpio de malas hierbas; 3.º, que con-

tenga siempre, en disposición de ser asimilados, los elementos que cada planta necesita.

Meditando un poco sobre estas necesidades, fácilmente encontraremos justificado el sistema de barbechos en muchas localidades, en las que es y será, á pesar de sus ligeros detractores, el único sistema posible, el único provechoso bajo determinadas circunstancias.

En el clima de España se empieza por la imposibilidad de dar labores necesarias para muchas alternativas en tiempo oportuno, por la necesidad y las ventajas que el pastoreo tiene, unido á lo que limpia los suelos, etc., etc.

Cuando cuentan con la humedad conveniente, no creemos que haya agricultor que sepa alternar mejor sus cosechas que nuestros agricultores valencianos, murcianos, catalanes y tantos otros. Esto no quiere decir que en los cultivos de secano no haya mucho que adelantar, empezando por extender algo más las alternativas principalmente de cereales con las legumbres y algunas raíces ó tubérculos, pero lo que no es fácil es la supresión del barbecho de año y vez, ó de dos ó tres hojas, en ciertos climas.

Una cuestión fundamental para conocer la importancia más ó ménos grande del barbecho queda por resolver. Mientras no conozcamos algo mejor lo que gana ó pierde la tierra en la época que se labra sin dar producto, difícil es hablar con certeza de las ventajas é inconvenientes de ese período de huelga ó descanso; ventajas é inconvenientes que, segun las teorías de agrónomos notables, negados por otros que no lo son ménos, dependerían de las importantísimas reacciones que el citado período tienen lugar. Este conocimiento es aún muy limitado y uno de los que los observatorios meteorológicos y estaciones agronómicas están llamados á adquirir.

El clima, la tierra, los abonos, el mercado, el capital que dispone, las necesidades de las plantas que pueda cultivar, su propia experiencia, son los datos que debe examinar todo agricultor experto, y los que le guiarán con seguridad en este como en tantos otros importantes puntos del cultivo.

LECCION XIX

Riegos

Riegos. — Su importancia. — Bajo el punto de vista hidrométrico, se encuentra España en la faja septentrional de las lluvias continuas; pero la observación directa contradice tal consecuencia, deducida de la situación geográfica de nuestro país. En efecto, las mesetas de las dos Castillas y alguna otra zona de España son quizás las localidades más secas del globo, después de los desiertos de África y Asia, existiendo, sin embargo, provincias, como las de la costa Cantábrica y parte de las de Cataluña y Navarra, en que llueve tanto como en Inglaterra y Bélgica.

La sequedad de la mayor parte de nuestro país nos demuestra la importancia que en él tienen los riegos, pero existen grandes dificultades para dar un gran desarrollo á los mismos, como son, entre otras, la elevación de la meseta central, las bruscas variaciones de temperatura, los profundos cauces de los principales ríos, y sobre todo, la escasez de aguas durante el *estiaje*, aún en nuestras grandes corrientes fluviales, que dificulta muy frecuentemente satisfacer los riegos ya establecidos, durante la época más crítica del año, y que demuestra la utilidad de la construcción de depósitos ó pantanos, en que pudieran acumularse las aguas de fines de invierno y primavera.

Los gigantescos acueductos de Tarragona, Evora y Segovia, debidos á los romanos; los pantanos de Alicante y las atrevidas presas del Ebro, Turia, Guadalquivir y Tajo, ejecutadas por los árabes, así como las distribuciones de aguas en Valencia, Murcia y Cataluña, confirman y demuestran la importancia que en nuestro país se ha concedido en todos los tiempos, y muy especialmente por los árabes, á este medio enérgico de fertilización de las tierras.

El riego es una de las más ventajosas operaciones, porque li-

bra al agricultor de los perniciosos efectos de las estaciones desfavorables y secas.

Los terrenos regados exigen grandes gastos en labores y abonos, pero los productos, quintuplicados por lo ménos que dan, no sólo compensan aquéllos, sino que permiten pagar por el agua crecidas cantidades. La supresion fácil en ellos, del barbecho, la uniformidad en las cosechas, el mayor crédito á ello consiguiente, el aumento de población, y con él la mayor seguridad en los campos, son incalculables ventajas.

Hay que tener en cuenta en los riegos diversas circunstancias que influyen en sus efectos de un modo marcado, y que vamos á indicar sumariamente.

Influencia de los riegos en el desarrollo de las plantas.—De todos es conocido el desarrollo considerable que en los climas cálidos y secos adquieren las plantas sometidas al riego; pero debemos hacer notar que este aumento de produccion se refleja principalmente en el desarrollo de las partes herbáceas, tallos y hojas, pues los frutos y granos no aumentan en igual proporcion, perdiendo generalmente en calidad. De aquí deducimos que no habrá inconveniente en regar con abundancia aquellos vegetales en que utilicemos las partes herbáceas, como sucede con las plantas forrajeras y muchas de huerta; pero que deberémos ser parcós cuando se trate de vegetales en los que los granos ó frutos sean la parte utilizable, como sucede en los cereales, árboles frutales, etc.

Influencia del clima.—La naturaleza del clima tiene una accion muy directa en el efecto de los riegos.

En los climas cálidos y secos, donde la temperatura es elevada y la luz intensa, las plantas evaporan una gran cantidad de agua, de tal suerte, que la vegetacion se hace imposible, si una humedad conveniente en el suelo no viene á reparar las pérdidas que experimentan por dicho concepto. Por la misma causa los efectos de los riegos son extraordinarios, pues estimulado el vegetal por dichos agentes, calor y luz, pueden asimilar una gran cantidad de principios y adquirir un desarrollo considerable y completamente desconocido en los países frios. En éstos se hace sentir ménos la necesidad de los riegos, especialmente si,

como sucede con frecuencia, son al mismo tiempo húmedos.

Influencia del terreno.— No todas las tierras son igualmente favorables para el riego, pues siendo el objeto que nos proponemos mantener una humedad conveniente para el buen desarrollo de las plantas por medio de la adición de grandes cantidades de agua, es claro que una de las condiciones que debe reunir el terreno es ser permeable en cierto grado, á fin de permitir que el agua excedente pase con facilidad á las capas inferiores, favoreciendo al propio tiempo la aireación de las capas superficiales. Hay que tener muy presente la naturaleza del *subsuelo*, que conviene en general no sea muy permeable, especialmente si se encuentra á alguna profundidad.

Sistemas diversos de toma de aguas.— Todos los agricultores saben aprovechar el agua de pequeños arroyos por medio de sencillas derivaciones y poco costosas *presas* ó tomas de agua. Cuando se trata de ríos más caudalosos, son obras ya en las que deben intervenir personas inteligentes en esta clase de trabajos, siendo uno de los modos más económicos de hacerlas el empleo de grandes estacas clavadas en el suelo y sostenidas por maderos formando cajones, que se llenan de grandes piedras, ó sea lo que se llama una *escollera*.

Se aconseja también, para utilizar pequeñas corrientes de agua, la construcción de *pantanos* ó grandes estanques, aprovechando la embocadura estrecha de un valle ó cualquier disposición ventajosa del terreno. Ofrecen una utilidad especial en nuestro país, como lo demuestran los pantanos de Lorca (insertables en la actualidad), el de Almansa, el de Tibi, en la provincia de Alicante, y algunos otros.

Muchas veces se trata, por no existir aguas corrientes, de utilizar las *subterráneas*, iluminándolas ó elevándolas por artefactos apropiados.

Diversos signos exteriores, tales como ligeras nieblas, la presencia de ciertos insectos, la existencia de juncos, carrizos, trébol y otras plantas, sirven para demostrarnos la probabilidad de corrientes de agua subterráneas.

En cuanto al modo de alumbrarlas, puede efectuarse, ya por medio de los *pozos artesianos*, fundados en principios que se estu-

dian en la Física, ya por medio de las *fuentes artificiales*. Estas deben establecerse en terrenos permeables, abriendo zanjás, cuyo fondo se hace impermeable, ó se colocan tubos ó atenores, que conducen en todos los casos el agua que á ellos concurre, de unos en otros, á un depósito comun, donde se utiliza convenientemente.

Si se trata de elevar las aguas por medio de máquinas hidráulicas, suele ser lo más general aplicarlas á las que se reúnen en el fondo de los *pozos ordinarios*, en cuya descripción y detalles no entramos, por ser de todos bien conocidos.

LECCION XX.

Riegos (continuacion) — Saneamientos.

Estudiadas en la leccion anterior las cuestiones generales relacionadas con los riegos, vamos á ocuparnos en la presente de algunos puntos relativos á la práctica de detalle de los mismos.

Naturaleza de las aguas para el riego — Las aguas, para que sean convenientes en los riegos, deben reunir ciertas cualidades, variando su poder fertilizante segun la naturaleza de las materias que llevan en suspension ó en disolucion, y segun su temperatura.

Las aguas que recorren *bosques* ó terrenos en que abunde extraordinariamente la materia orgánica son poco favorables, pues disuelven en su trascurso sustancias ácidas y astringentes, que pueden hacerlas hasta impropias para la vegetación, si la cantidad de dichas materias es algo importante.

Las aguas *calcáreas* y *yesosas* son tambien impropias, porque dejan precipitar sales que obstruyen los poros de las raíces de las plantas; fenómeno que puede realizarse tambien por las aguas que contienen una gran cantidad de óxido de hierro y que se denominan *ferruginosas*.

Podemos fijar, como condiciones generales de un buen agua para riegos, las siguientes: *que su temperatura sea elevada; que haya estado largo tiempo expuesta á la acción del aire, y que los terrenos que haga recorrido sean fértiles*, pues á su paso arrebatamos materias orgánicas y minerales, que vienen á aumentar la riqueza del suelo.

El exámen de las plantas que crecen en las aguas, ó en las orillas de los sitios por que discurren, es un signo de su naturaleza; que debe tener presente el agricultor, y que le revela sin previo análisis su mayor ó menor conveniencia para el objeto que nos ocupa.

Épocas más favorables para el riego.—Siendo desde la primavera hasta el otoño, y especialmente en el *estío*, cuando se deja sentir la perniciosa influencia de la sequedad, será por consecuencia tal época la más favorable para los riegos.

Aplicanse tambien en *invierno*, pero con distinto objeto, cuál es el de aprovechar las materias ó *limos* que las aguas llevan en suspension, y que constituyen excelentes materias fertilizantes ó abonos, elevando al propio tiempo en ciertos casos el nivel del terreno, como sucede en la práctica conocida con el nombre de *entarquinamiento*.

Respecto á las horas del dia más convenientes para realizarlos, se ha reconocido por la práctica, conforme con los principios fisiológicos, que las primeras horas de la mañana y á la caída de la tarde son los momentos más á propósito para efectuar dicha operacion.

Cantidad de agua necesaria para el riego.—Várias son las circunstancias que influyen en la cantidad de agua que debe emplearse para el riego, tales como la naturaleza del suelo y subsuelo, estado de mullimiento de la superficie, y su grado de humedad, especie de plantas que cultivemos, etc. Por ello no es fácil fijar términos medios; pero indicaremos que en los canales de riego suele concederse á cada hectárea un litro por segundo, lo que equivale durante seis meses á una capa de agua de 1^m,55.

En el cultivo hortícola se consume mayor cantidad, pudiendo considerar, como término medio, la cantidad de 700 metros cúbicos de agua, por cada riego y hectárea.

La distribución de las aguas se hace por *tandas*, ó sea por horas y extensiones regables, existiendo en las grandes zonas de riego los llamados *acequeros* ó repartidores, y *tribunales especiales* ó sindicatos, que prestan grandes servicios, resolviendo rápidamente las cuestiones que tan frecuentemente se suscitan en la práctica de los riegos.

Diversos sistemas de riego -- Los principales sistemas de riego son : 1.º, por *filtración*; 2.º, por *inundación*; 3.º, por *regueras horizontales*, y 4.º, por *aspersión*.

El primer sistema consiste en hacer llegar el agua á las pequeñas *eras* ó *tablares* en que se encuentra dividido el terreno, por el fondo de los surcos donde vegetan las plantas. Este medio se emplea en el cultivo del maíz, patatas, judías, etc.

El segundo método, denominado también por *sumersión*, se reduce á disponer con una ligera inclinación y bien planos, dichos tablares, rodeándolos en todo su contorno de pequeños lomos, á fin de retener el agua. Esta se hace llegar por el punto más alto, inundando aquéllos para que se sature el terreno y llegue la humedad hasta las raíces de las plantas cultivadas. Es muy empleado este procedimiento en el cultivo hortícola de nuestro país.

Cuando el terreno que se trata de regar tiene alguna pendiente, puede emplearse el tercer sistema, ó de *regueras horizontales*. Se trazan siguiendo las curvas de nivel y á distancias variables de 2 á 30 metros, según la inclinación y naturaleza del terreno, discurriendo por ellas el agua tomada de la *reguera maestra*. Cuando están llenas se desborda el líquido por el talud inferior, corriendo el agua por la superficie y vertiéndose el exceso en la reguera inferior, que á su vez la reparte en la zona inmediata, y así sucesivamente. Este método se aplica especialmente en el cultivo de praderas de cierta extensión.

Por último, el sistema de riegos por *aspersión*, ó en forma de lluvia, es de todos conocido, y se practica solamente en nuestro país en los jardines.

Saneamientos. -- Se da el nombre de *saneamiento* á las operaciones que tienen por objeto privar á un terreno de la humedad excesiva que contenga. Este defecto puede provenir de la

naturaleza del clima, ó de las aguas retenidas por la impermeabilidad de las capas inferiores del terreno.

Los procedimientos generales que se emplean en los saneamientos son los siguientes :

Saneamiento por medio de zanjas abiertas — Cuando se tiene que practicar el saneamiento de un terreno algo permeable, ó que la humedad no es extraordinaria, se recurre al procedimiento por medio de zanjas abiertas. Para ello es necesario comenzar por conocer las pendientes que ofrece dicho terreno, naturaleza del suelo y subsuelo, así como la posibilidad de desembarazarse de las aguas sobrantes, sea haciéndolas llegar á algun arroyo ó zanja, sea vertiéndolas en alguna tierra próxima más baja, si el propietario lo consiente ó puede utilizarlas.

Supuestos estos trabajos preliminares, basta para realizar el saneamiento rodear la tierra en que operemos de un foso general, con objeto de impedir que lleguen las aguas de las tierras colaterales. Despues se practican á distancias variables, segun la humedad y naturaleza del terreno, zanjas en el sentido de las pendientes que vengau á terminar en el foso de circunvalacion, completando la operacion por medio de reguerias abiertas con el arado en direccion oblicua, que concurran á las expresadas zanjas ó al foso general.

Si no se pudiera dar salida á las aguas sobrantes de los modos indicados, se las pone en comunicacion con alguna capa permeable, si existe á profundidad conveniente, por medio de los pozos denominados por tal causa *absorbentes*.

Saneamiento por medio de zanjas cubiertas — Cuando el procedimiento que acabamos de indicar es insuficiente para sanear el terreno, hay que practicar zanjas más profundas y á menor distancia, colocando en su fondo piedras gruesas ó materias que dejen grandes espacios vacíos, cubriéndolas despues de tierra hasta llegar á la superficie. Las zanjas deben tener una ligera pendiente y concurrir á otras generales, las que á su vez se reúnen en una ó varias, que son las encargadas del desagüe.

Este procedimiento ha sido perfeccionado sustituyendo las piedras con tubos de barro cocido, habiendo sido en Inglaterra

donde ha tomado mayor extension esta práctica, llamada *drenaje*, debido á las condiciones especiales de su clima.

No siendo sino de aplicacion rarísima en nuestro país, limitamos á lo expuesto lo que habiamos de decir de este medio de saneamiento, que es por otra parte muy costoso, é impracticable, por consiguiente; donde las tierras no alcancen un gran valor.

MÁQUINAS AGRÍCOLAS.

LECCION XXI.

Generalidades. — Instrumentos de cultivo. — Arados.

Mecánica agrícola — *Es la ciencia que tiene por objeto el estudio de los motores y de las máquinas que se emplean para ejecutar los variados trabajos de la industria agrícola.*

La extension y naturaleza de la presente obra no nos permiten entrar en el desarrollo de la primera parte, debiendo limitarnos á la exposicion sumaria de las principales máquinas ó instrumentos agrícolas empleados en el cultivo.

Máquinas agrícolas. — Las máquinas desempeñan en la práctica agrícola un papel verdaderamente importante. Entre las principales consecuencias que se derivan de su empleo, se encuentran : la mayor extension que puede darse á los cultivos, y el aumento de poblacion consiguiente ; la disminucion del precio de coste de numerosos trabajos ; facilitar notablemente la explotacion rural, y librar al obrero de los trabajos más duros y penosos, tendiendo á desarrollar su inteligencia.

Se han clasificado de diversos modos las máquinas agrícolas ; y siguiendo nosotros la division más general, las agruparemos en cuatro órdenes, á saber : 1.º, instrumentos *de cultivo*; 2.º, instrumentos *de siembra y recoleccion*; 3.º, instrumentos *de trasformacion de los productos agrícolas*, y 4.º, *máquinas para elevar el agua*.

Instrumentos de cultivo. — Este grupo se subdivide á su vez

en dos secciones, segun que los instrumentos son movidos á brazo ó por *caballerías*.

Instrumentos movidos á brazo — Entre éstos se encuentra la *pala*, representada en la fig. 10, ofreciendo formas y dimensiones muy variables, segun las localidades y el terreno en que se ha de trabajar. Se emplea para labrar la tierra en la forma de todos conocida, haciendo una labor perfecta al remover y voltear la capa superficial.

Por término medio, un obrero en diez horas de trabajo puede labrar dos áreas á unos 0^m,25 de profundidad, resultando una operacion muy costosa y sólo aplicable en el pequeño cultivo.

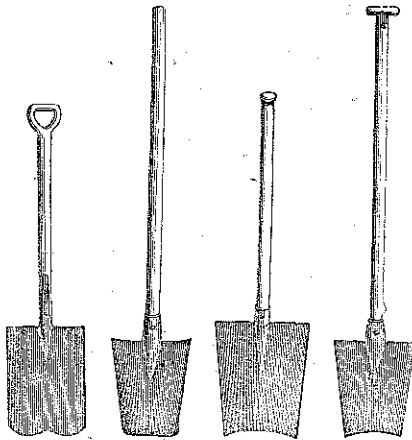


Fig 10.

La *laya*, tan empleada en nuestras provincias del Norte, consiste en dos barras paralelas de unos 0^m,30 de longitud, acodada una de ellas en su parte superior para unirse á la otra, que se termina en un pequeño mango. Forma una especie de trinchante, y cada obrero trabaja con dos, introduciéndolas primero un poco en el terreno, subiéndose des-

pues sobre ellas para que penetren por completo, y efectuando, por último, sobre el mango un movimiento hácia atrás y otro hácia adelante para separar el prisma arrancado. Por este medio no se voltea la capa superficial; pero la meteorizacion es muy enérgica, sin embargo, por quedar profundas grietas ó espacios libres entre los prismas separados, que permiten la circulacion libre del aire.

Como la labor de pala, es muy costosa y aplicable solamente en el pequeño cultivo.

La *azada*, representada en la fig. 11, recibe diferentes nombres según su forma y tamaño, tales como *azadilla*, *legon*, *azada de dientes*, etc.

La labor de *azada* es menos perfecta que las anteriores; pero su trabajo resulta más económico, por cuya razón su empleo es más general. Un obrero puede cavar por término medio en un día de trabajo 4 áreas á la profundidad de 0^m,20.

Cuando el terreno que se trata de remover es muy duro ó pedregoso, se hace uso del *zapapico*, cuya forma indica la fig. 12. El resultado de su trabajo es análogo al de la *azada*, pero más lento, por lo cual sólo debe emplearse en las condiciones indicadas.

Entre los instrumentos movidos á brazo encontramos también los *binadores* y *rástras*, que sirven para remover ligeramente la capa más superficial del terreno.

Instrumentos movidos por caballerías — Todos los medios que acabamos de estudiar son inaplicables en el gran cultivo por su excesivo coste, haciéndose necesario ejecutar en éste las labores por medio de máquinas tiradas por caballerías, cuyo trabajo es mucho más económico.

Podemos dividir estos instrumentos en cuatro grupos: 1.º, *arados*; 2.º, *escarificadores*; 3.º, *gradas*; 4.º, *rodillos*, y 5.º, *azadas mecánicas*.

Arados Su objeto — El más importante de los instrumentos

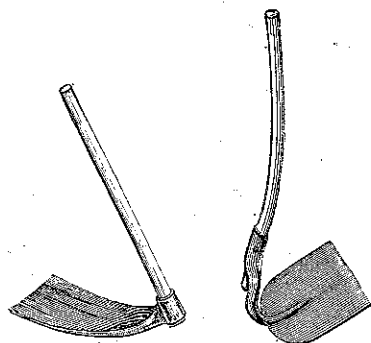


Fig 11

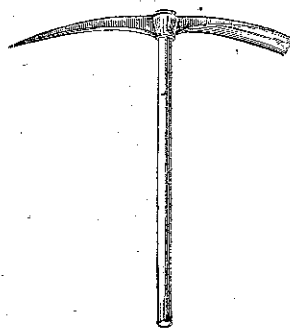


Fig 12

que componen el material agrícola es el *arado*. Tiene por objeto remover y voltear una capa más ó ménos profunda de la tierra labrantía.

Para que la labor sea bien ejecutada, debe el arado comenzar por cortar horizontal y verticalmente la tierra, dando lugar á un prisma que debe girar despues algo más de $\frac{1}{4}$ de revolucion, de modo que se apoye sobre el anterior, formando un ángulo de 45° . Los lados de la base del prisma deben estar en la relacion de 1 de altura por 1,50 de anchura. En tales condiciones, la superficie expuesta á la accion de los meteoros es la que se encontraba en la parte inferior, y la mayor posible; circunstancias ambas que constituyen una labor perfecta.

Arados diversos para labores ordinarias — El arado que más se emplea en nuestro país es el denominado *romano*, fig. 13, y se compone de las piezas siguientes: R, *reja*; O, *orejeras*; D, *dental*; C, *cama*; *telera*; M, *esteva*; T, *timon*; *clavijero*; P, *pescuño*, y BB, *belortas*.

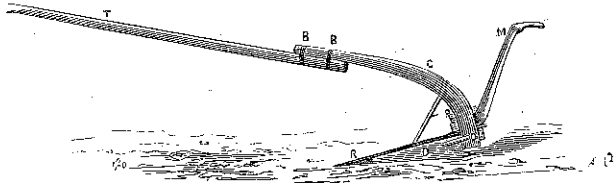


Fig 13

La *reja*, cuya forma es en general cónica ó piramidal, tiene por objeto cortar el terreno á modo de caña, ofreciendo por tal causa una gran resistencia al tiro. Voltea en parte la tierra, cuyo efecto lo completan, si bien muy imperfectamente, las *orejeras*, reducidas á dos trozos de madera, dirigidos hácia la parte posterior, que se introducen en dos agujeros practicados en los costados del dental.

El *dental* es la pieza de madera sobre la que se apoya el extremo posterior de la reja cuando es de *cabo*, ó bien penetra en una cavidad de ésta cuando es de *cubo*.

Sirve la *cama* ó parte posterior y arqueada del timon para

enlazar el dental, la reja y parte inferior de la esteva, como en los arados de Castilla, ó bien penetra en una caja del dental, como sucede en los arados de talon en Andalucía. La cama es unas veces de madera y otras de hierro.

La *telera* es una barra de hierro que une la cama al dental, y á veces se destina á variar el ángulo de tiro ó á cortar la tierra, dándole la forma de una cuchilla.

La *esteva*, pieza de madera ó hierro algo arqueada y colocada en la parte posterior del dental, sirve para que el gañan dirija el arado.

El *timon* es una lanza de madera donde se engancha la yunta por medio del yugo. En su parte anterior tiene una serie de agujeros, denominada *clavijero*, con objeto de fijar el tiro á mayor ó menor distancia, haciendo que *pique* ó penetre más ó menos la reja en el terreno. Al mismo fin contribuyen á veces el *pescuño*, colocado en la escopleadura de la cama, y las *belortas* ó aros de hierro que unen ésta al timon.

El trabajo que realiza este instrumento es imperfecto, pues la reja, obrando á manera de cuña, presenta una gran resistencia y no remueve más que una faja muy estrecha. La tierra separada vuelve en parte á caer en el surco abierto sin ser volteada.

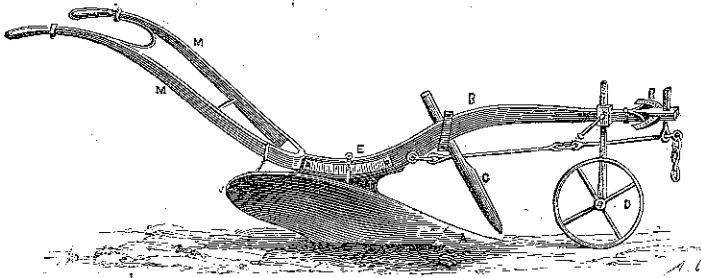


Fig. 14.

da, pues las orejas lo efectúan de un modo imperfecto y poco sensible. La *telera* por su forma no corta la tierra, sino que, por el contrario, viene á aumentar la resistencia; y la rigidez del timon fatiga al gañan y á la yunta por las bruscas sacudidas que comunica al arado.

Los *arados modernos* ó perfeccionados varían poco en su esencia, representando la figura 14 uno de los más generalizados,

Las piezas de que se componen son: C, *cuchilla*; A, *reja*; V, *vertedera*; E, *cuerpo del arado*; M, *estevas*; B, *timon partido*; D, *ante-tren*, y R, *graduador*.

Las tres primeras piezas constituyen las partes esenciales de trabajo, no teniendo las demás otro objeto que unir las piezas que forman el instrumento y regular su marcha.

La *cuchilla*, sujeta á la cama por mecanismos variados, tiene por objeto cortar verticalmente la tierra, y debe colocarse algo inclinada, y su punta muy cerca de la extremidad anterior de la *reja*. Esta se reduce á una cuña plana de hierro, con la punta acerada, que corta horizontalmente el terreno.

El prisma separado por la *cuchilla* y *reja* es, por último, invertido por la *vertedera* sobre el surco anterior.

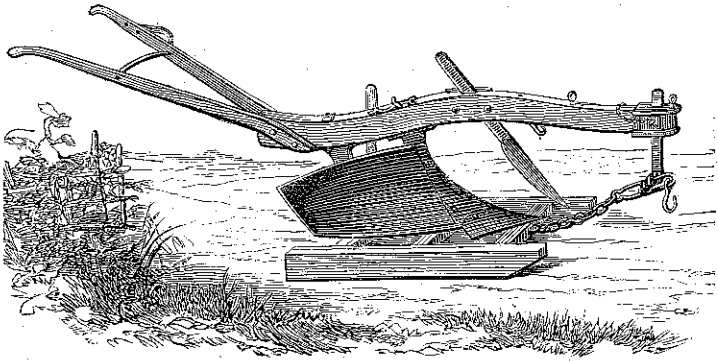


Fig 15

Las demás piezas están constituidas por el *talon*, pieza de hierro análoga al dental; el *cuerpo del arado*, plancha á la que se une el *talon* y la *cama*; el *timon partido*, terminado por el *graduador*, al cual se enlaza la cadena de tiro; el *ante-tren*, compuesto de una rueda que puede sujetarse á distintas alturas, según la profundidad de la labor, y, por último, las *estevas*, que tienen el objeto indicado anteriormente.

Estos arados ejecutan una labor perfecta cuando se opera en condiciones convenientes, marchando bastante sentados, lo que

evita al gañan los grandes esfuerzos que tiene que ejercer con el antiguo, así como facilita el tiro de la yunta, que marcha con más desembarazo.

Entre los arados de vertedera fija deben recomendarse los de *Howard* (fig. 14), de *Ransomes*, de *Dombasle* (fig. 15) y los *americanos*. Estos, así como el anterior, tienen el timon, cama y manceras de madera, lo que contribuye á que sean más ligeros.

La disposición de la vertedera en estos instrumentos obliga á ejecutar las besanas rectangulares ó en *redondo*, lo cual es un inconveniente en ciertos casos, y contraria las costumbres de los gañanes.

Para evitar tales obstáculos se han ideado los arados de vertedera giratoria, figurando entre ellos los de *Ransomes* y el de *Jaen*, bastante generalizado y que representa la figura 16. Algunos ofrecen la particularidad de tener el timon enlazado á la cama por un mecanismo que permite unir más ó ménos dichas piezas; la vertedera puede girar á uno ú otro costado, y se fija su posición por medio de una varilla de hierro, cuya extremidad penetra en un agujero practicado en la vertedera.

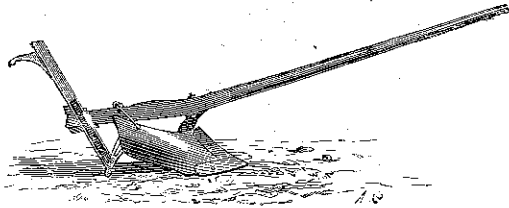


Fig. 16.

Con los arados de este primer grupo puede labriarse por término medio en un día, á la profundidad de 0^m,20, de 20 á 30 áreas con una yunta de bueyes, y de 30 á 40 con un par de caballos ó mulas.

Existen otros arados provistos de varias rejas con sus vertederas correspondientes, sujetas á un solo cuerpo muy resistente, propios para ejecutar labores superficiales. Ofrecen la ventaja de la celeridad en el trabajo y economía en el número de

obreros y yuntas, teniendo aplicacion solamente en las grandes explotaciones rúales.

Arados para labores profundas.—Se denominan, como sabemos, labores profundas ó desfonde aquellas que exceden en general de 0^m,25. Cuando se practican estas labores, se trata unas veces de invertir por completo el prisma de tierra separado, y otras de remover solamente la capa vegetal hasta la profundidad deseada.

En el primer caso se hace uso de arados de vertedera, análogos á los descritos, pero de mayores dimensiones, y en el segundo se emplean arados desprovistos de dicho órgano y reducidos, como el modelo de Howard, á una gran plancha de hierro, muy resistente, y cortante en su parte anterior, colocada en posicion vertical y atravesada por pequeñas piezas de hierro horizontales para completar el trabajo. Dicha plancha se enlaza al cuerpo del arado, el cual es análogo al del modelo ordinario.

Existen, por último, otros instrumentos que reúnen ambas condiciones, y se reducen á arados de vertedera, á los cuales se fijan en su parte posterior y lateral fuertes barras de hierro terminadas por rejas, que penetran en el fondo del surco abierto y remueven el suelo hasta la profundidad que se desea, completando la labor del arado.

LECCION XXII.

Instrumentos de cultivo (continuacion)

Escarificadores — Extirpadores.—El *escarificador* es un instrumento destinado á practicar labores de profundidad intermedia entre el arado y la grada. Se le emplea, por consiguiente, en las labores ligeras, como son las de levantar los rastrojos, dar las últimas vueltas en los barbechos, enterrar las semillas gruesas ó los abonos pulverulentos.

El *extirpador* es el instrumento destinado especialmente á

extirpar ó arrancar, en primavera y estío, las malas hierbas del terreno.

La mayor parte de los escarificadores pueden desempeñar este último trabajo, mediante el cambio de la forma de sus rejas, recibiendo entónces el nombre de *escarificadores-es-erú padores*, ó simplemente *cultivadores*. Entre éstos debe citarse como tipo de los mismos el de *Coleman*.

El modelo menor, representado en la fig. 17, se compone de un fuerte bastidor, sostenido por tres ruedas, una delantera y dos en la parte posterior. Una larga palanca central, que pue-

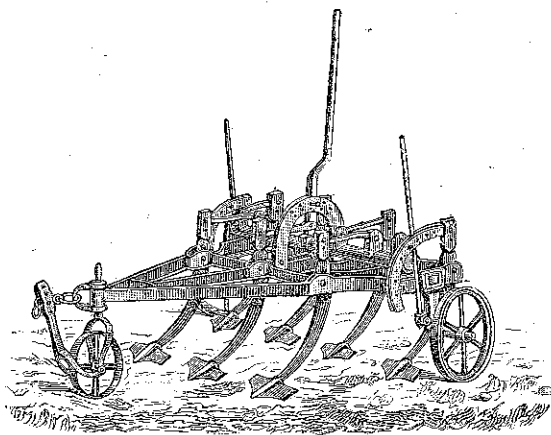


Fig. 17.

de fijarse en diversas posiciones en el arco de círculo en que se mueve, permite regular la entrada de los cinco piés articulados que posee el instrumento. Para ello la palanca hace girar un cilindro armado de pequeños apéndices que obran sobre otras tantas bielas, y hacen girar los dientes, subiendo ó bajando las rejas colocadas en su extremidad. Haciendo descender dicha palanca hácia atrás, se elevan todos los piés sobre el terreno, lo cual permite girar fácilmente para dar la vuelta al terminar cada besana.

Se regula además la entrada de las rejas al comenzar el tra-

bajo, colocando á altura conveniente las ruedas posteriores y arreglando el regulador situado en la parte anterior del instrumento.

Segun el objeto que se trata de obtener con el cultivador, se fijan en la extremidad movible de los cinco dientes rejas de formas diferentes, siendo estrechas cuando se destina á remover la capa superficial, y anchas cuando el fin es extirpar las malas hierbas.

La superficie labrada en un dia con el extirpador Coleman es, por término medio, de una hectárea, debiendo ser arrastrado generalmente por dos yuntas cuando la profundidad de la labor exceda de unos 10 centímetros.

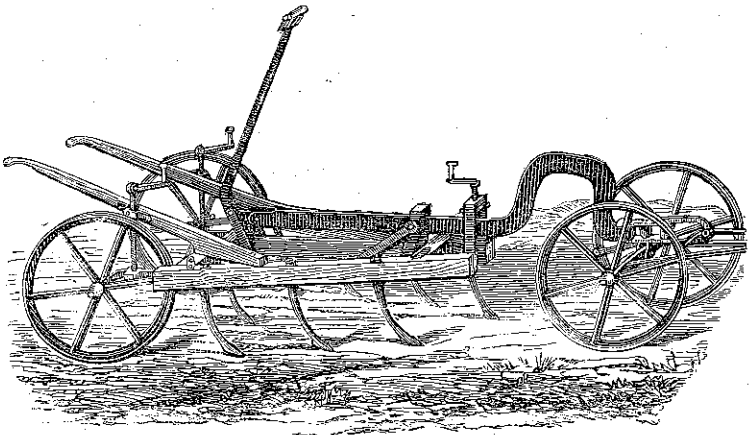


Fig. 18

Otro escarificador, empleado tambien en la práctica, es el de *Dombasle*, algo modificado (fig. 18). Es más ligero que el anterior, aproximándose en su efecto á las gradas, por lo cual se destina especialmente á practicar labores que no excedan de 0^m,08 de profundidad, ó á cubrir semillas de tamaño regular.

Gradas.—La *grada* ó *rastro*, instrumento complementario del arado, se emplea en el cultivo con muy diversos objetos. Se

trata á veces por su medio de remover ligeramente la capa superficial, ya para que se meteorice convenientemente, ya para disponer el terreno en condiciones apropiadas á la siembra, ó ya para romper la cóstra formada en ciertos suelos despues de las lluvias, que impide la fácil germinacion de las semillas

Se la emplea tambien para arrancar las malas hierbas, especialmente la grama y sus congéneres, reuniéndolas en la superficie, donde se destruyen posteriormente; se aplica asimismo para cubrir las pequeñas semillas y enterrar los abonos pulverulentos, siendo, por último, el instrumento por excelencia para abrir las tierras en primavera y poner las plantas en estado de aprovechar las materias nutritivas de la atmósfera, haciéndolo pasar sobre las recolecciones en pié, especialmente sobre los cereales y praderas.

Tan diversos trabajos se comprende no pueden ser obtenidos con el mismo instrumento; así, para remover la tierra superficialmente ó desterronar, se necesita una grada enérgica; para arrancar las malas hierbas, una con dientes curvos, mientras que para cubrir las semillas debe emplearse una rastra ligera, lo mismo que para el gradeo de plantas en vegetacion

Una buena grada debe reunir ciertas condiciones; tales son, trazar los surcos igualmente espaciados, poder variar su distancia, y que los dientes estén distribuidos de modo que no se obstriuyan fácilmente.

Para trabajar convenientemente, la grada debe marchar paralela á la superficie del terreno, lo que se consigue alargando el tiro, si se levantára por la parte anterior, ó acortándole en caso contrario.

Las gradas se componen en su esencia de un armazon de madera ó hierro, al que se fijan de diferentes modos dientes que pueden ser de los mismos materiales.

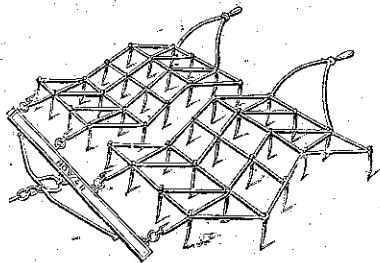


Fig. 19

Entre las más empleadas y de mejores condiciones citaremos las de *Howard*. Son completamente de hierro, y el sistema más común (fig. 19) se compone de barras longitudinales en zig-zag, acodadas dos veces en sentido contrario y reunidas entre sí por otras barras transversales. En los puntos de unión se encuentran fijos, por medio de tornillos, dientes ligeraménte encorvados en su extremidad.

Se construyen diversos modelos, más ó menos pesados, según el objeto á que se destinan, provistos de manceras, como el representado en la figura citada, para facilitar el trabajo, y otros sin ellas. Suelen unirse dos ó tres aparatos á un mismo balancín.

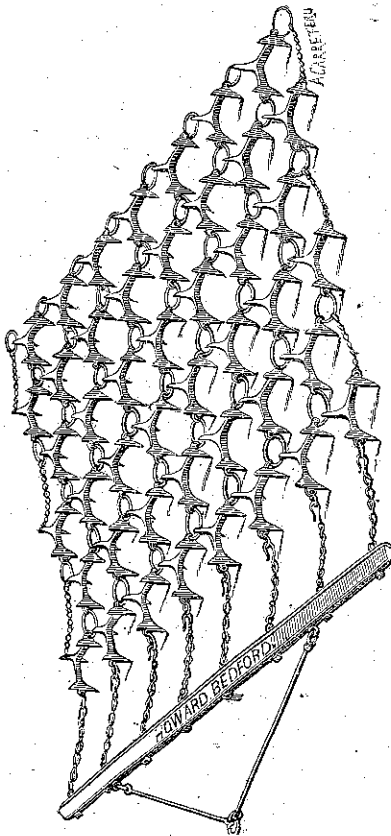


Fig. 20.

Las gradas articuladas ó de cadena, del mismo fabricante, son más ligeras y están compuestas (fig. 20) de una serie de pequeñas barras de acero en forma de *T*, á las que se encuentran soldados dientes triangulares, que son más largos por un lado que por otro y redondeados por su parte superior. Se destinan especialmente á gradear las cosechas en pié y á cubrir las semillas pequeñas.

Otra grada que debe recomendarse por su excelente construcción es

la llamada de *Valcourt*. La fig. 21 nos dispensa de dar su des-

cripcion, siendo análoga en su construcción á las rastras empleadas en algunas de nuestras provincias.

Con una buena grada pueden rastrearse por término medio en una obrada cuatro hectáreas, dando la labor con dos ó tres caballos ó mulas.

Escardadores ó azadas mecánicas. — Durante el crecimiento de las plantas es necesario mantener la tierra convenientemente mullida y limpia de malas hierbas. Estos dos objetos se consiguen fácilmente en los cultivos en líneas por medio de los instrumentos

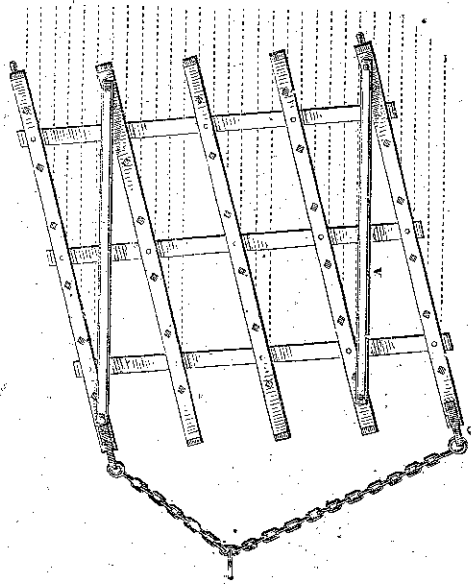


Fig. 21.

denominados *escardadores ó binadores*

Muchas han sido las formas dadas á estos aparatos, siendo uno de los más sencillos el representado en la fig. 22. Se reduce á un bastidor triangular de hierro, que lleva en su parte anterior una rueda, en el otro extremo dos manceras, y entre los lados del bastidor una serie de barras verticales terminadas y dispuestas como indica la figura. La distancia horizontal que media entre estas piezas puede variarse á voluntad, según la anchura de las líneas por donde haya de trabajar este aparato, y el efecto que produce, como se comprende fácilmente, consiste en remover la capa superficial de la tierra y cortar y arrancar las malas hierbas.

Ofrece una disposición semejante el binador de *Grignon*, cuya anchura puede variarse para acomodarla á la de los surcos, y no posee rueda delantera.

En los cultivos muy perfeccionados y grandes extensiones se puede emplear el binador de *Garret*, que es de aplicacion general á todas las plantas, y el más perfecto en este grupo. Su construccion, algun tanto complicada, hace que su precio sea elevãdo y aplicable únicamente en las condiciones expresadas. Tienen un objeto análogo los *apocadores*, que no son otra cosa que arados provistos de dos vertedeas simétricas destinadas á

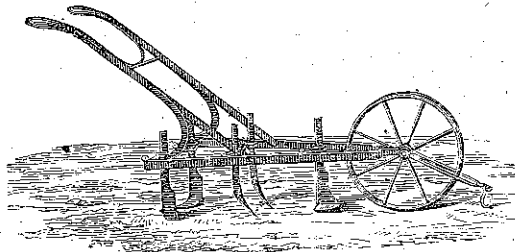


Fig. 22.

voltear la tierra hácia ambos lados para recalzar el pié de ciertas plantas, como las patatas, maíz, etc. Se dedican á veces á abrir zanjas ó reguerias en los terrenos de regadío.

Rodillos — Los *rodillos ó rulos* se emplean : 1.º, para sentar la tierra después de las siembras, ó disponerla para ellas después de una labor reciente; 2.º, para comprimir el terreno levantado por la accion de los hielos y evitar que las plantas queden descalzadas, y 3.º, para romper los terrones levantados por el arado y que no pueden ser divididos por la grada.

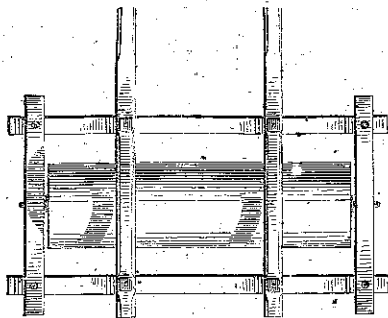


Fig. 23.

De esta diversidad de aplicaciones ha resultado la division de los rodillos en *compresores* y *desterronadores*.

Los primeros se reducen en la mayor parte de los casos (fig. 23) á simples cilindros de madera, sujetos á un bastidor por medio de pequeños cilindros de hierro fijos en el

eje, que les permite girar sobre el terreno. Estos instrumentos ofrecen el inconveniente de ejercer una presión pequeña y desigual sobre la superficie.

Para obviar ambos inconvenientes, se construyen de hierro y en varios trozos que puedan girar con independencia, habiéndolos también formados por discos, que llenan dicha condición, y cuya presión se puede aumentar cargando con pesos unos cajones colocados sobre el bastidor. La superficie rodillada en un día es, por término medio, de 4 hectáreas.

Entre los rodillos desterronadores merece la preferencia el de *Croskill*. Se compone (fig. 24) de varios discos de fundición, dentados del modo especial que representa el grabado, indepen-

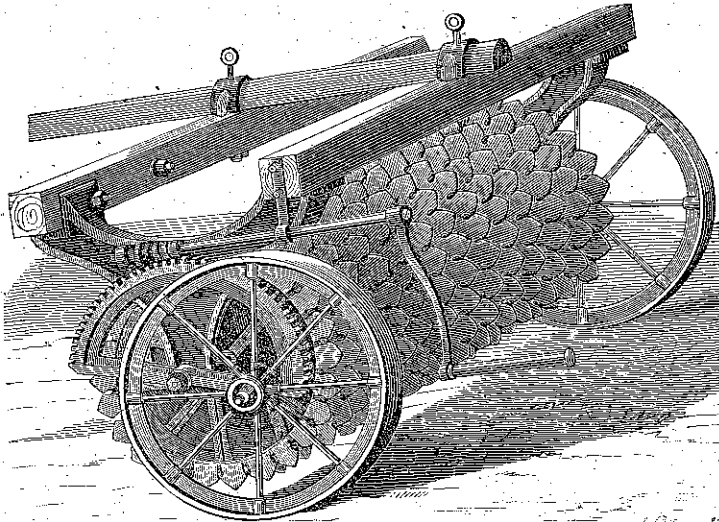


Fig. 24

dientes los unos de los otros y colocados sobre el mismo eje, en el cual pueden subir ó descender algún tanto, debido á la holgura que deja su agujero central. Por tal causa pueden adaptarse los discos á las desigualdades del terreno, haciendo un

trabajo perfecto, y en sus movimientos múltiples se limpian con facilidad de la tierra adherente.

Para trasportar el instrumento, va montado sobre dos grandes ruedas laterales, que pueden fijarse á mayor ó menor altura, por medio del tornillo sin fin que representa la figura, ó por otros medios, pudiendo de este modo variar la presión que haya de ejercerse sobre el terreno. Este instrumento puede desterronar en un día una hectárea de extensión como término medio.

Pueden emplearse como rodillos desferronadores, los de discos que hemos descrito anteriormente, si bien sus efectos no son tan energicos.

LECCION XXIII.

Instrumentos de siembra y recolección.

Instrumentos de siembra.—La *siembra* tiene por objeto colocar las semillas en las condiciones que exige una buena germinación y que ya conocemos, ejerciendo una marcada influencia sobre el rendimiento de las cosechas.

Muchos son los instrumentos que se han propuesto y emplean con tal objeto; pero nosotros nos limitaremos á enumerar los más importantes, y son :

El *sembrador á voleo* ó de *fuerza centrífuga*, pequeño aparato, reducido á un saco de tela, donde se deposita el grano, sujeto á una caja, que se pone en comunicación por medio de una lámina reguladora con una pieza en forma de embudo, que se mueve con gran velocidad y lanza con cierta uniformidad las semillas en una zona de diez metros próximamente de anchura, en virtud de la fuerza centrífuga desarrollada. El instrumento se sujeta por medio de unas correas al cuello del obrero, el cual hace girar con la mano derecha un pequeño volante que pone en movimiento la referida pieza. Esta máquina es aplicable especialmente á la siembra de cereales, y debe recomendarse

cuando no existan en la explotación obreros que ejecuten bien la delicada operacion de la siembra.

La *sembradora de carretilla* (fig. 25) consiste en una tolva *P* de capacidad regular donde se coloca el grano, puesta en comunicacion, por medio de una tabla que se puede subir ó descender á voluntad, con una pequeña caja *O*, en cuyo interior gira un cilindrio provisto de cucharillas que sirven para recoger el grano y verterlo en el tubo *R*, que le conduce sobre el terreno. En el eje de dicha rueda y en la parte exterior del aparato se encuentra otra *H*; que recibe su movimiento por una correa *S* de la rueda principal *L N*, como indica el grabado.

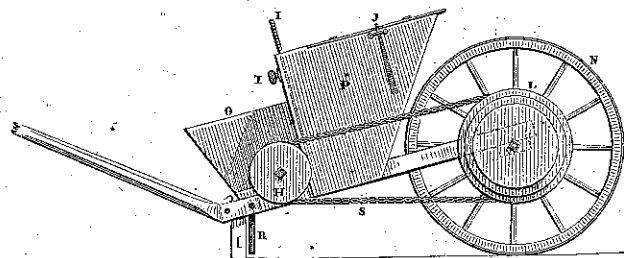


Fig. 25

Esta máquina sólo sirve para depositar en surcos abiertos previamente, semillas de cierto tamaño, que despues se cubren con la grada ó con el arado. No realiza, por lo tanto, sino una distribución más perfecta en las líneas, por lo cual es poco empleada, pero viene á darnos una idea del mecanismo general de las sembradoras.

Tenemos, por último, las *sembradoras movidas por caballerías*, que son las más perfectas, lo que ha contribuido á que sean más aceptadas en la práctica.

Deben satisfacer á ciertas condiciones, como son: repartir el grano con uniformidad; poder variar la distancia entre las líneas; depositar las semillas á la misma profundidad, variable segun el tamaño de las mismas; cubrir inmediatamente el grano y ser económica y de fácil conduccion.

Entre las sembradoras más importantes de este grupo cita-

rémos la de *Smith* (fig. 26). Una gran tolva, sostenida por las dos ruedas posteriores, lleva en su interior un eje horizontal, provisto de discos verticales, armados en su contorno y lateralmente de cucharillas, que reciben su movimiento giratorio por medio de los engranajes exteriores que indica el grabado. Dichas cucharillas recogen el grano y lo vierten en conductos formados por tubos que se enchufan unos con otros, los cuales lo depositan en el surco abierto por las rejas colocadas en su extremidad.

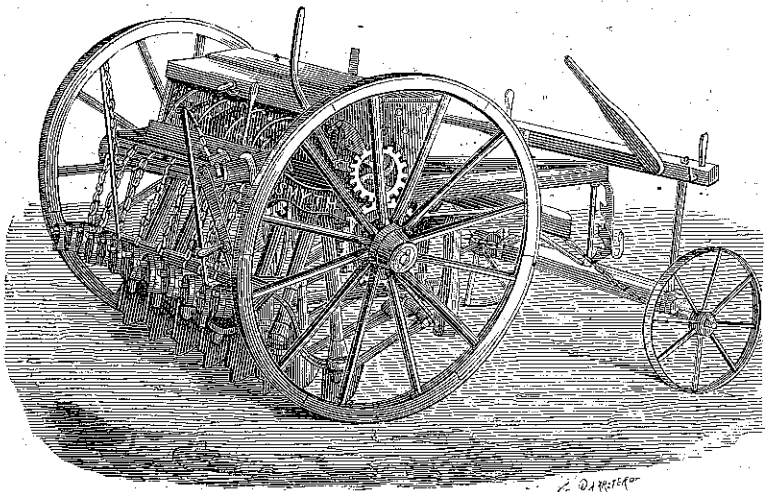


Fig. 26.

La profundidad del surco abierto por las rejas se regula por las palancas que se ven en la parte posterior del aparato, las cuales se hacen subir ó descender por medio de cadenas que se arrollan más ó ménos en el eje colocado encima de aquéllas. Contrapesos que se pñen en la extremidad de las palancas, sirven para que las rejas penetren fácilmente en el terreno. El número de rejas es variable, teniendo nueve las máquinas más empleadas.

Para variar las cantidades sembradas y para los diversos granos se cambian las cucharillas y los engranajes, regulando tam-

bien la salida de la tolva por medio de la cremallera que se ve representada en la parte anterior de la figura.

El empleo conveniente de esta máquina exige algunas condiciones, y las principales son: que el terreno no sea muy ondulado y esté libre de cantos ó piedras; que la superficie esté perfectamente mullida y plana; que se dé un pase de grada en direccion cruzada á la de siembra, á fin de que se marquen los surcos que va abriendo el aparato; que esté dirigida por un obrero inteligente, y que la extension sembrada sea lo suficientemente grande para hacer económico su empleo.

La superficie que puede sembrar la máquina de nueve rejas oscila al rededor de 3 hectáreas por dia, debiendo ser arrastrada por tres caballerías, ó más, si el terreno no fuera ligero.

De una construccion análoga son las de *Garret* y *Tasker*.

Segadoras — Los instrumentos arrastrados por caballerías, que tienen por objeto verificar la siega mecánica de los cereales, se llaman *segadoras*.

Estas máquinas, que juegan un papel importante en la economía rural, pues vienen á reemplazar los brazos en la época que más escasean, están llamadas á generalizarse cuando sus ventajas sean conocidas de los agricultores. Las primeras segadoras no hacian sino cortar simplemente la mies, siendo necesario despues recogerla para hacer las gavillas, lo cual las hacía poco prácticas, por ser grandes los gastos que ocasionaban las operaciones complementarias.

Las segadoras empleadas en la actualidad son de dos sistemas; unas dejan colocadas simétricamente sobre el terreno las gavillas, que no resta más que atarlas, denominándose *segadoras agavilladoras*, y otras dejan hecha y atada la gavilla, recibiendo por tal causa el nombre de *segadoras atadoras*.

Las segadoras exigen, para emplearlas con ventaja, condiciones determinadas, de las cuales las más importantes son las siguientes: 1.^a Que la pendiente del terreno no sea muy pronunciada y sus accidentes permitan que la máquina camine con una velocidad uniforme; 2.^a Que la labor sea plana ó los surcos poco profundos, y que el terreno esté libre de toda clase de obstáculos que impidan la marcha regular de aquélla; 3.^a Que las

plantas ofrezcan un grado conveniente de resistencia y no estén inclinadas en diversos sentidos; 4.^a Que su conduccion y reparaciones no ofrezcan dificultades, y 5.^a Que la extension del terreno permita el empleo económico de la segadora.

Muchas son las máquinas del primer grupo que ejecutan su trabajo en condiciones aceptables, y entre ellas figura la de *Wood* (fig. 27). Dos son las partes esenciales de estos instrumentos: el aparato de *corte*, reducido á una larga hoja acerada en forma de sierra que se mueve entre dos láminas de hierro provistas de puntas para facilitar su acción, y el aparato *agavillador*, compuesto de cuatro rastillos, que pasan rasando alternativamente el gran tablero donde cae la mies después de cortada, con objeto de sacarla y dejarla en grupos ó gavillas sobre el terreno, no restando más que atarlas.

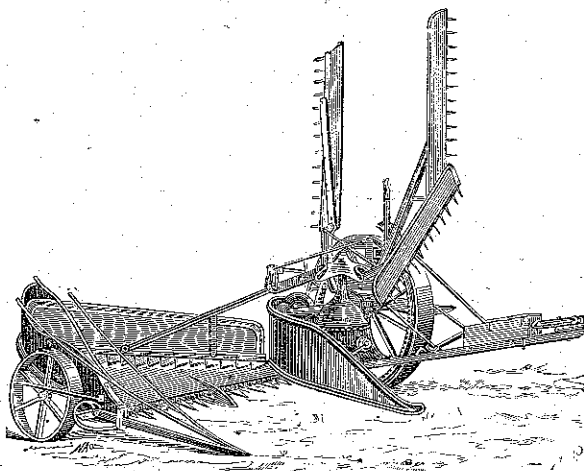


Fig. 27.

Los dos aparatos de corte y agavillador reciben sus movimientos por medio de engranajes y superficies directrices de la gran rueda motriz principal que se ve representada al lado del timon; un asiento colocado cerca de dicha rueda y destinado al conductor le permite dirigir cómodamente la yunta y manio-

brar una palanca situada á su derecha para subir ó descender la cuchilla de corte, segun la altura que quiera darse al rastrojo, ó para vencer algun obstáculo.

Son dignas tambien de recomendarse las de *Johnston*, *Burdik* y *Samuelson*.

Entre las segadoras *atadoras* debemos citar la de *Aultman*, que efectúa el trabajo del siguiente modo : Cortada la mies como en las máquinas anteriores, cae sobre el tablero, formado por una tela sin fin provista de pequeños listones trasversales, la cual conduce la mies entre otras dos telas de forma análoga é inclinadas, que sirven para elevarla al tablero en que se opera el atado. Este se efectúa por medio de unas piezas de hierro en forma de tenazas, que movidas por un mecanismo ingenioso, sujetan y atan la gavilla ó haz con alambre, el cual es cortado despues para que dicha gavilla quede libre y caiga suavemente sobre el terreno.

En las condiciones que dejamos indicadas al principio, efectúa un trabajo bien acabado y representa el último perfeccionamiento de estas máquinas.

Trabajan asimismo con bastante perfeccion las de *Mac-Cormik* y *Wood*.

Guadañadora.—Estas máquinas tienen por objeto realizar

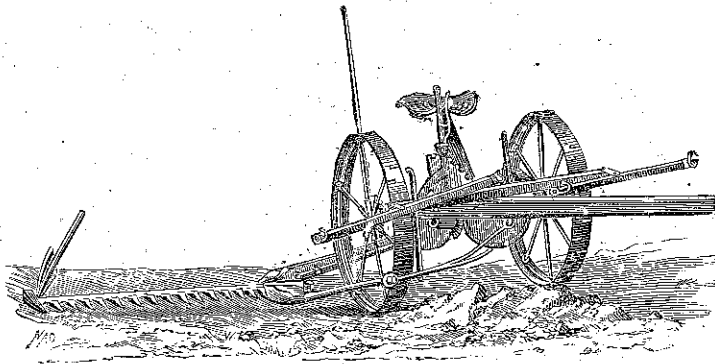


Fig 28

en condiciones económicas el corte ó siega de la hierba de las praderas, tanto naturales como artificiales.

Es indispensable, para que su empleo resulte conveniente, que el terreno no ofrezca desigualdades, pues en tal caso habría de hacerse el corte alto, perdiéndose una gran cantidad de forraje; y que la extension que haya de segarse sea algo considerable.

Una de las mejores guadañadoras es la de *Johnston*, representada en la fig. 28. Carece de tablero, y por lo demas, se reduce á un aparato de corte análogo al de la segadora, que recibe un movimiento rápido de las dos ruedas motrices, sobre que se encuentra situado el asiento del conductor. Una palanica al alcance de éste permite hacer el corte á la altura que se desee, y una ingeniosa disposicion pone á salvo los engranajes de toda clase de obstáculos; porque el conductor colocado delante del aparato de corte tiene tiempo de verlos, y hacer variar instantáneamente la altura del mismo.

Esta máquina, lo mismo que la anterior, puede segar, por término medio, 4 hectáreas en un día de trabajo.

Las guadañadoras de *Wood*, *Sprague* y *Samuelson* realizan tambien el trabajo en buenas condiciones.

Revolvederas de heno.—Después de segada la hierba de las praderas es preciso desecarla. Para acelerar esta operacion existen máquinas aplicables á los prados de bastante extension, llamadas *revolvedoras*.

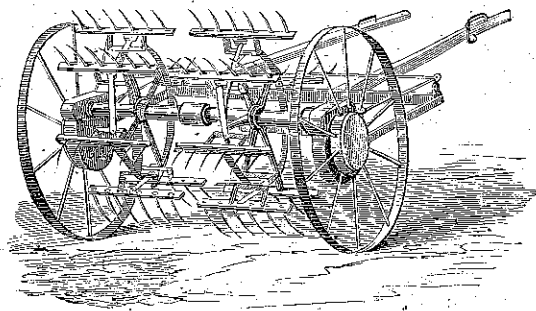


Fig. 29.

La de *Howard* (fig. 29) consiste en una serie de pequeños rastrojos ó garfios, que pueden girar en el sentido de la marcha ó en sentido opuesto, segun que se trata de remover más ó

ménos enérgicamente, los cuales reciben su movimiento excéntrico de las dos ruedas sobre que descansa toda la máquina. Dichos garfios cogen la hierba y la lanzan al aire ó la remueven simplemente, facilitando notablemente la desecacion.

Rastrillos mecánicos. — Para completar el trabajo en las

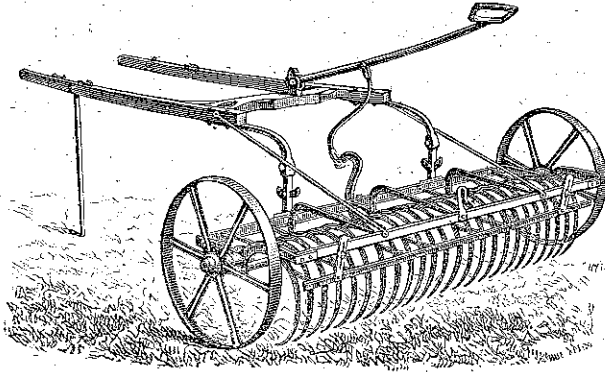


Fig. 30.

praderas reuniendo la hierba ya en montones, ya en bandas, se emplean rastrillos como el de *Howard*, representado en la figura 30. El grabado da perfecta idea de este instrumento, debien-

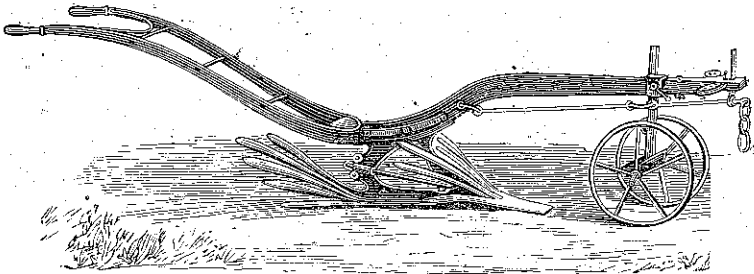


Fig. 31

do solamente indicar que por medio de la palanca que se ve en la parte superior se levantan todos los dientes para dejar depositada la hierba reunida en el sitio que se desea.

Arado patatero. — Terminaremos los instrumentos de reco-

leccion indicando el que se emplea para recoger los tubérculos, y especialmente las patatas. Se denomina *arado patatero*, y se reduce (fig. 31) á un arado en el que se ha reemplazado la vertedera por una manopla, que tiene por objeto voltear y separar la tierra de los tubérculos que van quedando sobre la superficie. Es preciso, para que el trabajo sea aceptable, que el instrumento penetre por debajo de la zona en que se encuentran dichos tubérculos, para evitar que los rompa ó queden sin sacar á la superficie. Por término medio efectúa en un día la recoleccion de 1,50 hectáreas.

LECCION XXIV.

Instrumentos de transformación de los productos agrícolas

Trilladoras —Al tratar de la trilla de los cereales daremos á conocer las máquinas diversas más empleadas en nuestro país. Respecto de las grandes trilladoras mecánicas movidas por medio del vapor, son bastante complicadas, por lo que no entramos en su descripción. El trabajo que ejecutan es perfecto, saliendo el grano cribado y limpio y la paja cortada, siendo máquinas que encuentran su aplicación lógica en las grandes explotaciones por su precio y rendimientos elevados; pues una de ellas, movida por locomóvil de diez caballos de vapor, puede producir en diez horas de trabajo sobre 140 hectólitros de trigo.

En nuestro país funcionan algunas, especialmente en Andalucía, procedentes de las casas *Ransomes*, *Marshall* y otras.

Aventadoras. —Estas máquinas tienen por objeto separar del grano el polvo y las materias ligeras, como la paja, después de verificada la operación de la trilla.

La aventadora más empleada es la del modelo *Tasker* (fig. 32), y consiste en un gran cajón de madera, de forma trapezoidal, en uno de cuyos lados se encuentra un ventilador, ó sea una rueda de paletas planas, que puede adquirir un rápido movi-

miento de rotacion por medio de un manubrio y un pequeño engranaje. En el extremo opuesto existen cribas de diferentes formas, suspendidas de cadenas, que adquieren un movimiento de vaiven transmitido por la polea que se ve en la parte exterior del aparato. El producto que ha de limpiarse se deposita en una tolva situada en la parte superior, de donde sale por la abertura inferior, cuya dimension puede graduarse á voluntad.

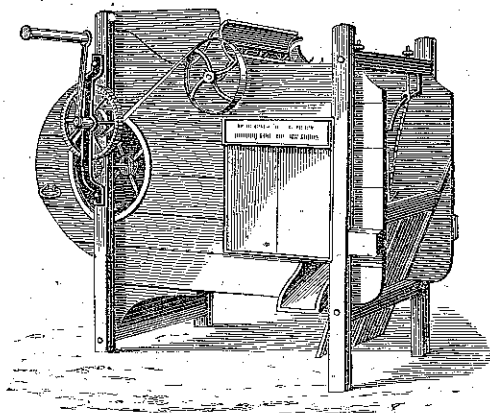


Fig. 32

Llena la tolva, y haciendo girar la manivela, descenden el grano y la paja, experimentando la acción del ventilador y del movimiento de vaiven de las cribas, con lo que quedan separadas la paja y partes ligeras, así como las semillas extrañas, saliendo cada producto por una abertura especial.

Esta máquina debe aplicarse al aventado de cereales en todas aquellas localidades donde los vientos no soplan con gran uniformidad en la época de la recolección, y además de un modo continuo, pues en otro caso es muy larga é imperfecta dicha operación. Se van empleando algo en nuestro país, especialmente en algunas de las provincias de Castilla la Vieja.

Cribas mecánicas — Para completar la limpia de los granos se emplean ordinariamente cribas de mano; pero en las grandes explotaciones puede acelerarse la operación y hacerla más perfecta mediante el empleo de las cribas mecánicas.

Una de las más recomendadas es la de *Pernollet*. Se reduce á un cilindro de hierro galvanizado, provisto en toda su longitud de agujeros de diversas formas y tamaños, formando series transversales para separar las semillas extrañas. El grano colocado en una tolva cae á dicho cilindro, cuyo eje se encuentra un poco inclinado, á fin de que cuando se le pone en movimiento por medio de un manubrio, descienda el grano lentamente, separándose las partes extrañas, que caen por conductos distintos en recipientes apropiados, mientras que el grano limpio se vierte por la extremidad de dicho cilindro, donde se recoge convenientemente.

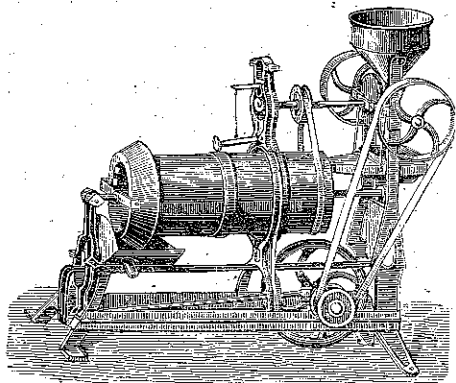


Fig 33

Otra criba mecánica, destinada á separar del trigo las simientes redondas, y cuyo trabajo realiza con gran perfeccion, es la de *Vachon*, representada en la fig. 33.

Quebrantadores de granos.—La experiencia ha demostrado, conforme con los principios fisiológicos, que los granos divididos ó simplemente aplastados, segun su naturaleza, se asimilan en mayor proporcion por los animales, lo cual produce una economía en la cantidad de materias empleadas en su alimentacion.

Para conseguir este resultado se han ideado aparatos que reciben el nombre de *quebrantadores*, compuestos en general de dos cilindros horizontales con acanaladuras más ó menos profundas, que giran en sentido contrario y con velocidades diferentes, recibiendo el grano de una tolva colocada en la parte superior. Segun la clase de grano que se trate de quebrantar, se separan más ó menos dichos cilindros, los cuales vierten

el producto triturado en un conducto, por donde sale al exterior.

Estos aparatos se emplean frecuentemente para triturar las habas, habiendo algunos contruidos especialmente con tal objeto. Los más generalizados en la práctica son los de *Pillet* (fig. 34), movidos á brazo, pudiendo quebrantar en una hora, con un solo obrero, 2 hectólitros de habas ó 1,50 de cebada.

Lavadores de raíces.—Para separar de los tubérculos y raíces la tierra que queda adherente á los mismos despues de la recolección, se emplean en las grandes explotaciones los instrumentos denominados *lavadores de raíces*. Se reducen en general á un cilindro esqueleto, formado por listones de madera, que puede girar en el interior de una artesa, donde se vierte agua hasta la altura del eje de dicho cilindro. Las raíces se colocan en su interior, y al rozar con los listones durante el movimiento, se limpian fácilmente de las partículas térreas adheridas á su superficie

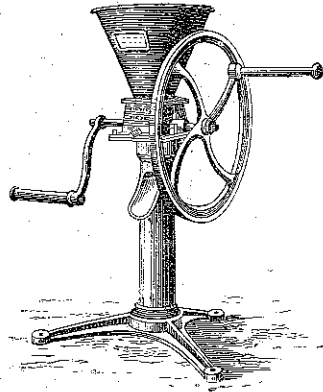


Fig. 34.

Corta-raíces — Los tubérculos y raíces alimenticias deben administrarse á los animales, divididos en pequeños trozos ó reducidos á pulpa, para facilitar su asimilacion y mezcla con otras materias nutritivas.

Una de las máquinas que efectúan la division en trozos pequeños ó rebanadas es la representada en la fig. 35. Está formada por una gran caja ó tolva, donde se depositan las raíces, las cuales son cortadas por el disco armado de pequeñas piezas cortantes, que se ve indicado en la parte anterior del grabado. Este disco se hace girar por medio de la manivela situada en la parte opuesta, cuya extremidad aparece en la figura.

Uno de los aparatos destinados á convertir las raíces en pul-

pa ó partículas pequeñas es el que indica la fig. 36, compuesto de un cilindro armado de dientes en todo su contorno, que gira en el interior de una tolva y á corta distancia del fondo de la misma. Al pasar las raíces entre dichas piezas se reducen á pulpa por el rozamiento enérgico á que se encuentran sometidas, siendo comunicado el movimiento á brazo por medio del volante que se indica en el grabado.

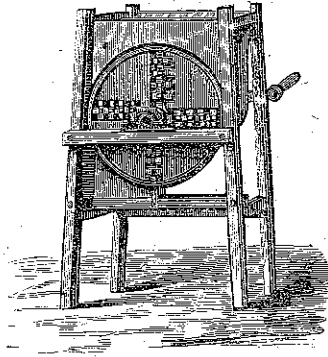


Fig. 35

longitud para facilitar su aprovechamiento por el ganado, reciben el nombre de *corta-pajas*.

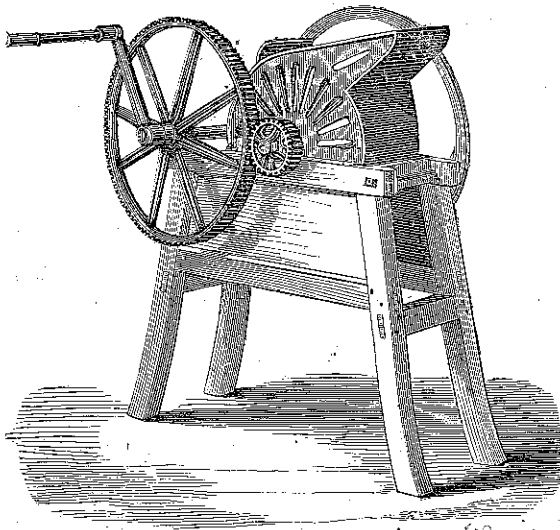


Fig. 36

Se reducen en general (fig. 37) á dos cuchillas bien cortantes en forma de S, unidas á un fuerte volante, que en su movimiento rotatorio van cortando los tallos á medida que salen del tableo conducidos por dos cilindros dentados. Con este aparato un obrero puede cortar unos 100 kilogramos de tallos por hora.

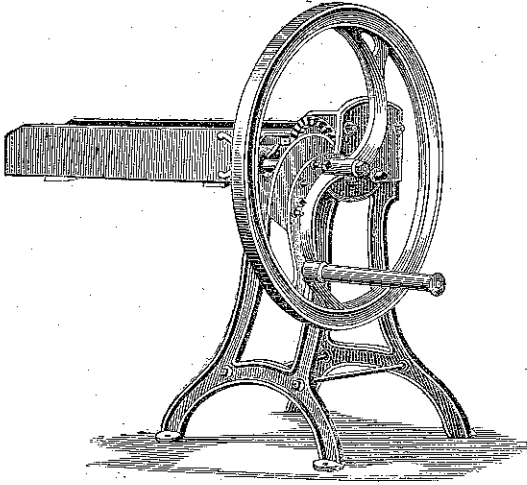


Fig. 37.

En los grandes modelos se puede regular fácilmente la velocidad de salida de los tallos, independientemente de la del volante, para cortarlos en trozos mayores ó menores. Ejecutan un trabajo perfecto y pueden dividir más de 1 000 kilogramos por hora, movidos por vapor.

LECCION XXV.

Máquinas para elevar el agua.

Máquinas hidráulicas — Su clasificacion — Cuando las aguas que se destinan al riego se encuentran á un nivel superior al

del terreno regable, sabemos que se hacen llegar las aguas por canales y regueras, utilizando la fuerza de la gravedad por medio del plano inclinado. Pero si, como sucede en muchas ocasiones, el agua se halla á un nivel inferior al de dicho terreno, hay que elevarla entónces, haciendo uso de máquinas hidráulicas especiales.

Clasificaremos éstas, como lo hace el Conde de Gasparin, en los siguientes grupos:

- 1.º Máquinas que obran por percusion.
- 2.º » fundadas en la adherencia del agua.
- 3.º » que aprovechan la fuerza de inercia.
- 4.º » que actúan por efecto del plano inclinado
- 5.º » combinadas con la presión atmosférica.
- 6.º » en que se emplea una fuerza contraria á la de la gravedad.

Máquinas que obran por percusion. — Figura en este grupo el *achicador*, reducido á una pala hueca ó cóncava, que se hace chocar con fuerza sobre la superficie del agua, arrojando cierta cantidad del líquido á mayor ó menor distancia, por efecto de dicho choque ó percusion. Tiene poca aplicacion, y solamente cuando se trata de elevar una pequeña cantidad de agua.

Un efecto análogo puede obtenerse por medio de una *rueda de paletas*, haciendo que éstas choquen con cierta velocidad sobre el agua, que puede por tal medio ser lanzada á una pequeña altura, recogiéndola en un canal cuyos muros se encuentran casi rozando á dichas paletas. Se emplean estas ruedas en Holanda, pero producen poco efecto útil.

Máquinas fundadas en la adherencia del agua. — Citarémos entre ellas la denominada *de Vera*; que consiste en una cuerda sin fin que pasa sobre tres poleas: una colocada en la parte superior del pozo; otra menor en el fondo del mismo, y la última, que sirve de directriz, se encuentra muy próxima á la parte inferior de la primera. Si se somete á un rápido movimiento de rotacion, el agua adherida á dicha cuerda es lanzada en virtud de la fuerza centrífuga al llegar en contacto con la polea

superior, pudiendo recogerla en un canalizo apropiado. Este aparato es, como los anteriores, de poca aplicacion.

Máquinas que aprovechan la fuerza de inercia.—La máquina más importante de este tercer grupo es el *ariete hidráulico*, denominado así por los choques alternativos ó intermitentes que el agua produce sobre una válvula especial, en virtud de la fuerza debida á la caída ó desnivel con que llega por un tubo, haciendo que una vez cerrada dicha válvula, en virtud de la fuerza de inercia, se eleve una pequeña fraccion del agua obrando sobre otra válvula que la conduce al tubo de salida. Por medio de este aparato podremos, pues, cuando dispongamos de una cierta caída de agua, elevar una pequeña parte de ella á bastante altura utilizando la fuerza de la caída ó salto.

Se aplica en la mayoría de los casos esta máquina, con objeto de abastecer un abrevadero ó satisfacer las necesidades de una pequeña casa de labor.

Máquinas que actúan por efecto del plano inclinado.—La rosca ó *tornillo de Arquímedes*, fundado en este principio, consiste en un tubo en forma de hélice fijo al rededor de un eje ó árbol inclinado, que gira dentro de una canal semi-cilíndrica, ascendiendo el agua de espira en espira durante la rotacion, hasta salir por la parte superior del aparato. La práctica ha demostrado que la inclinacion más conveniente del eje es de 35° , y que su longitud no debe exceder de unos 6 metros, pudiendo elevar en este caso, con una velocidad de 16 á 20 vueltas por minuto, 360 litros á una altura de 3 metros próximamente.

El *achicador holandés*, de escasa importancia, corresponde tambien á este grupo.

Máquinas fundadas en la presion atmosférica.—Las *bombas*, aparatos cuyo estudio corresponde á la Física, son máquinas destinadas á elevar el agua, y fundadas en el efecto de la presion atmosférica.

Se clasifican en *aspirantes*, *impelentes* y *aspirante-impelentes*, ó de doble efecto, segun que obran sólo aspirando el agua hasta la altura máxima de 9 metros, por término medio, que permite la presion atmosférica; impeliendo ó impulsando dicho líquido á una cierta altura por la fuerza ejercida sobre el émbolo, sin

haber prévia aspiracion ; ó segun que se combinan ambos medios , que es lo más general en las aplicaciones al riego .

El inconveniente de la intermitencia con que resulta el agua elevada con las bombas ordinarias de un solo cuerpo ha dado origen á las de *dos cuerpos* de bomba, las *rotatorias* y las *centrí-fugas*. Estas últimas ofrecen un interes especial en agricultura, por ser las más apropiadas por su sencillez para elevar grandes cantidades de agua.

El mecanismo de tales bombas es muy sencillo , y se reduce á una caja cilíndrica (fig. 38), sin más aberturas que las que

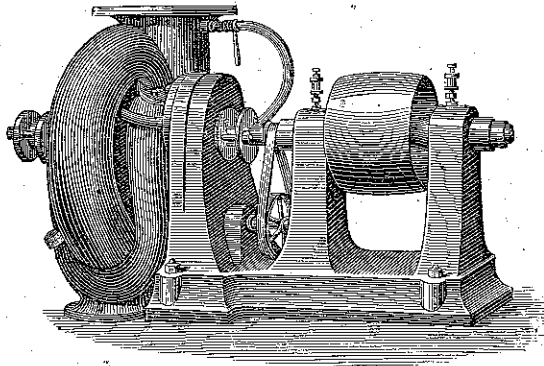


Fig 38

luego indicaremos, dentro de la cual existe una rueda de hélices atravesada por un eje que corresponde al de dicha caja. Al girar las hélices con gran rapidez, aspiran el agua por la abertura que existe en el centro, adonde concurre el tubo de absorcion, siendo despues rechazada hácia la periferia por la accion de la fuerza centrífuga que se desarrolla, escapándose por el tubo de salida ó de impulsión de un modo continuo. Estas bombas, movidas por máquinas de vapor, pueden elevar grandes cantidades de agua; existiendo modelos, y no son los mayores, que elevan un metro cúbico por segundo á la altura de 9 metros, con lo que podrian regarse en cada hora unas 4,50 hectáreas de extensión.

Máquinas en que se emplea una fuerza contraria á la gravedad. — Además de los sencillos medios puestos en uso generalmente para sacar agua de los pozos, y que figuran en este grupo, encontramos los aparatos que vamos á describir.

El *tímpano* es una especie de tambor con tabiques interiores, que desarrollan su curvatura del centro á la circunferencia de la rueda, donde presentan bocas ó aberturas para tomar el agua: ésta se eleva sobre la superficie cóncava de tales tabiques al girar el tímpano hasta llegar al centro del mismo aparato, del cual sale por otra abertura lateral. Este mecanismo sólo eleva el agua, por consiguiente, hasta una altura próximamente igual al radio del aparato, por cuya razón se emplea en los casos en que hay que ascender grandes cantidades de dicho líquido á una pequeña altura. Se pone en movimiento, bien por medio de una rueda hidráulica ó por medio del vapor.

Debemos citar aquí las *azudas* ó *azuas* de nuestro país, especie de rueda hidráulica provista de cajones en todo su contorno, los cuales al girar aquella elevan el agua hasta la parte superior, en donde la vierten en canales á propósito, estando movida generalmente por la misma corriente, si bien puede emplearse cualquier otro medio ó motor.

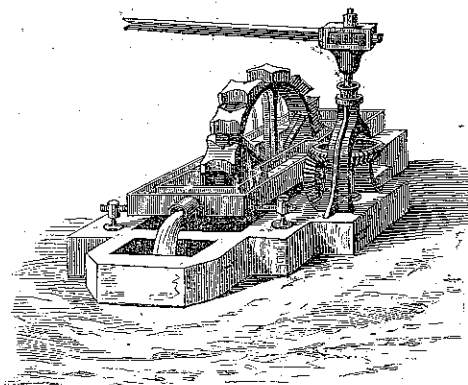


Fig 39

Para terminar, citaremos en este grupo la *noria*, aparato muy empleado y de todos conocido, por lo que no entraremos en su descripción detallada. Sólo indicaremos que á las antiguas norias de madera han venido á reemplazar las de hierro (fig. 39), preferibles por su sencillez y menor tamaño, ofreciendo la ventaja de exigir menos fuerza para

elevant una misma cantidad de agua, debido á que los engrana-
jes son de hierro como toda la máquina, circunstancia que las
hace también muy duraderas. Se construyen en nuestro país
diversos modelos, siendo el de la casa Pfeiffer de Barcelona el
representando en el adjunto grabado.

FITOTECNIA.



HERBICULTURA.

LECCIÓN XXVI.

Fitotecnia. — Clasificación agrícola de las plantas.

Fitotecnia.—La Fitotecnia la hemos definido : « *La parte de la ciencia agrícola que, teniendo por base la Agronomía, estudia las exigencias peculiares de cada planta y establece las reglas á que debe ajustarse su cultivo, según sus aplicaciones.* »

Conocida por algunos con los nombres de *Fisiología agrícola* y *Cultivos especiales*, y considerada por otros como la parte que verdaderamente constituye el arte de la Agricultura, la Fitotecnia, no sólo se propone favorecer las disposiciones naturales de las plantas, á fin de obtener productos vegetales de condiciones apropiadas á las necesidades del consumo, sino que en bastantes casos, para conseguir el objeto que se propone, tiene, por el contrario, que determinar una alteración en las funciones naturales del vegetal, con objeto de que la asimilación y crecimiento se verifiquen de preferencia en los órganos utilizables.

División de la Fitotecnia.—La Fitotecnia se divide, como al principio dijimos, en dos partes, denominadas respectivamente *Herbicultura* y *Arboricultura*.

Clasificación agrícola de las plantas.—Todos los vegetales que el hombre cultiva se dividen, agrícolasmente considerados, en dos grandes clases : en *herbáceos ó hierbas*, y *leñosos ó árboles y arbustos*. Los primeros, ordinariamente de existencia

effimera, de tallos poco consistentes y de raíces delicadas y poco profundas, necesitan cuidados repetidos y toman los jugos necesarios á su alimentacion de las capas más superficiales del suelo; mientras que los segundos, de vida más duradera y más resistentes á las influencias exteriores por la consistencia de sus tallos, no exigen en general cuidados tan minuciosos, toman su alimento de las capas más profundas del suelo y permiten la accion directa del agricultor sobre alguno de sus órganos, para conseguir determinados fines, como sucede con la poda, el ingerto y otras operaciones análogas.

Entre las plantas herbáceas hay unas que, por la considerable extension de su cultivo, por la importancia de sus aplicaciones, y por formar, por decirlo así, la base de la industria agrícola, constituyen un grupo importantísimo, que comprende las plantas que llamaremos del *gran cultivo*.

De éstas, las que son *utilizables como alimento del hombre*, sin que por esto se entienda que no sirvan tambien para alimento del ganado, se dividen en las tres secciones siguientes:

1.^a *Cereales*, aquellas que cultivadas por sus semillas, muy ricas en almidon y glúten, pertenecen á la familia de las *gramíneas*, como el trigo y el arroz, exceptuando el *trigo sarraceno*, que corresponde á las *Poligonáceas*.

2.^a *Legumbres*, ó sean plantas que, cultivadas con el mismo fin que las anteriores, pertenecen á la familia de las *leguminosas*, como el haba y el garbanzo.

3.^a *Tubérculos y raíces*, que comprende todas aquellas plantas de las cuales se utilizan como alimento sus órganos subterráneos, como la patata, la zanahoria, etc.

Las *plantas utilizables como alimento del ganado* forman parte asimismo de las plantas del gran cultivo, y se dividen en dos secciones: *de prados* y *de pastos*.

Las primeras son aquellas que el agricultor somete á cuidados especiales de cultivo, y se hallan comprendidas en su mayor parte en las familias de las leguminosas y gramíneas; y las segundas, las que, perteneciendo á más diversas familias, constituyen de ordinario producciones espontáneas de la tierra.

Todavía entre las plantas del gran cultivo hay otras que, per-

teneciendo á muy distintas familias botánicas, presentan á la verdad pocas analogías de cultivo, pero de las cuales la industria extrae diferentes materias primas, por lo que suelen distinguirse con la denominacion de *plantas industriales*.

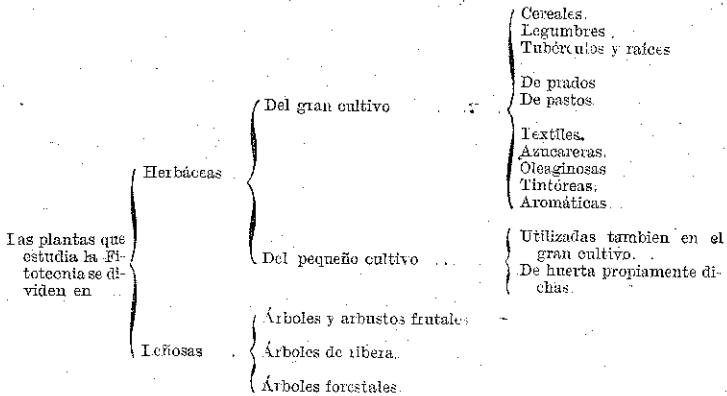
Si éstas se cultiván por el aprovechamiento de sus fibras, se llaman *textiles*, como el lino y el cáñamo; si es azúcar lo que de ellas se extrae, *azucareras*, como la caña de azúcar; si aceite, *oleaginosas*, como el cacahuete y la colza; si materias colorantes, *tintóreas*, como la rubia y el alazor; y por último, si se aprovechan determinados órganos por su especial aroma, tendremos las plantas *aromáticas*, como el anís y el tabaco.

Así como las plantas comprendidas en los grupos anteriores ocupan extensiones considerables, porque las condiciones que necesitan para su cultivo no son difíciles de reunir, hay otras que, necesitando abundante abono, repetidos riegos y cuidados especialísimos, sólo pueden cultivarse en lugares muy limitados, y por eso forman un grupo aparte, constituyendo las *plantas del pequeño cultivo*.

Algunas, las ménos exigentes, pueden cultivarse sin tantos cuidados, y forman la seccion de las *utilizadas también en el gran cultivo*; las restantes no ofrecen esta circunstancia; son las que caracterizan el grupo ántes indicado, y forman la seccion de *plantas de huerta propiamente dichas*.

Las plantas de la clase segunda, *vegetales leñosos*, cuyo estudio, como se ha dicho, será objeto de la *Arboricultura*, comprenden todos los árboles y arbustos útiles en Agricultura, y se dividen en tres grupos, que son: *árboles frutales*, si se cultivan por sus frutos; *árboles de ribera*, de los cuales se utilizan otros órganos, y *forestales*, si se cultivan por sus maderas.

El siguiente cuadro resume todo cuanto llevamos dicho acerca de los grupos que comprende la clasificacion agrícola adoptada.



LECCION XXVII.

Cereales.—Trigo.

Importancia de las cereales.—Estas preciosas plantas, cuyo cultivo ofrece las mayores analogías y que tan pocos cuidados necesitan, forman en todos los países la base principal de la alimentación del hombre, y de aquí la importancia tan grande que tienen y han tenido en todos los tiempos.

Las cereales que serán objeto de nuestro estudio, son : trigo, centeno, cebáda, avena, arroz, maíz, panizo, sorgo, mijo y trigo sarraceno.

Trigo.

Bajo esta denominación se comprenden diversas especies del género *Triticum*, correspondiente á la familia de las gramíneas.

El trigo es la cereal que bajo el más pequeño volumen encierra mayor proporción de materias nutritivas, y sobre todo de *glúten*, á lo que es debido que el pan de trigo sea el más agradable y nutritivo de todos, constituyendo por sí solo una alimentación completa.

Vegetación del trigo.—Confiado á la tierra el grano de tri-

go y supuestas las condiciones necesarias, germinan y aparecen los rudimentos del tallo y de la primera raíz. Al desarrollo de las primeras hojas corresponde el de otras raicillas que nacen de la base de la radícula primitiva; pero continúa el crecimiento de la planta, aparecen nuevas hojas, y, circunstancia notable, en vez de originarse las raicillas correspondientes, como lo verificaron las primeras, nacen ahora de la base del primer nudo vital, donde al cabo llega á formarse una corona de raíces superficiales.

Las primeras hojas se marchitan, y el que fué rudimento de la nueva planta, lo mismo que las raicillas primeras, mueren, y acaban por desaparecer.

Cuando las circunstancias son favorables, suelen formarse alrededor del primer nudo vital nuevos tallos que corresponden á otros tantos individuos. Entónces se dice que el trigo *tallece* ó *ahija*.

Cuando las raicillas superficiales han adquirido en primavera cierto incremento, aparece formada en miniatura la espiga, cuyo tamaño definitivo dependerá de la riqueza del terreno, la conveniente distribución de la humedad y las condiciones en que se verifique la floración. Esta se presenta cuando la temperatura media llega á $+16^{\circ}$.

Llega el trigo al estado de completa madurez después de haber recibido 2.450' de calor solar, á contar desde que en la primavera se reanuda la marcha de la vegetación.

Exigencias meteorológicas.—El trigo resiste bien los grandes descensos de temperatura, y prueba de ello es la inmensa zona que abraza su cultivo. No es, pues, en nuestros climas, la intensidad de los fríos la circunstancia que más perjudica á la vegetación de la planta que estudiamos: los daños que en algunos inviernos causan las heladas dependen principalmente del estado de la atmósfera durante el deshielo. Cuando aquéllas se repiten con frecuencia al fin del invierno ó principios de primavera, perjudican también mucho al trigo, porque como la capa de tierra helada suele levantarse hendiéndose en diferentes sentidos, las raíces quedan al descubierto, lo cual compromete muchas veces la existencia de las plantas.

El granizo, que rompe los tallos generalmente por la base de las espigas, es un accidente temible, sobre todo cuando aquéllas han empezado á madurar, así como las lluvias continuadas en la época de la floracion, y especialmente al terminar la maduracion, impidiendo el que las plantas se recojan oportunamente, quedando expuestas despues de segadas á la perniciosa accion de la humedad.

Terreno y abonos que más convienen al trigo.—El trigo tarda bastante en llegar al estado de madurez y necesita que el terreno le suministre con cierta regularidad la cantidad suficiente de humedad para el cumplimiento de todas sus funciones, viniendo á constituir esta circunstancia el carácter más importante que deben tener los terrenos propios para el trigo.

Por esto en los climas de nuestro país, en general secos, la causa principal de que sean escasas las cosechas y tan precario el cultivo de esta cereal, consiste en la falta de la humedad conveniente que debe poseer el terreno durante la primavera, época en que la planta adquiere su mayor desarrollo.

Es muy conveniente que el terreno sea arcilloso ó compacto, pues se observa que es donde se desarrolla en mejores condiciones el trigo, hasta el punto que las tierras arcillosas ó fuertes suelen denominarse vulgarmente *tierras de trigo*.

En cuanto á los *abonos*, el ordinariamente usado en el cultivo del trigo es el estiércol de cuadra, por considerarlo como un abono completo; sin embargo, si se compara la composicion de la planta y la del suelo, se observa frecuentemente que el estiércol ordinario es por sí solo insuficiente para restituir al terreno las sustancias que pudieran serle necesarias. Entre éstas, una de las más importantes, precisamente por ser de las que más escasean, es el *ácido fosfórico*, que debe adicionarse bajo la forma de fosfatos.

Especies y variedades.—El género *Triticum* comprende diez y nueve especies cultivadas, que suelen dividirse en tres secciones y un sinnúmero de variedades; pero las más principales son las que se indican en el siguiente cuadro :

Las principales especies cultivadas del género <i>Triticum</i> se dividen en	Trigos propiamente dichos.	<i>Triticum hibernum</i> (fig 40)	Candeal, chamorro, desrapado, etc
		<i>Triticum aestivum</i> (fig 41)	Canivano, tremesino, raspón feja, etc
		<i>Triticum turgidum</i> (fig 42)	Redondillo, blanquillo, rojal, etc
		<i>Triticum durum</i>	Trigo recio, durillo, moruno, etc
	Trigos polónicos.	<i>Triticum polonicum</i>	Trigo de Polonia ó de Bona
	Escañas ó escandadas.	<i>Triticum espeita</i> (fig. 44)	Escanda grande
	<i>Triticum monococum</i>	Escanda menor	

Cuidados de cultivo. —La preparacion del terreno que el cultivo del trigo necesita es variable segun la naturaleza del suelo, cultivos á quien debe suceder, etc ; debiendo tenerse muy en cuenta dos principios generales que resultan de la experiencia diaria del cultivo, á saber :

1.º Las labores preparatorias deben hacerse en la época más conveniente para que las lluvias, las heladas, etc., obren sobre la tierra, contribuyendo á su perfecta division y mullimiento.

Y 2.º Procurar que las últimas labores sean superficiales, con el objeto principal de dejar el terreno limpio de malas hierbas y no muy removido, por resentirse esta cereal de tal circunstancia.

La siembra se hace en épocas distintas, segun el clima de la localidad, la naturaleza del suelo y la variedad que se cultive.

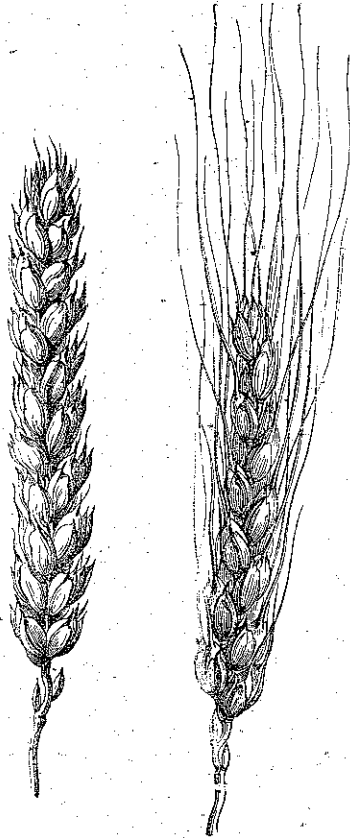


Fig 40

Fig 41

En nuestro país suelen sembrarse las variedades de invierno en Octubre ó algo ántes en los puntos más fríos, y en Noviembre y Diciembre en los cálidos. Las variedades de primavera, ó

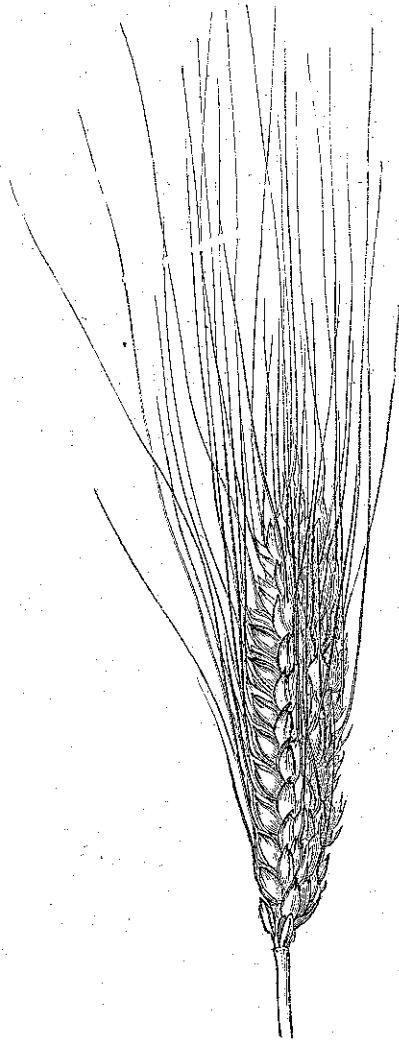


Fig 42

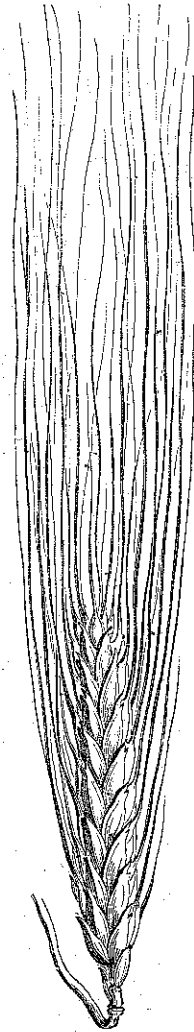


Fig 43.

tremesinas, se siembran en Febrero ó Marzo, segun los climas. En ambos casos debe recomendarse en general las siembras tempranas, por dar mejores resultados.

La cantidad de semilla necesaria para la siembra no puede fijarse de un modo absoluto, puesto que depende principalmente del clima, naturaleza del terreno y sistema de siembra. Sin embargo, podemos indicar que, como término medio, la cantidad empleada es de 1 á 1,50 hectólitros por hectárea para los trigos propiamente dichos, y doble cantidad para las escañas.

La siembra del trigo puede practicarse por tres sistemas distintos, á saber: á voleo, á chorrillo ó con sembradora.

No hay para qué describir el primer sistema. La siembra á voleo es la que más se usa en nuestro país, exigiendo una gran destreza por parte del sembrador para que los granos queden distribuidos en el terreno con la conveniente uniformidad.

La siembra á chorrillo, muy poco usada, consiste en depositar la semilla en los surcos previamente formados, á mano ó con sembradora de carretilla. Por este sistema tampoco se consigue la igualdad necesaria en la distribución ni en la profundidad á que quedan depositadas.

El sistema más perfecto de sembrar, cuando las condiciones económicas lo permiten, es el de las sembradoras mecánicas, de las cuales ya se dió una idea en el lugar correspondiente.

Algunas veces se emplea el *enulado* ó el *tableado*, despues de concluir la siembra, para comprimir algo los terrenos sueltos y deshacer los terrones que pudiera haber en los arcillosos ó compactos.

El trigo necesita especiales *cuidados durante su vegetación*, y son los siguientes:



Fig. 44

Rastrillado ó gradado, que tiene por objeto romper y deshacer la costra que se forma en el suelo, y es necesario sobre todo cuando después de un invierno húmedo sucede una primavera seca.

Acontece algunas veces en los terrenos fértiles, que las plantas se desarrollan con tal vigor, que podrían volcar, es decir, doblarse bajo el peso de las espigas y la influencia de las primeras lluvias que suceden á la floración. Para evitar este inconveniente, lo mejor es suprimir la terminación de los tallos por medio de la hoz, ó bien, y esto es preferible si se procede con cuidado, introducir en el sembrado suficiente número de ovejas para que despunten las plantas.

La *escarda* es una de las operaciones más importantes en los sembrados de trigo. Tiene por objeto arrancar las plantas perjudiciales, y es esencial que se practique con esmero y antes de la época en que aquéllas florecen.

Se hace á mano de ordinario, pero puede tambien practicarse, respecto á la hierba que crece en el fondo de los surcos, con el arado de horcate ó aparatos apropiados cuando la siembra estuviere en líneas. En este último caso toma el nombre de *arrajacar*, *aricar*, etc., y suele hacerse en Abril.

En los terrenos donde puede temerse que las aguas de lluvia se detengan y estanquen, convendrá hacer surcos especiales para sanearlo.

Nada se ha dicho de la distribución del abono que exige el cultivo del trigo, porque es operacion que debe hacerse el año anterior, por las condiciones especiales de esta planta.

LECCION XXVIII.

Cereales. (Continuación)

Centeno.

Generalidades.—Conocido con el nombre botánico de *Secale cereale*, el centeno (fig. 45) ocupa el segundo lugar entre las

cereales, para la alimentación del hombre. Es una planta notable por su rusticidad, que resiste bien las influencias de los agentes exteriores, se acomoda en terrenos poco fértiles, y crece y se desarrolla aún en medio de las malas hierbas.

Sin embargo, las fuertes heladas pueden destruirlo si lo sorprenden antes de haber desarrollado por completo sus raíces superiores y formado el rudimento de la espiga, fases vegetativas que no acaban sino después de haber recibido 600° de calor. Por esto es necesario verificar la siembra en una época tal, que durante el otoño sea posible obtener la cantidad de calor antes expresada.

Llega al estado de completa madurez cuando las tierras aún gozan de cierto grado de humedad, y por esto el centeno puede cultivarse en aquellos terrenos en que el trigo más tardío no podría recorrer la última fase de su vegetación: tales son los terrenos silíceos y pedregosos especialmente. Conviene notar que la producción de esta planta no está, por lo mismo, tan expuesta á variaciones como la de las demás cereales.

Ménos nitrogenado que el trigo, se presta, sin embargo, á la panificación; y en algunos puntos del Norte de Europa es empleado además en la fabricación de aguardiente y ginebra.

También se emplea en algunas comarcas en la alimentación y engorde del ganado vacuno, después de reducido á harina y mezclado con la de algunas leguminosas en proporciones diversas.

Varietades.—Las principales son el *centeno de invierno* y el *de primavera*. La primera es la más importante, puesto que da mayor producto.

Cuidados de cultivo—Son lo mismo que para el trigo, en



Fig. 45.

cuanto se refiere á las labores preparatorias. En nuestro país se verifica la siembra por término medio en los meses de Setiembre ú Octubre. La cantidad de semilla empleada es variable, pero suelen emplearse de 1,50 á 2,50 hectólitros por hectárea.

En el cultivo de esta planta debe proscribirse en primavera el uso de la grada, no sólo porque como apenas ahija, no se obtendría con ella ventaja alguna, sino porque deteniendo los progresos de su vegetación precoz, volvería con dificultad á recobrar la energía perdida, indispensable para continuar la marcha vegetativa hasta su completo desarrollo.

Los demas cuidados son análogos á los del trigo.

Cebada.

Generalidades.—La cebada corresponde al género *Hordeum*, y es la cereal que mejor resiste los frios intensos. Así se la ve crecer y desarrollarse en los países del Norte, lo mismo que en las regiones casi tropicales, debido principalmente al corto tiempo en que recorre sus fases vegetativas.

Con respecto al terreno que más conviene á la cebada, puede afirmarse que son los profundos y fértiles, desarrollándose bien, á diferencia del trigo, en las tierras algo sueltas.

Finalmente, la importancia de la cebada estriba en que se emplea en la alimentación de los animales de trabajo y es muy á propósito para el engorde del ganado de cerda y aves de corral. También se destina á la fabricación de la cerveza y obtención de alcohol.

Especies y variedades.—Tres son las especies más principales que se cultivan en nuestro país: la *Hordeum vulgare* (fig. 46), que comprende tres variedades, la *cebada común*, la *cebada desnuda* y la *cebada negra*; la *Hordeum hexastichum*, llamada vulgarmente *cebada caballero* ó de *seis carreras*, y la *Hordeum distichum*, ó de *dos carreras* (fig. 47).

Cuidados de cultivo.—Análogos á los del trigo, exige esta planta, por la longitud de sus raíces, una preparación esmerada y profunda del terreno, como lo demuestra la práctica diaria del cultivo, siendo la cereal más exigente del grupo que estudiamos.

En España suelen emplearse de 2 á 2 ½ hectólitros por hec-

tárea para la siembra, que se verifica, por término medio, desde mediados de Noviembre á Diciembre para las variedades tardías, y en Febrero ó principios de Marzo para las variedades tempranas ó de primavera.

Necesita más que ninguna otra planta la destrucción de las malas hierbas por medio de las escardas á mano, porque aquéllas la perjudican sobremanera; siendo indispensable abstenerse de emplear la grada para ello, despues de verificada la nascencia.

La cebada se desgrana fácilmente, por lo cual, y para evitar las pérdidas consiguientes, debe segarse antes que los tallos empiecen á tomar un tinte amarillento blanquecino.

Avena.

Generalidades —La avena es la cereal que tiene menos importancia para la alimentacion del hombre.

Un carácter agrícola notable ofrece esta planta, y es su rusticidad, pues siendo poco exigente en la calidad del terreno, y soportando mucho los efectos de la sequía, utiliza los abonos menos descompuestos, á causa de su vigorosa vege-

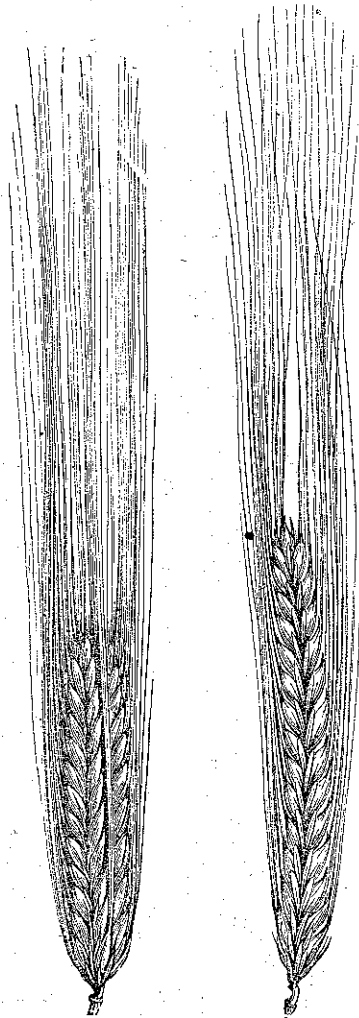


Fig. 46

Fig. 47.

tacion, y reduce aquellos que han resistido á la accion de cereales anteriores.

La paja, muy rica en sustancias nutritivas, es á propósito para el ganado vacuno. Los granos se emplean como alimento de los animales de trabajo, del ganado lanar y aves de corral.

Especies y variedades — Dos son las especies principales: 1.^a la *Avena sativa* (fig. 48), que comprende tres variedades, á saber: *avena comun*, *de primavera*, y *avena negra*; 2.^a, *Avena orientalis* (fig. 49), denominada vulgarmente *avena de Hungría*, ó *unilateral*.

Cuidados de cultivo — No es exigente la avena en labores preparatorias, y resiste bien á las malas hierbas, por lo cual es un buen recurso para utilizar terrenos que, por especiales circunstancias, no estuvieran preparados con el esmero que otras cereales necesitan, ó no hubieran podido sembrarse éstas.

La siembra de esta planta se verifica en primavera ó en invierno, segun los climas, debiendo hacerse algo espesa en razon á que ahija po-



Fig. 48.



Fig. 49

co. Por esto se practica casi siempre á voleo y á surco abierto. La cantidad empleada por término medio es de 1,50 á 2,50 hectolitros por hectárea.

Los demás cuidados que la avena necesita son análogos á los del trigo; pero puede cultivarse sin tanto esmero cuando, como acontece de ordinario, no se utiliza como cosecha principal.

La maduración se completa bien despues de recolectada, y se desgiana con facilidad suma. Por lo tanto, es de la mayor importancia segarla con cierta anticipacion, ó sea un poco verde, si se quieren evitar pérdidas seguras de mucha entidad.

Arroz

Generalidades.—El arroz (*Oryza sativa*) (fig. 50) es la única cereal que vive y se desarrolla en terrenos pantanosos. Se cultiva bastante en la provincia de Valencia.

Exige un clima benigno y se acomoda bien en terrenos de naturaleza distinta, con tal que sean poco permeables.

Los abonos orgánicos, el guano sobre todo, son los que más convienen á esta planta, que recorre las fases de su vegetacion en cuatro ó cinco meses. El agua empleada es tanto mejor cuanto más cargada vaya de principios orgánicos.

Varietades.—Tres son las más interesantes, y se conocen respectivamente con los nombres de *blanca*, *gris* y *roja*.

Cuidados de cultivo.—Nivelado el terreno, dividido en bancales por medio de camellones, para retener el agua, abonado suficientemente y despues de haber introducido en los bancales agua hasta que alcance una altura de 0^m,05, se procede á la siembra, la



Fig. 50.

cual se practica á voleo. Delante del sembrador va un hombre con una caballería que arrastra un tablon pesado, para que, enturbando el agua, el grano, despues de esparcido, quede cubierto por el légamo. Esta operacion se hace en primavera, y suelen emplearse de 2 á 2,50 hectólitros de semilla por hectárea.

Debe aumentarse la capa de agua paulatinamente, segun la altura de las plantas, hasta llegar á la altura máxima de 15 á 16 centímetros.

Tambien suele cultivarse trasplantándolo desde los semilleros cuando ha alcanzado algun desarrollo, operacion que se verifica á fines de primavera en nuestras provincias de Levante.

La escada suele ser muy necesaria en el cultivo de arroz, y debe practicarse á mano y con algun cuidado.

No todas las plantas de los diferentes bancales, ni tampoco las que corresponden á uno solo, maduran al mismo tiempo. Es necesario, por lo tanto, elegir con tino el momento en que el mayor número posible de las plantas de cada uno de ellos presenten el carácter citado para proceder á la recoleccion.

LECCION XXIX.

Cereales (Continuacion) — Su recoleccion y enfermedades.

Maiz

Generalidades —El *maiz*, planta *monoica*, conocida entre los botánicos con el nombre de *Zea mais* (fig. 51), y llamada por algunos *panizo* y *borona*, tanto por ser un alimento completo, como por las variadas aplicaciones de sus diferentes órganos, ofrece bastante interes agrícola, como lo comprueba el desarrollo que alcanza su cultivo en Cataluña, Valencia, Murcia y costas Cantábricas.

El maiz es una de las cereales más esquilmanantes, obteniéndose buenos resultados con el empleo de abonos alcalinos en aquellos terrenos donde escasean tales sustancias minerales.

Esta planta no es exigente en cuanto á la consistencia del terreno, pero sí en cuanto á su grado de humedad; por lo cual se cultiva en nuestro país únicamente en los terrenos frescos, ó con el auxilio de los riegos en el caso contrario.



Fig 51

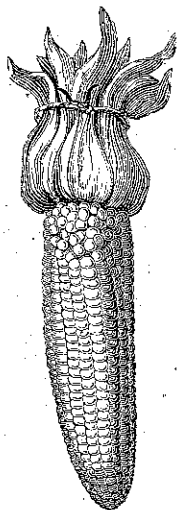


Fig 52

Por último, esta planta se presta á muy diversas aplicaciones: sus granos, preparados de diversos modos, sirven como alimento del hombre y pueden reemplazar á la cebada en la fabricación de la cerveza; los caballos, los cerdos y las aves de corral gustan en extremo del maíz, y las

espatas que envuelven á las espigas (fig. 52) suelen emplearse como alimento del ganado y para otros usos.

Variedades — La especie de que se trata ofrece numerosas variedades.

Las principales se distinguen con los nombres de *maíz de estío ó de Agosto, de otoño ó tardío, blanco, cuarenteno, enano y de pico*.

Cuidados de cultivo — El maíz es sensible á los frios tardíos, y por esto no debe sembrarse en primavera hasta que la temperatura média á la sombra no llegue por lo ménos á 12°,5.

La cantidad de semilla que se emplea es de 50 á 70 litros por hectárea para las variedades de grano de tamaño regular.

La siembra se hace por medios diversos, en líneas, y á distancias variables, que oscilan alrededor de 0^m,50.

Apénas ha nacido el maíz, cuando al poco tiempo forma sus raíces superiores; pero tan superficiales, que su base queda fuera de tierra algunas veces. Esto y la tendencia de esta planta á formar nuevas raíces por debajo del primer nudo vital, es una indicacion clara de que necesita recalces, rodeando sus piés de la tierra necesaria. Esto se hace cuando las plantas tienen unos 0^m,15 de altura, repitiendo la operacion cuando los tallos lleguen á unos 0^m,40.

Es conveniente suprimir las ramificaciones que en los terrenos fértiles aparecen en los nudos inferiores de las cañas de maíz, porque distraen jugos que son necesarios para el desarrollo completo de las mazorcas. El producto de esta operacion constituye un forraje excelente, lo mismo que las panojas machos, que pueden cortarse cuando las hembras estuvieren fecundadas, lo cual se conoce en que los pistilos se secan y toman una coloracion oscura.

Conócese el estado de madurez completa del maíz en que se han secado las partes superiores de las espatas. Como las mazorcas no se desgranán fácilmente, se puede retardar la recoleccion hasta el momento que más convenga.

Las calles de los maizales pueden aprovecharse, y en efecto se aprovechan, para algunos cultivos asociados de diferentes plantas, como la judía, calabaza, etc.

De otras cereales — Entre ellas figuran el *panizo*, *sorgho* (fig. 53), *mijo* y *alpiste*, cuyo cultivo ofrece escaso interes.

Las dos primeras sirven como alimento del hombre y de los animales, y sus granos son de menor tamaño que los del maíz, por cuya razón se siembran á menor distancia. Exigen análogo cultivo.

El *mijo* y *alpiste* se siembran á voleo y necesitan, como las anteriores, bastante cantidad de abono.

Por último, el *trigo sarraceno* (*Polygonum fagopyrum*) (fig. 54), llamado también *alforjon*, el cual figura entre las cereales, corresponde á la familia de las *Poligonáceas*. Teme las variaciones de temperatura, por lo cual necesita un clima suave, pero se acomoda en terrenos sueltos y poco fértiles. Se cultiva en algunos puntos de Cataluña.

Las operaciones que comprende la recolección de las cereales son: la *siega*, *trilla*, *limpia* y *conservación*.

Siega.—Esta operación, que consiste, como es sabido, en cortar los tallos de las cereales por su parte inferior, puede practicarse con la *hoz*, la *guadaña* y las *segadoras*.

La *hoz* puede emplearse en todos los casos; es el instrumento más á propósito para pequeñas extensiones de terreno; su uso está muy generalizado, y su trabajo es bastante penoso, como lo demuestra el que los obreros más robustos son los únicos que pueden ejecutarlo.

La *guadaña*, cuyo manejo es más cómodo para el segador, no está tan

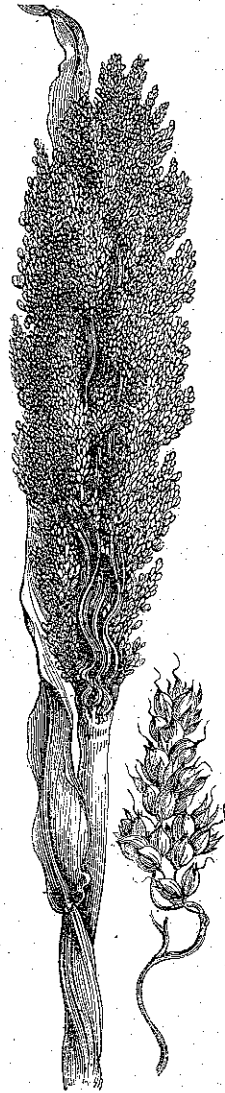


Fig. 53.

generalizada; permite que se trabaje con más velocidad, pero exige más destreza y desgrana muchas espigas cuando la mies está muy seca, por lo que sólo se emplea en los países del Norte.

Las *segadoras*, de las cuales ya se dió conocimiento en otro lugar, exigen, para emplearlas con ventaja, las condiciones entonces expresadas.

Agavillado — Segada la mies, se reúnen las plantas con las espigas hácia un mismo lado y se atan formando *haces* ó *gavillas*, operacion que recibe el nombre de *agavillado*.

En los países secos pueden dejarse las gavillas sobre el rastrojo el tiempo necesario para que se desequen lo bastante, pero en las comarcas lluviosas esto podría ocasionar la pérdida de la cosecha.

Trilla. — Esta operacion tiene por objeto separar los granos de las espigas, cortar los tallos en fragmentos cortos y suavizarlos convenientemente cuando la paja ha de servir como alimento del ganado.

La trilla puede ejecutarse por varios medios: con látigos, caballos, trillos y trilladoras.

El sistema de látigos consiste en golpear la mies con unas varas de cuyo extremo pende un pedazo de madera en forma de maza. Este medio es lento, defectuoso, y apenas se usa en nuestro país.

Lo más frecuente entre nosotros es hacer que los animales jóvenes, provistos de fuertes herraduras, marchen al trote sobre la mies extendida en la era, ó emplear unas sencillas máquinas llamadas *trillos*: de éstos hay unos, los más antiguos, que consisten en un tablon que ofrece por una de sus caras gran número de fragmentos cortantes de cuarzo embutidos en la madera: otros, en vez de pedazos de pedernal, los tienen de hierro en forma de cuchillas, y otros, por último, y son los más perfec-



Fig 54

tos, están formados de un cilindro en cuya superficie van implantadas una serie de cuchillas, en direcciones encontradas.

Por último, cuando la cantidad de mies recolectada es considerable, en explotaciones agrícolas de cierta importancia, puede ser ventajosa la trilla por medio de las *trilladoras*.

Limpia. — Tiene por objeto esta operación, como su mismo nombre lo indica, separar el grano de las demás partes con quienes se encuentra mezclado en la *parva*; lo cual se consigue *aventándolo* por los medios ordinarios ó con aventadoras mecánicas. El primer medio se ejecuta con horcas y palas, y consiste en lanzar la mies á cierta altura cuando hace un viento conveniente. La paja, el tamo, el polvillo, etc., cae más léjos, mientras que el grano queda separado y en primer término.

Las aventadoras reemplazan la acción del viento, como sabemos, y pueden emplearse con ventaja en ciertos casos.

Se termina la limpieza del grano con cribas movidas á brazo ó con cribas mecánicas.

Conservacion. — Separado el grano de la paja, es preciso colocar ambos productos en condiciones tales que no pierdan sus caracteres propios. Esto se consigue, con respecto al grano, guardándolo en lugares á propósito, que se llaman *graneros* ó *paneras*, los cuales deben ser secos, tener fácil ventilación y conservar la temperatura lo más baja posible. Con tales circunstancias, dando á los montones poca altura y traspaleando el grano oportunamente, se consigue ponerlo á salvo de las alteraciones que sufre por la fermentación y por algunos insectos que lo atacan.

La paja se conserva en edificios especiales, que se denominan *pajares*, ó en grandes montones de formas diversas, llamados *almiares*, los cuales se cubren de ordinario con una capa gruesa de bálago, paja de centeno ú otras sustancias, formando vertientes pronunciadas para que las aguas de lluvia escurran fácilmente, y no lleguen sus efectos á la paja que se trata de conservar.

Enfermedades. — Las causas que originan las enfermedades que las cereales suelen sufrir durante su vegetación son tres: accidentes meteorológicos; desarrollo de diversos animales, especialmente algunos insectos; y plantas criptógamas.

Las alteraciones ocasionadas por la primera causa son en general difíciles de combatir.

Para evitar el desarrollo de algunos de los animales que atacan los sembrados de cereales, se aconseja dar labores profundas y comprimir el suelo con el rulo Cioskil.

Pero las enfermedades más temibles son, sin duda, las que ocasiona el desarrollo de algunas plantas ciíptógamas, de la familia de los hongos, y son las siguientes:

El carbon (Uredo carbo. D. C.) — Se presenta descomponiendo los órganos de la fructificación, que esparcen un polvo negro al deshacerse. Ataca el trigo, cebada, avena, maíz, mijo y sorgo.

La cáries ó tizon (Uredo caries. D. C.). — Presentase en el mismo punto que la anterior; es de color negro y ataca al trigo de preferencia.

Roya ó negrilla (Uredo cerealium. Phil.). — Se presenta bajo la forma de pústulas en las caras de las hojas, las cuales, cuando se sacuden, desprenden un polvo amarillento. Ataca al trigo, á la cebada y á la avena, y por último,

El conezuelo (Sclerotium clavus. D. C.). — Semejante á un espolon, aparece sustituyendo al grano del centeno, del maíz y á veces del trigo; es de color negro y obra como un veneno, produciendo su intoxicacion el *ergotismo*.

Para combatir este género de alteraciones se ha recomendado el empleo del sulfato de cobré, de la cal, del yeso, cloruro de sodio, etc.

De todos modos, como medio preventivo, deben examinarse los granos destinados á la siembra para asegurarse de que no están atacados de ninguna parásita.

LECCION XXX.

Legumbres.

Generalidades — Las legumbres, que, como se dijo en otro lugar, son plantas de la familia de las leguminosas, cuyas semillas se utilizan como alimento del hombre y de los animales,

tienen gran importancia, especialmente en los climas secos, la cual depende, no sólo de su valor nutritivo, superior al de los cereales, sino de ofrecer un precioso recurso para el establecimiento de una buena alternativa con los mismos, por la precocidad de su vegetación y no ser muy exigentes en humedad y cuidados de cultivo.

Las legumbres contienen bastante cantidad de cal, y la experiencia ha demostrado que el empleo de la misma al estado de sulfato ejerce una marcada influencia sobre el desarrollo de estas plantas, cuya vegetación, por otra parte, se resiente en extremo en aquellos terrenos que ofrecen la menor traza de acidez, prefiriendo por tal causa los terrenos calcáreos.

Las legumbres no necesitan, en general, el empleo de gran cantidad de abonos *orgánicos*, porque es innegable que cuando han desarrollado sus órganos foliáceos toman de la atmósfera gran cantidad de alimentos; propiedad notable, que caracteriza á este grupo de plantas.

Sólo nos ocuparemos de las legumbres cultivadas principalmente en nuestro país.

Garbanzo

Generalidades.— Denominado por los botánicos *Cicer arietinum*, el garbanzo tiene en nuestro país bastante importancia, por emplearse como alimento cotidiano del hombre, siendo Castilla la Vieja el centro productor más importante de esta planta. Le conviene un clima algo templado y un terreno fértil, aunque sea seco y calizo; pero desprovisto enteramente de sulfatos, porque entonces los garbanzos se cuecen con dificultad, y ya se sabe que su blandura y suavidad son condiciones especiales que el mercado exige.

Varietades.— Dos son las más interesantes: una, el *garbanzo común*, que es el que se cultiva en España, y otra, el *garbanzo menor*, más pequeño que el anterior, de color mucho más oscuro, casi poliédrico, y se cultiva en Portugal.

Cuidados de cultivo.— Suelen darse tres labores para que el terreno quede bien mullido y preparado para la siembra, la cual se hace en líneas equidistantes, 0^m,40 ó 0^m,50, bien á chorrillo ó á golpes.

Cuando se retarda la siembra es conveniente sumergir la semilla elegida durante unas cuantas horas en agua tibia, porque de esta suerte se facilita y acelera la germinacion.

Una labor de escarda y otra de recalce, practicadas ántes de la floracion del garbanzo, completan los cuidados que requiere durante su vegetacion.

Cuando por efecto del rocío de la noche, ó porque durante el día llueva y salga el sol diferentes veces, quedan depositadas sobre las hojas gotitas de agua, suelen originarse daños de alguna consideracion. Estos accidentes, llamados *rabia* el primero y *aguasol* el segundo, se evitan, por lo ménos en gran parte, pasando sobre el garbanzal, ántes de salir el sol, una cuerda tirante que sacuda ligeramente las plantas.

La recoleccion se efectúa en el momento crítico de haber llegado el grano á completa madurez, y se practica á mano, arrancando las matas, con las cuales se forman haces para llevarlos á la era y proceder á la trilla.

Judía

Generalidades.— La judía (*Phaseolus vulgaris*) (fig 55) se la conoce con los nombres vulgares de *alubia*, *habichuela* y algun otro.

Sus granos, que son los más nutritivos de todas las legumbres, no son atacados por ningun insecto y se conservan con facilidad suma; se usan como alimento del hombre en toda Europa, siendo al propio tiempo un excelente recurso para la marina. Necesita esta planta que el terreno sea profundo, fértil y muy fresco, porque en otro caso no puede cultivarse sin el auxilio de los riegos.

Los tallos no se emplean como alimento del ganado, á pesar de su riqueza en nitrógeno, por su estructura leñosa.

Variedades.— Son muchas las que se conocen, y se han di-



Fig. 55.

vidido en dos grupos : *judías enanas*, por la poca altura de sus tallos, y de *enrame*, las que, por el contrario, los tienen mucho más desarrollados, y necesitan el auxilio de tutores para sostenerse.

Cuidados de cultivo.—Preparado el terreno de una manera análoga á como se indicó al tratar del garbanzo, se hace la siembra en primavera cuando no haya temor de que las heladas sorprendan á las plantas en los primeros períodos de su desarrollo. Se practica en líneas ó á golpes, dando 0^m,30 de anchura á las calles para las variedades enanas, y 0^m,40 ó 0^m,50 para las de enrame.

Si el terreno en que se cultivan fuera de riego, podrian sembrarse como segunda cosecha á fines de Junio ó á primeros de Julio.

Los demas cuidados consisten en las escardas y recalces necesarios, y en plantar los tutores para las variedades de enrame cuando lo exija el desarrollo de las plantas.

La época de la recolección varía, anticipándola en algunas variedades cuando se consumen en verde.

Las judías pueden cultivarse como cosecha principal ó intercalada con el maíz, patata, etc. En este último caso los tutores son innecesarios, porque hacen sus veces los tallos de aquellas plantas.

Haba

Generalidades.—El haba, correspondiente al género *Faba*, vegeta bien en terrenos compactos y algo húmedos, que serian impropios para otras plantas; sus semillas tienen gran poder nutritivo, y esquilma poco el terreno, dejándolo en muy buen estado para las cereales siguientes.

Una temperatura de +2° perjudica ya en extremo á las jóvenes plantas, lo mismo que una pertinaz sequía ántes de haber alcanzado aquéllas suficiente desarrollo.

Las habas sirven como alimento del hombre, si bien en menor escala que las legumbres que preceden, debido sin duda á la dureza de su piel y á su sabor ménos agradable. En cambio, tienen las mejores condiciones, sobre todo reducidas á harina, para la alimentación de los ganados y animales de engorde.

Sus tallos se emplean generalmente como abono, pues contienen bastante proporción de nitrógeno, y para otros usos.

Especies -- Dos especies se cultivan: la *Faba major* (fig. 56), que es el haba ordinaria, y la *Faba equina*. La primera tiene

las semillas de mayor tamaño y de un color más claro que la segunda.



Fig. 56



Cuidados de cultivo -- Necesita una preparación profunda, que se obtiene con dos labores en los terrenos más sueltos, y tres en los compactos.

La siembra se hace generalmente en otoño y en líneas a 0^m,30 ó 0^m,40 de distancia, según que las labores que necesita durante su vegetación, y que generalmente consisten en

dos recalces, hayan de practicarse á mano ó con arado de horcate tirado por una caballería.

Como las flores terminales no tienen tiempo de recorrer todas sus fases, deben suprimirse, porque, sobre ser estériles, distraen jugos necesarios al desarrollo de las semillas que hubiere ya formadas.

Practicase la recolección segándolas ó arrancándolas á mano cuando los frutos ofrezcan una coloración violeta oscura, signo de completa madurez, y desgranándolas por el apaleo ó la trilla.

El *pulgon*, especie del género *Aphis*, suele ocasionar daños en las plantas, destruyendo los órganos más tiernos; así como el *gorgojo*, del género *Bruchus*, ataca frecuentemente á las semillas después de recolectadas.

Se aconseja en el primer caso el despunte de las plantas, y en el segundo, colocar las semillas á la acción de una temperatura suficientemente elevada.

Guisante

Las semillas maduras de esta planta (*Pisum sativum*) y sus frutos tiernos ó verdes constituyen un alimento para el hombre

más agradable que el haba y la judía ; pero bajo el punto de vista agrícola , el guisante (fig. 57) ofrece el inconveniente de ser más esquilmente que las legumbres anteriores.

Crece mejor en los terrenos secos y algo sueltos que en los húmedos y en los compactos, y sus semillas, así como sus tallos, constituyen un excelente alimento para el ganado.

La siembra se hace en otoño ó en primavera, y puede practicarse á voleo ó á chorrijo.

Alguna escarda y algun recalce son suficientes por lo común durante la vegetación de esta planta, porque las malas hierbas apenas crecen, por la sombra que proyectan los tallos, que se acaman y entrelazan cuando tienen cierto desarrollo.

No debe retardarse la recolección, y trasportadas las plantas á la era, se desgranán comunmente por el apaleo.

Altramuz.

La aplicación más importante del altramuz (fig. 58) en el gran cultivo consiste en enterrarlo en verde, porque es sin duda la planta que toma mayor cantidad de alimento de la atmósfera.

Sus semillas son comestibles, después que han sido despojadas, por medio de la maceración en agua ó por la cocción, del principio amargo que contienen. Entonces puede usarlas el hombre, y suelen emplearse para el cebo del ganado, que por cierto gusta mucho de ellas.

Exige un clima algo cálido.

Su vegetación es vigorosa y necesita pocos cuidados ; si se ha de emplear como abono verde, debe enterrarse cuando está en flor, y si se siega, se recolecta cuando la mayor parte de las plantas hubieran alcanzado la completa madurez. Deben utilizarse para ello las primeras horas de la mañana ó un día húmedo, porque se desgranán fácilmente.



Fig. 57.

De otras legumbres. — Ofrece importancia en algunas provincias del centro el cultivo de la *algarroba*, cuya siembra se efectúa á voleo y fines de otoño, así como en primavera, y generalmente en líneas, la *almorta* (fig. 59), la *lenteja* (fig. 60) y los *yeros*.

Su cultivo ofrece grandes analogías con el de las legumbres anteriormente estudiadas.

LECCION XXXI.

Tubérculos.

Su importancia — Este grupo de plantas, de las cuales, como se dijo en otro lugar, se utilizan principalmente sus órganos subterráneos, tiene mucha importancia en el cultivo, no sólo porque muchas de ellas sirven como alimento complementario del hombre y otras se prestan á la extracción de diferentes materias, como fécula, azúcar y alcohol; sino porque, exigiendo su cultivo labores profundas, escardas y recalces frecuentes, dejan el terreno limpio de malas hierbas y perfectamente preparado para el cultivo de otras plantas.

Los tubérculos cultivados, por orden de importancia, son la *patata*, *pataca*, *batata* y *chufa*.

Patata.

Generalidades — La patata (*Solanum tuberosum*) (fig. 61) corresponde á la familia de las *Solanáceas*.

La introduccion de la patata en el cultivo ha sido una gran

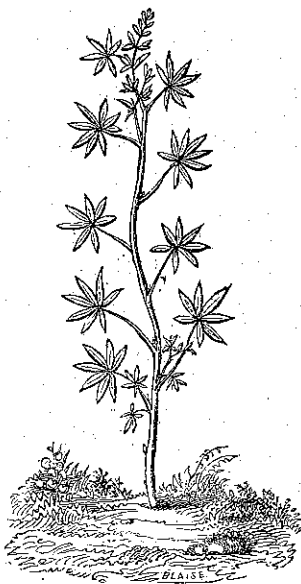


Fig 58

conquista para aquellos países que se alimentaban principalmente de cereales. Y en efecto, en todas las naciones de Europa, ántes de haberse generalizado el cultivo de la patata, cualquier accidente atmosférico comprometía la cosecha de cereales en extensiones considerables, y el hambre, con todas sus terribles



Fig. 59.

consecuencias, diezaba la clase pobre. Esta planta, que resiste mucho las intemperies, y que plantándose en distintas épocas, puede multiplicarse cuando más convenga, ofrece un recurso importantísimo en los años de escasez, siquiera sea como ali-



Fig. 60.

mento supletorio, porque contiene poca proporción de nitrógeno.

En cuanto al terreno, puede decirse que la cosecha de patatas está en razón directa de su frescura é inversa de su tenacidad. Si es muy húmedo, los tubérculos se pudren, y si algo seco, resultan leñosos y poco desarrollados.

Cuando el terreno no sea suficientemente fresco, se podrá cultivar la patata, como en efecto se la cultiva en la mayor parte de nuestras provincias, con el auxilio de los riegos.

Los abonos orgánicos no muy nitrogenados, en mezcla con cenizas, son los más convenientes á esta planta, segun se deduce de su composición.

Varietades — Se conocen numerosas variedades de patatas, que se distinguen por el color, tamaño y sus formas especiales.

Las que más se cultivan en nuestro país son las denominadas *manchega*, *morada* ó *moruna*, y *gallega*.

Cuidados de cultivo — La preparacion del terreno debe ser tanto más profunda y esmerada cuanto más compacto sea el terreno y más probable la sequía durante la primavera. Generalmente consiste en tres labores de arado, dadas una en invierno y dos en primavera.

La patata puede multiplicarse por semilla, por esqueje, y por

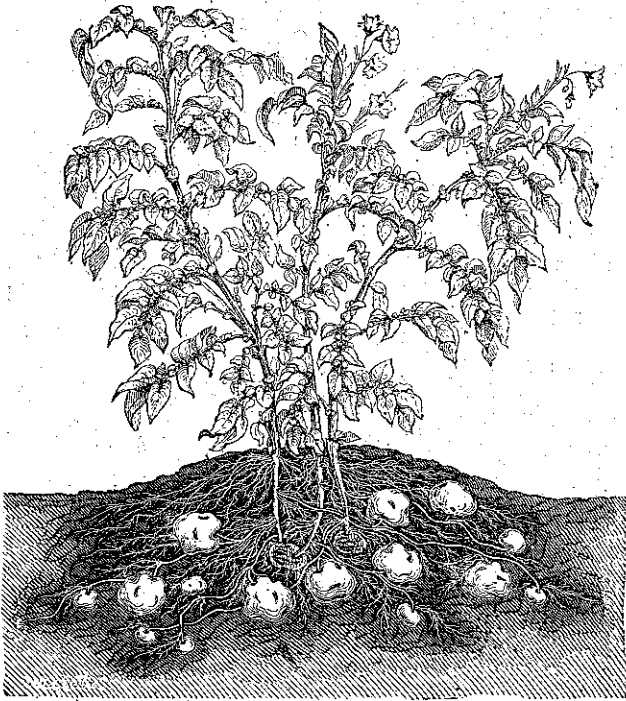


Fig. 61.

tubérculos y pedazos de tubérculo, con tal que éstos contengan una yema ú ojo por lo ménos. Por lo general se emplea el primero para la obtencion de nuevas variedades, y los dos últimos para la reproduccion de las plantas en las condiciones ordinarias del cultivo. El segundo medio ofrece poco interes.

La siembra de tubérculos enteros de regular tamaño, prefe-

rible á los pedazos de tubérculo, que es el medio generalmente seguido en nuestro país, se hace por lo comun en primavera, depositándolos en líneas equidistantes de 0^m,40 á 0^m,50, abiertas por el arado.

Los cuidados necesarios durante la vegetacion de esta planta se reducen á tener el terreno limpio de malas hierbas por medio de una primera labor, y recalzar las plantas cuando tengan 0^m,10 de altura.

Marchitos los tallos y hojas, cuando ya han tomado un tinte amarillento, puede procederse á la recoleccion, la cual se efectúa con azada, ó bien con el arado llamado *patatero*, en grandes extensiones, y en el caso de levantar de una vez toda la cosecha. Antes deben segarse los tallos para que el ganado los consuma, ó enterrarlos como abono, que es su aplicacion más importante.

Las enfermedades de la patata son producidas por unas parásitas de la familia de los hongos, muy pequeñas, y las cuales atacan unas al tallo y otras á los tubérculos. Entre las primeras figuran la *rizadura*, la *royá* y la *sarna*, y entre las segundas se comprende á la *gangrena seca* y la *gangrena húmeda*. Esta última es la que hace más estragos y la que más ha contribuido á disminuir su cultivo.

No se conoce medio curativo alguno verdaderamente eficaz. Para prevenir tales enfermedades, se ha aconsejado verificar la reproduccion por tubérculos enteros, sanos y de regular tamaño, y no abusar de su cultivo en un mismo terreno.

Patata.

La patata (fig. 62) (*Helianthus tuberosus*) corresponde á la



Fig 62

familia de las *Compuestas*. Sus tallos y tubérculos, pero sobre todo estos últimos (fig. 63), sirven como alimento del ganado y pueden destinarse á la obtencion de alcohol. En un principio

los animales gustan poco de ellos; pero bien pronto se acostumbrian y los prefieren á los demas.

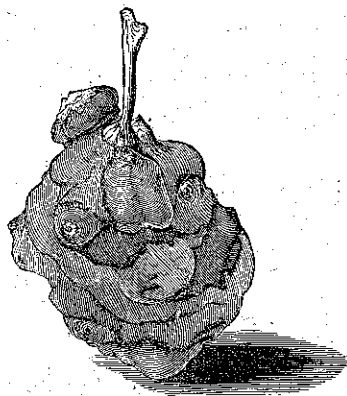


Fig. 63.

Se acomoda en todos los climas de España; resiste la sequedad mejor que las demas plantas de este grupo, circunstancia digna de tenerse presente en nuestro país, y prefiere los terrenos sueltos, dando mayor producto que la patata. Sus tubérculos, que no padecen enfermedad alguna, se conservan bien en el terreno durante el invierno.

La reproduccion se hace por tubérculos enteros; la preparacion del terreno y la siembra son análogas á las de la patata, y los demas cuidados de cultivo se reducen á una ligera escarda hecha con el arado, por ser planta muy rústica.

Se multiplica con tal facilidad por los trozos de tubérculos que quedan despues de la recoleccion, que no es conveniente alterne con otros vegetales, por lo que se repite su cultivo durante algunos años consecutivos.

Los tallos de esta planta pueden utilizarse como alimento del ganado lanar, y tambien como un excelente combustible, siendo las cenizas muy ricas en potasa.

Batata.

La batata (fig. 64) (*Convolvulus batatas*) se cultiva por sus raíces tuberosas (fig. 65), abundantes en fécula y azúcar, las cuales han servido desde hace mucho tiempo como alimento del hombre.

Es ménos nitrogenada, y por lo tanto ménos nutritiva que la patata; pero es mucho más agradable.

Teme mucho los frios, y por eso se la cultiva solamente en la costa de Málaga, y algo en Valencia y Murcia.

Es poco exigente en terreno; pero en los de consistencia media y algo calizos es mayor y más azucarado el producto.

Se conocen diversas variedades, siendo las más comunes la *amarilla*, la *blanca* y la *roja*.

La multiplicación de esta planta puede hacerse por semilla, por pedazos de tubérculo, por tubérculo entero y por esqueje, que es el medio generalmente usado.

Verificada la plantación, exige después pocos cuidados. Alguna escarda y uno ó dos ligeros riegos por el mes de Junio son suficientes hasta la época de verificar la recolección, que suele ser en Octubre ó Noviembre. Se practica con el arado, segando ántes los tallos, que se utilizan para alimento del ganado.

La batata padece la *gangrena húmeda*, y suele ser atacada por una pequeña oruga dorada, que destruye los tallos y las hojas.

La *chufa*, llamada por los botánicos *Cyperus esculentus*, se



Fig. 64

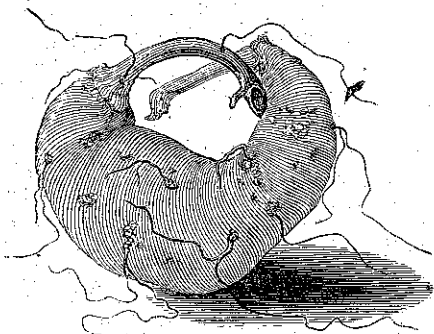


Fig. 65.

la cultiva principalmente en la costa de Valencia por sus tubérculos comestibles. Exige un terreno muy suelto.

Ofrece poca importancia su cultivo en las demas provincias.

LECCION XXXII.

Raíces.

Las raíces que ofrecen más interes en el gran cultivo son: la remolacha, zanahoria, chítrvia, nabo y rábano.

Remolacha.

Generalidades.—La remolacha (fig. 66) (*Beta vulgaris*, familia de las *Salsoláceas*) es una planta bisanual, cuya raíz (figura 67), muy rica en azúcar cristalizabile, sólo se presta por hoy en nuestro país á concurrir á una buena alternativa en las provincias del N., proporcionando excelente alimento al ganado durante el invierno.

No es muy exigente en clima, á pesar de que las heladas la perjudican durante su vegetacion.

Si bien se acomoda en toda clase de terrenos, prefiere los de consistencia media, más bien algo compactos y frescos, por lo que en la mayor parte de nuestro país sólo podría cultivarse con el auxilio de los riegos.

La remolacha exige que el abono sea algo abundante y las hojas pueden servir como alimento del ganado; pero, teniendo en

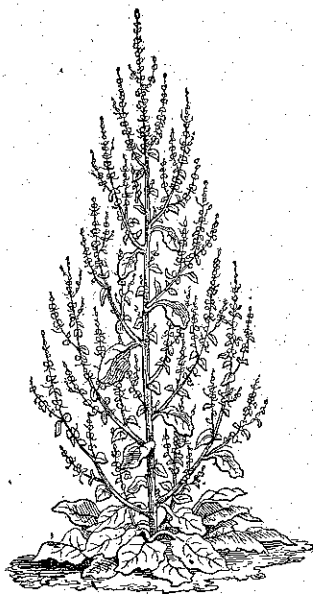


Fig. 66

cuenta sus propiedades algo debilitantes, será preferible enterrarlas como abono.

Varietades.—Existen muchas cultivadas, unas para alimento del ganado y otras para la extracción del azúcar, según su desarrollo y propiedades particulares.

Cuidados de cultivo—La preparación del terreno consiste en tres labores: una superficial para levantar el rastrojo del año anterior, otra bastante

profunda en invierno, y por último, otra superficial en primavera para limpiarlo de malas hierbas y disponerlo para la siembra, la cual se verifica en Marzo ó Abril, según el clima. Esta puede hacerse de asiento ó en semillero. El primer medio es mucho más económico y es el que de ordinario se sigue en el gran cultivo. La siembra se hace, por lo común, á chorrillo y siempre en líneas equidistantes, 0^m,30 ó 0^m,40, después de cuya operación y para cubrir la semilla basta pasar un rastro formado simplemente de ramas

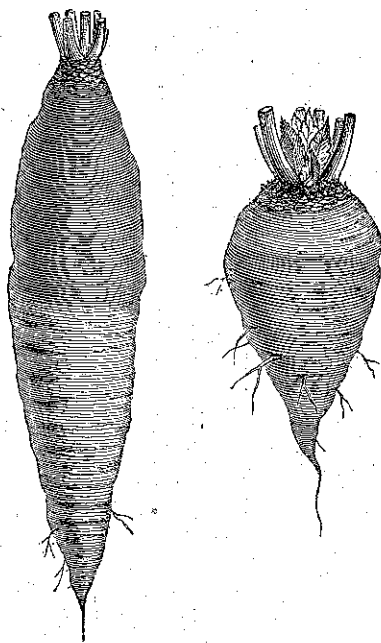


Fig. 67.

secas colocadas en un bastidor rectangular. La cantidad necesaria de semilla es de 4 á 5 kilogramos por hectárea.

A los pocos días de haber nacido las plantas debe practicarse el primer *aclarado*, apocando el resto de aquéllas. Al mes se repiten estas operaciones, dejando las plantas cuyas raíces han de desarrollarse por completo.

La recolección, que suele efectuarse en Octubre ó Noviem-

bre, se verifica generalmente por medio de la azada ó tridente.

Como es *bisannual* esta planta, durante el primer año sólo desarrolla las hojas y la raíz. Para obtener semillas es preciso conservar durante el invierno algunas raíces, que, trasplantadas al año siguiente, darán las semillas hácia Julio ó Agosto.

Zanahoria.

Esta planta (fig. 68) (*Daucus carota*, familia de las *Umbelliferas*), cuyas raíces carnosas son de menor tamaño que las de la especie anterior, constituye uno de los alimentos más agradables para el ganado, muy á propósito para el cebo, y comunica á las carnes y á la manteca condiciones especiales. Las hojas también se utilizan en verde como excelente forraje.



Fig. 68.

Es necesario advertir que el cultivo de la zanahoria presenta algunos inconvenientes. En primer lugar, el desarrollo de esta planta durante los primeros períodos de su vegetación es sumamente lento, y esto da lugar á que las malas hierbas se apoderen fácilmente del terreno. Además, la preparación de éste debe ser profunda, dada la longitud de esta raíz; es bastante esquilmante, y por último, su recolección no deja de ser difícil y costosa, toda vez que sólo puede practicarse á mano por medio de la pala ó de la azada.

Es necesario advertir que el cultivo de la zanahoria presenta algunos inconvenientes. En primer lugar, el desarrollo de esta planta durante los primeros períodos de su vegetación es sumamente lento, y esto da lugar á que las malas hierbas se apoderen fácilmente del terreno. Además, la preparación de éste debe ser profunda, dada la longitud de esta raíz; es bastante esquilmante, y por último, su recolección no deja de ser difícil y costosa, toda vez que sólo puede practicarse á mano por medio de la pala ó de la azada.

Las variedades más comunes son: la *roja*, *amarilla* y *blanca de cuello verde*. Las primeras requieren un terreno algo compacto, mientras que la última lo prefiere suelto y se destina exclusivamente á la alimentación del ganado.

Los cuidados de cultivo, después de verificada la naseencia, se reducen á las escardas y aclaros necesarios.

Las variedades roja y amarilla se siembran á voleo, y la de

cuello verde en líneas, por su mayor tamaño, empleando unos 3 kilogramos de semilla por hectárea.

Puede obtenerse como segunda cosecha en los terrenos de riego, y conviene retardar la recolección todo lo posible, para que las raíces alcancen más desarrollo.

Chirivía

El cultivo de la chirivía (*Pastinaca sativa*, familia de las *Umbelíferas*) (fig. 69) es análogo al anterior, y necesita una preparación bastante profunda. Exige un clima algo más húmedo; tanto sus raíces carnosas (fig. 70) como las hojas son un alimento excelente y nutritivo para el ganado.

Las variedades principales son: la *chirivía larga*, propia del gran cultivo, y la *redonda*, cultivada especialmente en las huertas.

Una circunstancia que debe notarse ofrece la chirivía, y es que se conserva bastante bien en el mismo terreno, lo cual evita que haya necesidad de almacenarla, arrancándola a medida que se consume.

Nabo.

Esta planta (*Brassica napus*, familia de las *Umbelíferas*) tiene bastante importancia en nuestro país, cultivándose en Galicia, Cataluña, Provincias vascas y algunos otros puntos de la Península, donde se utiliza para alimento del hombre, y especialmente de los ganados, por sus raíces carnosas (fig. 71).

Las variedades más comunes son: el *largo blanco*, el *oblongo gris* y el *redondo gallego*. La primera variedad es la más nutritiva, la segunda es la más azucarada, y la tercera es la que produce más por el gran volumen de sus raíces.

El clima más a propósito para el cultivo de esta planta, como

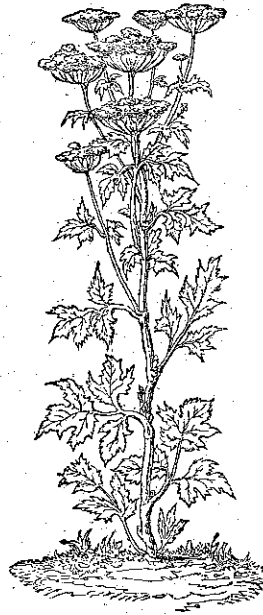


Fig. 69.

generalmente puede decirse de todas las raíces, es nebuloso y húmedo; prospera mejor en los terrenos calizos y en aquellos que no son muy compactos, y le conviene abonos descompuestos, y muy especialmente abonos *fosfatados*.

La siembra se hace á voleo por los meses de Junio y Julio, á razon de 3 á 4 kilogramos por hectárea, y la recoleccion se verifica comunmente en Noviembre ó Diciembre.

Las escardas necesarias son los cuidados especiales que el nabo requiere durante su vegetacion.

Es planta bisanual, por lo que deben conservarse algunas plantas para obtener semilla.

Rábano

El rábano (*Rafanus sativus*, familia *Cruciferas*) es una raíz que, además de servir como alimento del hombre, se presta á formar parte de la alimentacion de los animales, mezclado con otras sustancias más secas.

Las exigencias particulares de clima, terreno y cultivo son análogas á las de las raíces anteriores.

Se cultivan diversas variedades, las cuales se dividen en rábanos *alargados* (fig. 72) y *redondos* (fig. 73), según la forma de las raíces. Los primeros son más estimulantes y proceden de terrenos más secos, sucediendo lo contrario con respecto á los segundos, que son los más apreciados para el consumo del hombre.

Conservacion de tubérculos y raíces

Ya se destinen los tubérculos y raíces que acabamos de estudiar á la alimentacion de los ganados durante el invierno, hasta la época en que otros forrajes puedan reemplazarlos, ó ya al aprovechamiento de la fécula, extraccion de azúcar, alcohol, etc.,

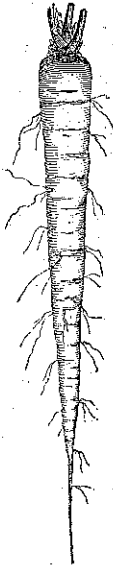


Fig. 70.

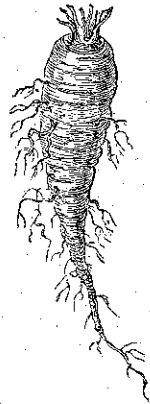


Fig. 71.

es preciso que durante algunos meses se los coloque al abrigo de todo género de alteraciones, porque sabido es que el *entallecimiento* y la *putrefacción*, que tan fáciles son en estos productos, alteran profundamente su naturaleza y los hacen impropios para los diversos usos á que se los destina.



Fig. 72.

Su conservación es, pues, necesaria y puede conseguirse por diferentes medios, en cuyos detalles no podemos entrar: tales son los *silos*, las *cuevas* ó *sótanos* y los *almacenes especiales*.

De cualquier modo, las condiciones indispensables para asegurar una buena conservación son las si-

guientes: 1.^a, *impedir la acción de las heladas*; 2.^a, *preservarlos del calor y de la humedad*, y 3.^a, *evitar el contacto de la luz*.

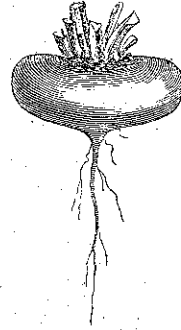


Fig. 73.

LECCION XXXIII.

Plantas forrajeras

Su importancia.—Destinadas estas plantas á la alimentación de los animales de trabajo y á la cría y engorde de los que el agricultor vende para el consumo público, no sólo debemos considerarlas como un origen importante de abonos, sino que ofrecen, por decirlo así, el medio de reducir á un pequeño volumen un valor considerable de productos vegetales, que bajo la forma de animales de diversas especies, ofrece la ventaja especialísima de transportarse por sí mismo á grandes distancias.

Division — Las superficies de terreno cubiertas de este gé-

nero de plantas reciben, según las circunstancias, diferentes nombres, que nosotros distinguiremos con los de *prado*, *pradera* y *pastizal*.

Entendemos por *prado* simplemente, ó *prado artificial*, una porción de terreno cubierto de algunas especies de leguminosas y gramíneas principalmente, cultivadas generalmente solas, y que el agricultor siembra y cuida. Necesitan en general riegos; su duración es limitada y el terreno entra en alternativa.



Fig. 74.

Pradera, ó *prado permanente*, es toda extensión de tierra cubierta de plantas forrajeras variadas, que no entra en alternativa, cuyo aprovechamiento es permanente ó ilimitado, y recibe del agricultor algunos cuidados para su formación y conservación.

Finalmente, *pastizal* es toda superficie de terreno cubierta de plantas espontáneas, de familias diversas, utilizables como alimento del ganado, de duración generalmente ilimitada, y á quien el agricultor no prodiga cuidado alguno.

Prados artificiales —

Constituidos por un reducido número de plantas que se cultivan aisladamente de ordinario, procederemos ante todo al estudio de las más interesantes, sin descender á detalles, que no tendrían cabida en una obra elemental. Dichas plantas pueden ser *leguminosas*, *gramíneas*, ó de otras familias que ofrecen mucho menos interés.

Las más importantes entre las primeras son : la *alfalfa*, *trebol*, *esparceta* y *sulla*.

Alfalfa

Denominada *Medicago sativa* por los botánicos, esta planta perenne (fig. 74), muy apreciada en tiempo de los romanos, constituye uno de los mejores forrajes, ya se la consume en verde ó ya desecada en forma de heno, siendo una planta muy poco esquilmanente en materias nitrogenadas.

La gran longitud que alcanzan sus raíces hace que tome el alimento de las capas profundas del terreno, pasados sus primeros períodos vegetativos.

Las sales de cal influyen notablemente en el crecimiento y desarrollo de esta leguminosa; por eso cuando escasean en el suelo deben adicionarse, por medio del encalado, el empleo de la marra, y mejor que todo, el yeso.

Para verificar la siembra, que se hace á voleo, generalmente en primavera y algunas veces en otoño, conviene que el terreno esté profundamente labrado. La semilla debe ser fresca, y de ella suelen emplearse unos 20 kilogramos por hectárea.

Mantener el terreno fresco por medio de unos cuantos riegos al año, limpio de malas hierbas, y dar un pase de gradá enérgico en primavera, son los cuidados que esta planta necesita.



Fig. 75.

El número de córtes, es decir, las veces que puede segarse en un año un prado de alfalfa, depende de varias circunstancias, sobre todo del clima, dándose en nuestro país generalmente de cuatro á siete, según la localidad, y se practican cuando las cabezuelas florales hubieran aparecido y ántes que se verifique la fecundación.

La duración de un alfalfar es también variable; depende principalmente de la naturaleza de las capas profundas del terreno,



Fig 76.

y suele ser, por término medio, de 10 á 15 años. Los enemigos principales de la alfalfa son: las heladas cuando las raíces no han atravesado las capas superficiales del suelo, el insecto denominado *colaspis atra*, la *cúscuta* y alguna parásita de la familia de los hongos.

Trébol

El trébol es nombre genérico, que corresponde á diferentes especies análogas, entre las cuales las más interesantes son tres, á saber:

1.^a *Trébol rojo ó común* (*Trifolium pratense*) (fig. 75), planta perenne, de tallos verticales y flores rojas en forma de cabezuela;

2.^a *Trébol blanco* (*Trifolium repens*) (fig. 76), también perenne ó vivaz, de tallos rastreos y flores blancas, y

3.^a *Trébol encarnado* (*Trifolium incarnatum*) (fig. 77), planta anual, de tallos verticales y cabezuelas florales encarnadas de forma cónica.

El primero, el *trébol rojo*, lo mismo que las demás leguminosas de prados en general, necesi-

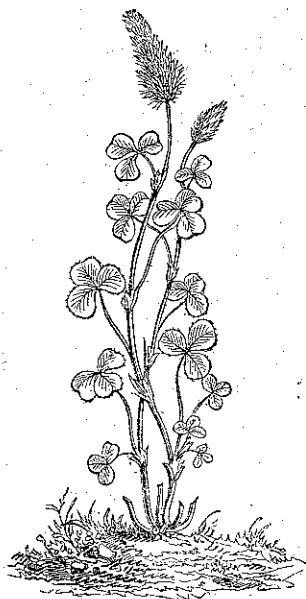


Fig 77.

ta un clima húmedo ó el auxilio de los riegos en los climas secos; le convienen de preferencia los terrenos algo compactos y bien mullidos, que contengan sales calizas y cuyo subsuelo sea permeable.

El máximo de producto se obtiene al segundo año, por cuya razón es frecuente sembrar esta planta asociada á una cereal y roturar el prado al año siguiente.

La henificación del trébol es difícil, porque se deshoja mucho, perdiendo así sus partes más nutritivas. Para consumirlo en

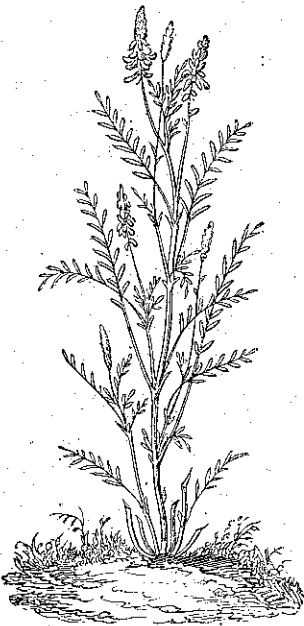


Fig. 78.

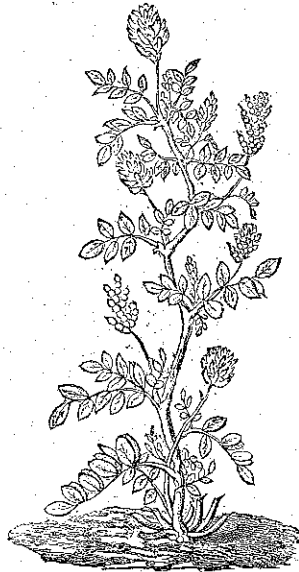


Fig. 79.

verde se siega dando un corte en el primer año y dos ó tres en el segundo, según la cantidad de calor y humedad que obren sobre las plantas.

Los demás cuidados de cultivo son análogos á los de la alfalfa.

La segunda especie, el *trébol blanco* (fig 76), destinada es-

pecialmente á ser pastada por los animales sobre el terreno, por tener sus tallos rástricos y alcanzar, por lo tanto, poca altura, es más rústica que el trébol rojo y prefiere los terrenos frescos, ligeros y ricos en sales calizas. Necesita análogos cuidados que la especie anterior.

Por último, el tercero, es decir, el *trébol encarnado* (fig. 77), planta anual, que sólo produce un solo cólte, cuyo heno es inferior al del trébol rojo y que se presta mejor que los anteriores á ser cultivado en los climas meridionales, porque recorre sus fases vegetativas desde el otoño hasta fines de la primavera,

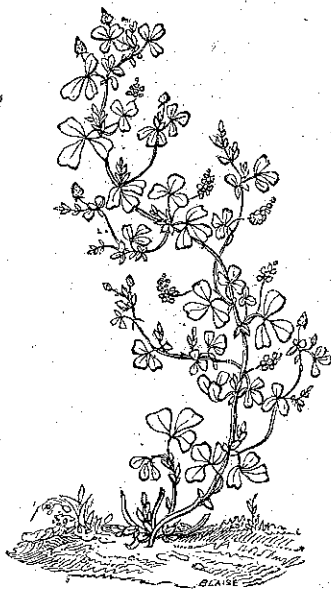


Fig 80



Fig 81

produce un forraje verde de los más precoces, y vegeta en los suelos ligeros, mejor que las demas especies congéneres que quedan enumeradas.

Esparceta.

La esparceta (*Onobrychis sativa*) (fig. 78), denominada tam-

bien pipirigallo, es una planta que, por luchar mejor que ninguna de las anteriores contra las sequías de la primavera y prosperar de preferencia en los terrenos calizos, áun cuando no sean fértiles, ha mejorado notablemente la situacion agrícola de muchas comarcas.

Es planta perenne, muy nutritiva y á propósito para el ganado, lo mismo en verde que convertida en heno. No produce el *meteorismo*; sus tallos, despues de la florescencia, se conservan más tiernos que los de la alfalfa y se prestan perfectamente á la henificacion. Debe procurarse que esta planta no sea pastada por el ganado lanar, porque ioe el cuello ó nudo vital, que se encuentra muy cerca de la superficie. Su cultivo es análogo al de la alfalfa.

Pueden darse á lo más dos córtes á los prados de esparceta, cuya duracion média suele ser de ocho á diez años.

Otras leguminosas se prestan tambien á la formacion de prados artificiales; pero sin detenernos en su estudio, sólo diremos que las principales son: la *sulla* (fig. 79), la *lupulina* (figura 80), el *pié de pájaro* (fig. 81), el *meliloto* y alguna otra, de las cuales la que ofrece más importancia es la primera. Es plana bisanual, sólo vegeta en la region del olivo, se presta muy bien á entrar en alternativa, y se reproduce con facilidad suma; resistiendo bastante la sequedad.

Gramineas de prado — El maíz, la cebada; el centeno, etc.,

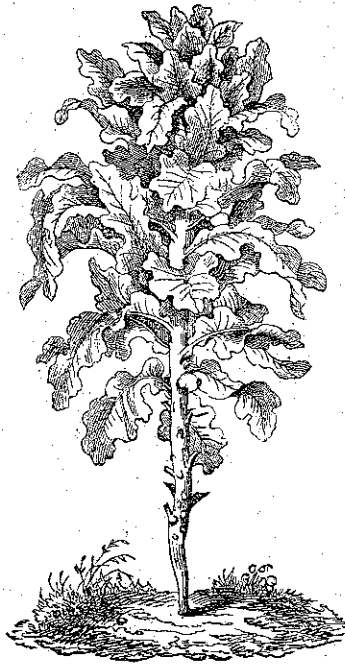


Fig. 82

plantas todas de las cuales ya nos hemos ocupado en otro lugar, se cultivan algunas veces como plantas forrajeras, especialmente la primera. En tal caso la recolección se verifica durante la floración y cuando los tallos se conservan aún tiernos.

Otras plantas propias de prados artificiales. — Varias son las que pueden aprovecharse con tal objeto; pero no siendo de tanta importancia como las que quedan enumeradas, sólo indicaremos la col, alguna de cuyas variedades ofrece condiciones especiales para utilizarla como forraje: tal es la *col caballan* (fig 82).

Esta planta bisanual, cuya altura llega á ser hasta de 1^m,30, proporciona un alimento excelente durante el invierno, sobre todo para las vacas lecheras, bueyes y cerdos destinados al engorde.

Se desarrolla de preferencia en los climas húmedos, necesita riego en los secos y prefiere los terrenos arcillosos, profundos y fértiles.

Suele sembrarse en primavera y en semillero, trasplantándola después durante el estío, dejando entre planta y planta cerca de 1^m, por el gran desarrollo que alcanza.

LECCION XXXIV.

Praderas — Pastizales.

Praderas ó prados permanentes. — Unas veces las praderas se forman en terrenos más ó menos desprovistos de plantas aprovechables, á merced de la siembra y cuidados necesarios, y otras utilizando como base la vegetación espontánea, para lo cual se favorece el desarrollo de las especies más útiles y se destruyen aquellas que son impropias para la alimentación de los animales. En ambos casos, después de formada la pradera, reclama iguales cuidados para su conservación y aprovechamiento.

Especies principales — Además de todas las leguminosas que se indicaron al tratar de los prados artificiales, y algunas otras, hay todavía gran número de plantas, la mayor parte de la familia de las gramíneas, que son muy á propósito para la formación del césped de las praderas. Tales son las *airas*, *agrostides*, *vallicqs*, *hólcqs*, *bromos*, *festucas*, *poas*, y otras varias.

Preparacion del terreno — Para la creacion ó establecimiento de una pradera es de todo punto necesaria una preparacion conveniente del terreno. Consiste en arreglar la superficie de modo que las aguas no se estanquen en ninguna parte; disponerlo para el riego en caso necesario, asegurando siempre su perfecto saneamiento, por medio de zanjas de desagüe trazadas en las líneas de máxima pendiente, abonarlo, destruir por completo las plantas extrañas ó perjudiciales, y por último, prepararlo para la siembra por medio de una labor, de ordinario poco profunda.

Siembra — No es indiferente sembrar cualquier clase de plantas de las que figuran en el largo catálogo de plantas forrajeras, ni tampoco mezclarlas en cantidades arbitrarias, para la formación de un prado permanente. Segun el clima y la naturaleza particular de los terrenos, así se elegirán aquellas que sean más á propósito en cada caso, teniendo en cuenta sus naturales exigencias, la longitud de sus raíces y las épocas de florescencia y fructificacion, no sólo para obtener mayor producto, sino para que la hierba dure todos los años en la pradera el mayor tiempo posible.

La siembra, que se hace en primavera si la especie dominante que ha de constituir la pradera es *leguminosa*, y en otoño cuando ha de ser *gramínea*, por más que esto no forme un principio absoluto é invariable, se practica siempre á voleo, espesa, y en diferentes veces: primero las gramíneas y luego las leguminosas; porque, como ofrecen diferente tamaño, quedan de esta suerte más uniformemente repartidas.

Para cubrir las semillas basta el empleo de la grada ó de una rastra formada de ramas secas.

Cuidados anuales — Para la buena conservacion de una pradera son necesarios algunos cuidados, sin los cuales la calidad

de la hierba desmerecería rápidamente. El más importante sin duda es la destrucción de todas las plantas perjudiciales que aparezcan, y que si se dejáran, llegarían muchas veces á apoderarse por completo del terreno.

Una labor con la grada en primavera es también muy conveniente, no sólo para mullir algo la tierra, sino para repartir con alguna uniformidad los abonos depositados por los animales, cuando pastaren sobre la pradera, así como regularizar la superficie y destruir las toperas, que en algunos casos ocasionan perjuicios de bastante consideración.

No es ménos importante cuidar de que los animales no entren en la pradera cuando el terreno esté humedo, y que lo hagan en épocas determinadas y en cierto orden, cuando diferentes especies pastan en un mismo prado.

En el primer caso, el agua se detiene en las huellas de los cascos ó pezuñas, la hierba perece, y los daños pueden ser de consideración. En el segundo caso, deberá esperarse á que las plantas alcancen el desarrollo necesario, sin que sea excesivo, porque la hierba joven y tierna es más nitrogenada y nutritiva que la vieja; y que no entrando nunca los animales en demasiado número, pascen durante el invierno el ganado lanar, cuyas deyecciones son importantísimas para la conservación de la fertilidad del terreno.

Por muy abundante que sea la hierba, conviene siempre que trascurren quince ó veinte días entre la época en que el ganado lanar sale de la pradera y la entrada del ganado vacuno. La floriscencia del *trébol de prado* suele indicar en muchos casos el momento en que este último ganado debe comenzar á pastar.

Finalmente, las zanjas de desagüe deberían conservarse en buen estado para que sigan desempeñando sus funciones, lo mismo que las de riego, si las hubiere.

Aprovechamiento de las praderas — Se obtiene de dos modos, ó pastando la hierba por los animales, ó segándola para consumirla en verde ó convertirla en heno.

El aprovechamiento por medio del *pasto* puede hacerse de dos maneras: ó dejando á los animales en completa libertad, ó sujetándolos por medio de una cuerda á un piquete que se cla-

va en el suelo y se va mudando de lugar ordenadamente á medida que la hierba que está al alcance del animal va siendo pastada.

Para verificar la siega, se hace uso de la *hoz*, de la *guadaña* y de la *guadañadora* ó *segadora de hierba*. La *guadaña* es más á propósito que la *hoz*, y las *guadañadoras*, de las cuales ya nos ocupamos en otro lugar, producen buenos resultados cuando su empleo se halla suficientemente motivado.

Henificación ó preparacion del heno — La desecacion conveniente de las plantas es la base de la henificación. Las plantas bien henificadas deben conservar las hojas, un color uniforme y un aroma agradable y característico. La hierba de las praderas, despues de segada, se deseca revolviéndola por medio de hocas ó empleando máquinas revolvedoras, cuyo trabajo es bastante perfecto, y para recogerla se emplean rastros á propósito y recogedoras de heno, cuyas máquinas ya conocemos.

Conservacion del heno — Puede conseguirse de dos maneras: en *muelas* ó grandes montones convenientemente dispuestos, ó bien en edificios ó habitaciones á propósito, llamados *heniles*.

Las *muelas* ó montones, que se disponen muchas veces al aire libre, son de dos clases: unas que tienen por objeto la conservacion del heno mientras dura la fermentacion que experimenta y ofrece las necesarias condiciones para almacenarlo, y otras cuyo objeto es conservarlo hasta que se consuma por el ganado ó para la venta.

En ambos casos, y sobre todo en el segundo; cuando las *muelas* ó montones se constriuyen al aire libre, es preciso aislarlos del suelo á fin de evitar el contacto de la hierba con la humedad de la tierra, y protegerlo de las aguas pluviales y de la accion del sol por medio de una cubierta á propósito.

Los *heniles* son habitaciones donde se guarda la hierba henificada, que pueden estar aisladas, ó ser las partes superiores de las cuadras y los establos.

Finalmente, una circunstancia que contribuye tambien á la conservacion del heno es el *prensado* del mismo. De esta suerte conserva mejor el aroma, se mantiene más limpio, es ménos

combustible á causa de la gran densidad que adquiere, y se conserva perfectamente durante años enteros.

Pastizales — Como los terrenos que los constituyen no reciben cuidado alguno del agricultor, limitándose al aprovechamiento directo de sus hierbas espontáneas, nada hay que decir de ellos bajo el punto de vista esencial que constituye esta parte de la asignatura.

LECCION XXXV.

Plantas industriales. — Plantas textiles.

Plantas industriales — Estas plantas, de las cuales, como se dijo en otro lugar, extrae la industria diferentes materias primas, tienen bastante importancia, porque no sólo ofrecen en muchos casos un cultivo remunerador y productos de aplicación inmediata á los habitantes del campo, sino que, dando origen á diversas industrias, proporcionan ocupacion á los obreros en las épocas en que escasean los trabajos agrícolas ordinarios.

Necesitan, sin embargo, el empleo de grandes cantidades de materias fertilizantes, lo cual limita la extension y duracion de su cultivo.

Plantas textiles — Así llamadas las que se cultivan por el aprovechamiento de sus fibras, estudiaremos en este grupo aquellas que ofrecen algun interes en nuestro país. De otras plantas textiles, como el *ramié*, la *ortiga blanca*, el *formio tenaz*, etc., nada diremos, por encontrarse aún en el período de ensayo.

Cañamo

Generalidades — Esta planta *dicioica* (*Cannabis sativa*, familia de las *Cannabíneas*) se cultiva por las fibras en que abundan sus tallos, y que son las más á propósito por su notable resistencia para la fabricacion de cuerdas y telas bastas. Sus semillas (cañamones) constituyen un buen alimento para

ciertas aves y sirven tambien para la extraccion del aceite que contienen, el cual se presta á diferentes usos.

La rapidez con que recorre esta planta sus fases vegetativas hace posible su cultivo en los climas más variados.

Los vientos fuertes alteran profundamente la calidad de la fibra, haciéndola dura, desigual, y por lo tanto de menor valor. Los hielos y el gránizo, así como algunas plantas parásitas, perjudican mucho al cáñamo, tales como la *cúscuta* y la *hierba torá* (fig. 83).

Una de las circunstancias que más limitan el cultivo del cáñamo es la naturaleza del terreno; porque es preciso que siendo de consistencia media y profundo, conservé cierta frescura durante toda la vegetacion de la planta, por lo que en la mayor parte de nuestro país se cultiva con el auxilio de los riegos.

El cáñamo, cuando crece aislado, puede alcanzar un desarrollo considerable;

pero el tallo se endurece mucho, se ramifica, y la fibra resulta demasiado basta. Lo contrario sucede cuando las plantas crecen muy juntas, y en su consecuencia, se *ahilan*. Puede decirse, por lo tanto, que la finura de la *hilaza* está en razon directa de la proximidad de las plantas, y por lo mismo, de la espesura de la siembra ó de la cantidad de semilla empleada.

Varietades — Los más importantes son dos: el *cáñamo* común y el del *Piamonte* ó cáñamo gigante.

Cuidados de cultivo — La preparacion del terreno que haya de recibir el cáñamo debe ser profunda y esmerada.



Fig. 83.

Ademas del abono que se emplee, el cual debe ser bastante descompuesto y rico en principios alcalinos, es una buena práctica sembrar habas para enterrarlas en verde, como se ejecuta en algunas localidades de España.

Cuando la temperatura media durante la primavera llega á $+ 10^{\circ}$, se procede á la siembra, la cual se practica generalmente á voleo y á surco abierto, cubriendo la semilla con un pase de grada. La cantidad de aquélla ya dijimos que debe estar en relacion con la finura de la hilaza que se quiera obtener. En nuestro país se emplean de 3 á 4 hectólitros por hectárea.

Nacidas las plantas, se escardan, y cuando hayan alcanzado

unos $0^m,15$ de altura, se repite la operacion si fuera necesario; aclarando algo al mismo tiempo en aquellos puntos en que el sembrado estuviera excesivamente espeso.



Fig. 84.

La recolección se practica á mano, y la época más á propósito es aquella en que las flores de los piés machos (fig. 84) se hubieren marchitado, adquiriendo los tallos un tinte amarillento.

Cuando ademas de la fibra quiera obtenerse la mayor cantidad posible de semilla, se recogen primero las plantas machos, las cuales maduran ántes que las hembras (fig. 85), y luego éstas, cuando los granos desarrollados por completo presenten un color oscuro. Se

separan fácilmente los cañamones, golpeando simplemente las plantas contra una superficie dura.

Todas las sustancias que el cáñamo toma del terreno están contenidas en los diferentes residuos despues de separada la fibra, de lo que se deduce la conveniencia de devolverlos al suelo para mantener su fertilidad natural.

Lino.

Generalidades.

—Esta planta textil (*Linum usitatissimum*, familia de las *Lineas*) (figura 86) puede tambien considerarse como oleaginosa, puesto que de su semilla se obtiene bastante proporcion del aceite llamado de linaza.

Su fibra textil, aún cuando ménos tenaz, es mucho más fina que la del



Fig 85.

cañamo, y por lo tanto más á propósito para la fabricacion de telas más delicadas y de mayor precio.

Es ménos exigente en clima que el cáñamo; pero, á semejanza de él, prospera mejor en aquellos que son suaves y húmedos.

La raíz del lino es larga y con muy pocas ramificaciones,

por cuya razon los jugos nutritivos los va tomando siempre por su parte terminal, no conviniendo por tal causa la repetición de su cultivo.

Restituyendo al terreno todos los residuos procedentes de la obtención de la fibra y del aceite, no se necesitaria emplear tanta cantidad de abonos, como es costumbre en muchas localidades, y este cultivo remuneraria mejor los esfuerzos del agricultor.

Varietades.—Dos son las principales: una de *invierno* y otra de *primavera*. Las flores de la variedad de invierno son blancas; mientras que las de la otra son de un color azul más ó ménos intenso.

Cuidados de cultivo.—El primero es una preparación profunda y esmerada del terreno, dejándolo perfectamente desmenuzado y con el abono uniformemente repartido.

La época de la siembra es diferente, según la variedad cultivada. La de invierno suele sembrarse de Setiembre á Octubre, y la de primavera, en Marzo ó Abril.

La siembra se hace á voleo y tanto más espesa cuanto mayor finura queramos que alcance la fibra. En nuestro país suele emplearse de 2 á 3 hectólitros por hectárea.

Hecha la siembra, se cubre la semilla con un pase de grada; y después se cómpime algo la superficie del terreno.

Los demas cuidados se reducen á escardar repetidamente hasta dejar el terreno limpio por completo de malas hierbas, y muy especialmente de la *cúscuta*, que es una de



Fig. 86.

las que perjudican más al lino.

Cuando trata de obtenerse una hilaza muy fina, se rodea de

una empalizada, ó mejor, se colocan á pequeñas distancias cuerdas ó alambres tirantes para impedir que los tallos se doblen.

La época de verificar la recolección es distinta, según la clase de fibra que se quiere obtener ; pues ántes de la completa madurez de las semillas aquélla es más fina que llegada esta época, constituyendo en el primer caso lo que se llama lino dulce.

Para separar la semilla se pasan los manojos de lino por un peine ó rastrillo de púas de acero, armado sobre un banco de madera, donde á la vez trabajan dos obreros, que suelen ser niños por lo general, dada la facilidad con que dicho trabajo se ejecuta.

Esparto — Llamado también *atocha*, se encuentra espontáneo y abunda en las provincias del centro y mediodía de España, empleándose sus hojas por la fibra textil que contienen.

La multitud de interesantes usos á que modernamente se aplica el esparto ha sido la causa del gran precio que ha logrado alcanzar este producto, casi despreciado no hace mucho tiempo, y objeto hoy de un activo é importante comercio.

Crece admirablemente en los terrenos más pobres é incultos, resiste con extraordinario vigor todo género de inclemencias, se multiplica en otoño por medio de semilla, ó trasplantándolo, y se recolecta generalmente en Julio.

Pita — Procedente de América, é introducida en el Mediodía de Europa para cercar los campos con setos impenetrables, que es como únicamente se encuentra en nuestro país, la pita contiene gran cantidad de fibra textil de bastante resistencia.

No es exigente en terreno ; vegeta en casi todos ellos, por áridos que sean, y se reproduce por renuevos, que se entierran en zanjás de unos 0^m,30 de profundidad. No necesita más cuidados.

Algodonero. — El algodonero, que corresponde á la familia de las *Malváceas*, es una planta textil, originaria de la India y de la América del Sur ; muy útil sin duda, porque la celulosa que en forma de borra se encuentra en el interior de sus frutos

es una de las materias textiles más interesantes, puesto que sirve para la fabricacion de las telas de algodón.

Como exige unos 5.000° de temperatura media para su fructificacion, y dicha temperatura es imposible de obtener en España, á excepcion de muy limitados puntos, no entramos en el estudio del cultivo de esta planta, toda vez que ofrece muy escasa importancia entre nosotros.

LECCION XXXVI.

Plantas azucareras y oleaginosas

Plantas azucareras — Las dos plantas principales que suministran en la industria el azúcar, son la *caña de azúcar* y la *remolacha*. No teniendo en nuestro país importancia esta última, nos ocuparemos solamente de la primera.

Caña de azúcar

Generalidades.— Esta gigantesca *gramínea*, denominada por los botánicos *Sacharum officinarum*, se conoce vulgarmente con los nombres de *caña dulce*, *cañamiel*, etc., y su cultivo es muy antiguo en nuestro país, habiendo decaido mucho hasta hace poco tiempo.

Exige un clima propio de países tropicales, por lo que sólo se cultiva en nuestras costas meridionales y algun punto suficientemente cálido de las de Levante.

Vegeta bien en la mayor parte de los terrenos, con tal que sean suficientemente profundos y provistos de la humedad necesaria, y requiere abundantes abonos, ricos en nitrógeno y ácido fosfórico; razon por la que se emplea con gran resultado la sangre, el guano, y el abono humano sobre todo.

Variedades — En Málaga se cultivan especialmente la que allí llaman *verde ó americana*, y la *amarilla ó doradilla*. Esta última la destinan de preferencia á la extraccion de azúcar.

Cuidados de cultivo.— La preparacion del terreno, que necesariamente ha de ser de riego, consiste en algunas labores de

arado de Enero á Marzo, en cuyo último mes se abren con la azada zanjas muy profundas, separadas por grandes lomos ó camellones.

En seguida se procede á la plantacion, que consiste en depositar en las referidas zanjas, y á lo largo de ellas, cañas enteras, ó trozos de ellas. Inmediatamente se cubren con una capa de tierra de unos 0^m,10 de espesor, bien pulverizada; porque esta planta es delicada en su primera edad.

Al mes de haber nacido se cavan los camellones que separaban las zanjas, se arrancan todas las plantas extrañas y se deja el plantío limpio y perfectamente plano.

Al mes siguiente se invierte la labor, quedando formando lomos lo que ántes eran zanjas y viceversa, con lo cual quedan las plantas perfectamente recalzadas.

Las escardas con almocafe completan los cuidados de cultivo, si la existencia de malas hierbas lo hiciera necesario.

Al año ó dos de la nascencia habrán adquirido las cañas suficiente desarrollo. Entónces se procede á la recoleccion por los meses de Marzo, Abril y áun en Mayo, que se verifica cortando á raíz los tallos con una especie de machete, separando al mismo tiempo las hojas y la punta de la caña. Inmediatamente se trasportan á la fábrica.

Plantas oleaginosas — Son aquellas que se cultivan por el aceite que contienen sus semillas.

Las principales son el *cacahuete*, ó *maní*, la *colza*, la *adormidera* y el *sésamo*; sin que por ello deje de haber otras, como el *girasol*, el *nabo*, la *mostaza blanca*, etc., que gozan de iguales propiedades, y de las cuales nada dirémos por ser mucho ménos importantes.

De cualquier modo, en España no ofrecen estas plantas tanto interés como en otros países, porque el aceite de olivas es superior en condiciones á todos los demas y satisface con creces las necesidades actuales.

Cacahuete — El cacahuete (*Arachis hipogæa*, familia de las *Leguminosas*) se cultiva en Valencia principalmente, donde su aprovechamiento ha tomado cierto desarrollo de pocos años á esta parte.

Esta planta ofrece una particularidad notable. Sus flores solitarias, que nacen en los ramos rastreros que presenta, se introducen en la tierra, y los frutos se desarrollan y maduran á unos 0^m,02 de profundidad (fig. 87). Sus semillas son comestibles y contienen más de 50 por 100 de aceite.

Exige un clima templado, vegeta bien en terrenos ligeros y algo frescos, aunque no tengan mucha profundidad.

Varietades.— Se conocen dos, que más que en otra cosa se diferencian en el color de sus semillas, pues una las tiene *rojas* y la otra *blancas*. La variedad *roja* suele producir mayor cantidad de aceite.

Cuidados de cultivo — Exige una preparacion del terreno

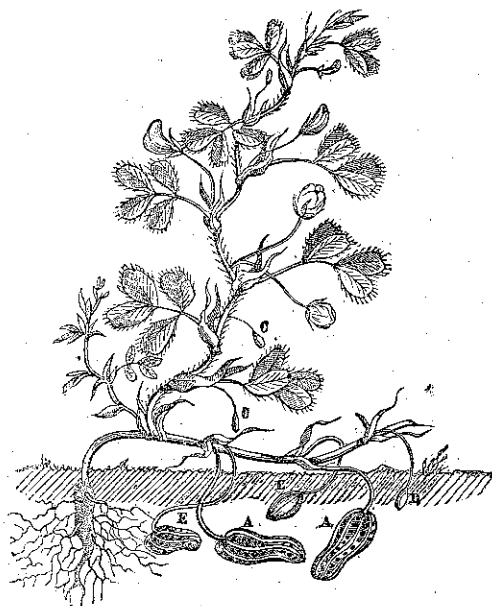


Fig 87

poco profunda, pero esmerada, hasta dejarlo bien mullido, y en Mayo ó Junio se siembran á golpes ó á chorrillo en surcos alomados equidistantes unos 0^m,40, procurando que la semilla quede enterrada á poca profundidad.

Las escardas necesarias, uno ó dos riegos y favorecer la natural tendencia de las flores á

introducirse en tierra, lo cual se verifica con una azadilla, son los cuidados que exige esta planta durante su vegetación.

Cuando las plantas comienzan á amarillear se arrancan á mano, se dejan secar, y golpeándolas se desgranán.

Sésamo — Esta planta (*Sesamum orientale*, familia de las *Sesámeas*) (fig. 88) suministra un aceite que suele emplearse para adulterar el de oliva, mezclándolo con él en proporciones diversas.

Es bastante precoz, algo delicada en los primeros períodos de su vida y un tanto exigente en terreno, aunque no tanto en clima como el cacahuete, con el que ciertamente tiene semejanza por sus exigencias generales.

La preparacion del terreno, análoga á la de aquella planta, debe ser algo más profunda; sin embargo, la siembra se hace en la misma época, á voleo, mezclando las semillas con arena fina, tal como se practica siempre que el tamaño de las mismas sea demasiado pequeño, y la recolección suele verificarse en Setiembre y se hace de ordinario arrancando las plantas. Se desganan por medio del apaleo.

Adormidera. — La adormidera (*Papaver somniferum*, familia de las *Papaveráceas*) (fig. 89) se cultiva por el aceite de sus semillas y la obtencion del opio que contienen sus frutos.

No es muy exigente en clima; teme los vientos fuertes, porque sus raíces le dan poca estabilidad; vegeta de preferencia en los suelos algo ligeros y requiere abonos nitrogenados de fácil descomposicion.

Las principales variedades son dos: la *adormidera comun*, de flores rojas, y la *adormidera blanca*, de flores y granos blancos. La primera es más productiva que la segunda y ofrece mayor facilidad á la extraccion de las semillas.

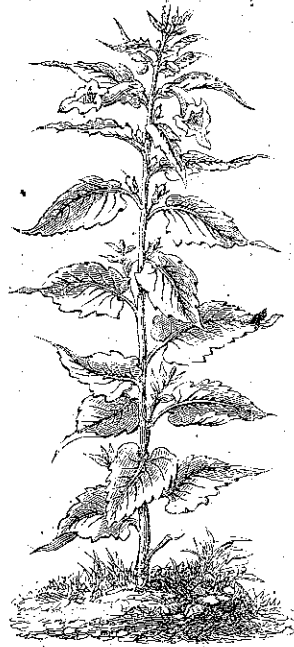


Fig 88

Preparado el terreno como para la especie anterior, se siembra por Abril á voleo ó en líneas, segun que trate de obtenerse



Fig. 89.

aceite ú opio. Frecuentes y minuciosas escardas son los cuidados que requiere hasta el momento de su recoleccion, que se verifica cuando las cápsulas hubieran adquirido un tinte agrisado.

Para extraer el *opio* se practican en cada fruto, y precisamente en la época en que el color de las cápsulas pasa del verde al amarillento, cuatro incisiones (fig. 90) por medio de un cuchillo á propósito, procurando no profundice mucho en aquéllas. Esta operación debe hacerse en las horas de más calor para que las gotas del jugo blanco, opaco, de

consistencia lechosa y excesivamente acre, que fluye por las incisiones practicadas, tenga tiempo, antes de la noche, de tomar la necesaria consistencia para su recoleccion.

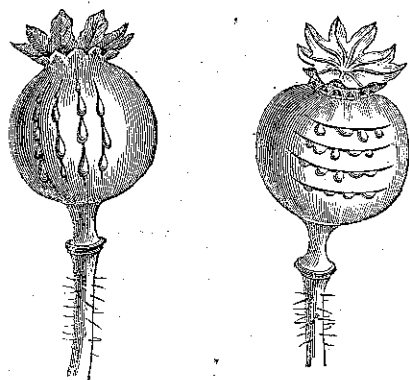


Fig. 90.

Colza —Esta planta (fig. 91) (*Brassica campestris olerifera*, familia de las *Cruciferas*) es una de las del grupo que estudiamos que da mayor

producto y que mejor se adapta á los procedimientos del gran cultivo.

Vegeta en los climas templados. Existen dos variedades, una de *primavera* y otra de *invierno*. Esta última produce una cosecha más segura de ordinario, porque la primera, que nace precisamente cuando están en actividad mayor número de insectos, suele ser con frecuencia devorada por ellos.

La siembra que, según la variedad, se verifica en Octubre ó Marzo, puede hacerse de asiento ó en semillero.

Siendo la preparación del terreno análoga á la de los cereales, los cuidados que durante su vegetación reclama se reducen á las escardas y recalces convenientes.

En Junio se hace la recolección ántes de haber llegado á madurez completa, para evitar que los frutos se abran y se pierda la semilla.

El momento oportuno se conoce en la caída de las hojas inferiores y el color amarillento de los tallos.

Para obtener la semilla se trasportan las plantas segadas, en angarillas forradas de lona, á la era, donde se apalean y desganan.



Fig 91.

LECCION XXXVII.

Plantas tintóreas y aromáticas

Plantas tintóreas.—Bajo esta denominación se comprenden aquellas de las cuales se extraen diversas materias colorantes.

Su cultivo no tiene la importancia de los grupos anteriores, perdiéndola más cada día por la sustitucion de materias colorantes del reino mineral.

Las principales especies utilizables en España son: el *azafran*, *alazor* y *gualda*, que dan tintes amarillos; la *rubia*, que lo produce rojo, y la *hierba pastel* y *tornasol*, cuyas materias colorantes son azules.

Del azafran — Cultívase esta planta (*Crocus sativus*, familia de las *Irideas*) (fig. 92) por la materia colorante amarillo-dorada de los estigmas de sus flores; y los bulbos, lo mismo que las hojas, pueden servir para alimento del ganado.

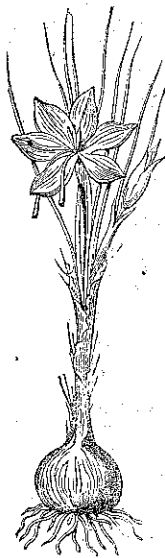


Fig. 92.

Resiste bien las bajas temperaturas; requiere un terreno que no sea compacto ni en exceso húmedo, y no sufrirá durante las sequías del verano, porque en esa época está suspendida su vegetación.

Se multiplica por bulbos, que se plantan en otoño con el tallito hacia arriba, en surcos equidistantes unos 0^m,20. Enterrados á una profundidad de 0^m,15, los cuidados restantes consisten en escardar un par de veces al año, hasta que se procede á la recolección, que suele ser en Setiembre ú Octubre, y la cual se practica por mujeres y niños, arrancando las flores y separando posteriormente los estigmas, que por último se desecan.

Padece algunas enfermedades, tales son la *gangreña*, parecida á la de la patata, y el desarrollo de una criptógama, que bajo la forma de filamentos articulados invade todo el bulbo. Es también muy atacada por las ratas.

Alazor.

Conocido también con el nombre vulgar de azafran bastardo, el alazor (fig. 93) (*Carthamus tinctorius*, familia de las *Comuestas*) no es muy exigente en clima; pero en cambio requiere terrenos que contengan cal y óxido de hierro, y que

estén expuestos al S. aún cuando no se abonen en abundancia.

Siembrase en primavera, á chorrillo, cuando la temperatura se eleva á $+ 12^{\circ}$, con semillas procedentes de plantas que se hubieran dejado fructificar, y al mes se escardan y aclaran. Estas operaciones se repiten de ordinario á la mitad del verano, dando, si fuera posible, un ligero riego.

Abiertas las flores, se procede á la recolección cortando las cabezuelas, porque ellas contienen la materia colorante.

Rubia.

De la familia de las *Rubiáceas*, conócese con el nombre de *Rubia tinctorum*; y crece espontánea en España.

El principio colorante rojo está contenido en las raíces vivaces de esta planta, cuyos tallos y hojas constituyen un buen alimento del ganado.

Poco exigente en clima, necesita un terreno profundo para el conveniente desarrollo de sus largas raíces, que sea suelto y conserve durante el estío la mayor frescura posible.

La preparación del terreno ha de ser profunda, y debe quedar bien abonado y dispuesto en bandas paralelas de $1^m,32$ de anchura, separadas entre sí por calles de $0^m,40$, no sólo para el servicio del mismo; sino para extraer la tierra necesaria á los recalces anuales que esta planta necesita.

La siembra se verifica en primavera, y se hace en líneas, empleando generalmente de 70 á 80 kilogramos por hectárea. Para efectuarla en la forma más adecuada al carácter especial de este cultivo, se abren en cada banda cinco pequeños surcos paralelos á aquéllas y equidistantes $0^m,22$, en los cuales se depositan las semillas, que se cubren inmediatamente.

Los demás cuidados consisten, durante el primer año, en rom-

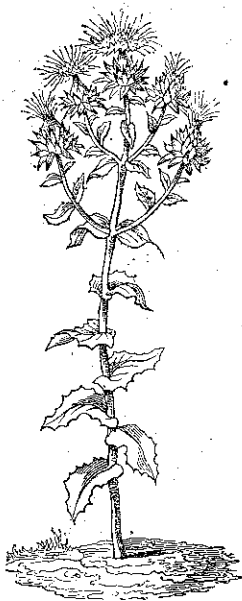


Fig 93.

per la costra superficial del terreno para favorecer la nascencia de las plantas, aclarar, escardar, y, por último, recalzar las plantas con tierra extraida de las calles que separan las bandas; operacion que se repite en los años sucesivos para aumentar la longitud de la raíz.

En la primavera del segundo año la rubia no necesita más que una sola escarda, pues vegeta en esta época con tal vigor, que, cubriendo el terreno por completo, impide que se desarrollen las malas hierbas.

Al fin del verano se verifica la florescencia y fructificacion. Entónces se cortan los tallos, ya en flor, para alimento del ganado, ya cuando las semillas hubieran madurado, si éstas quisieran aprovecharse.

Durante el tercer año la rubia no exige cuidado alguno hasta el momento de recolectar sus raíces, que se verifica por medio de la azada, y tiene lugar despues de haber segado los tallos como el año anterior.



Fig. 34

Otras plantas tintóreas

La *gualda*, planta espontánea en muchos terrenos ligeros de España, suministra una materia colorante amarilla, contenida en la parte terminal de sus tallos y en las cubiertas de sus frutos. Su cultivo no ofrece ninguna particularidad notable, debiendo

indicar solamente que su siembra se efectúa en primavera y generalmente á voleo.

La *hierba pastel*, denominada asimismo hierba de San Feli-

pe, es planta que crece espontánea en los terrenos pedregosos, y sus hojas contienen la misma materia colorante azul que el añil de América, pero en proporción treinta veces menor.

El *tornasol* (fig. 94) crece espontáneo en España y otros muchos puntos de Europa.

La planta viva no contiene ninguna materia colorante; después que muere, y bajo la influencia del oxígeno del aire y una rápida desecación, el jugo incoloro del tornasol adquiere un azul intenso característico.

Plantas aromáticas —Comprendiendo en este grupo aquellas plantas de las cuales se utilizan diversos órganos, que suministran principios aromáticos, estudiaremos entre ellas las más importantes en nuestro país.

Tabaco

Generalidades —Esta planta (*Nicotiana tabacum*, familia de las *Solanáceas*) (fig. 95) es originaria de Méjico y fue importada de Tabasco por Hernán Cortés, el año 1518, de cuyo punto toma el nombre de *tabaco* con que vulgarmente se conoce (1).

Las hojas de esta planta, de cuyos usos no hay para qué ocuparnos, pues son de todos conocidos, contienen un principio activo, llamado *nicotina*, en alto grado venenoso.



Fig. 95.

Vegeta en diversos climas, pero en los cálidos el producto es

(1) El cultivo de esta planta se encuentra prohibido en nuestra Península.

más abundante y de mejores condiciones. El calor influye decididamente sobre el carácter más importante del tabaco, el aroma, que, á semejanza del de los vinos, es imposible comunicárselo por medios artificiales.

Prospera en todos los terrenos, desde los más tenaces hasta los más sueltos y pedregosos; pero los más á propósito son los que siendo de consistencia media y profundos, conservan la frescura necesaria durante el verano.

Los abonos más convenientes son aquellos que, estando muy descompuestos ó depositados con anticipacion en el terreno, sean ricos en principios minerales. Deben emplearse en gran cantidad.

Varietades.—Las principales son dos: una de hojas anchas, y otra de hojas estrechas. La primera da mayor producto de ordinario, pero es de peor calidad.

Cuidados de cultivo.—La preparacion del terreno debe ser profunda y esmerada, dejándolo perfectamente mullido.

La siembra, que se verifica en primavera, debe hacerse en semillero para trasplantar despues las jóvenes plantas, pues como las semillas son de pequeño tamaño, no quedarian de otro modo repartidas con la uniformidad necesaria.

Cuando las plantas tienen tres ó cuatro hojas desarrolladas, se trasplantan, eligiendo para ello, si es posible, un dia templado y nebuloso.

Conservar en el terreno la frescura necesaria por medio de riegos poco abundantes, mantenerlo limpio de malas hierbas, y suprimir los botones florales, son los cuidados que el tabaco exige durante su vida. Tambien deben suprimirse los brotes laterales que aparecieran despues del primer despunte.

La recoleccion se verifica en el momento en que las hojas empiezan á amarillear, pierden su rigidez y se inclinan mustias hácia el suelo. Puede practicarse, ó cortando los tallos por su base, ó recolectando las hojas una por una y á medida que se marchitan.

Anís

Conocido tambien con el nombre vulgar de *matalahuga*, se cultiva por sus frutos aromáticos, que contienen el aceite esen-

cial que comunica al aguardiente anisado sus propiedades peculiares.

Más propio de climas cálidos que de climas fríos, el anís es poco exigente en terreno, pero toma bastante cantidad de abono y necesita riegos, si bien no excesivos, para que no disminuya su aroma.

Siémbrese en primavera á voleo y espeso; las semillas se cubren ligeramente, se pasa el rulo para comprimir algo la tierra, se le da alguna escarda y se procede á la recolección cuando los frutos hayan tomado un color gris.

LECCION XXXVIII

Plantas del pequeño cultivo ó de huerta

Generalidades — Llámase *huerta* la porción de terreno destinada principalmente al cultivo de las plantas vulgarmente conocidas con los nombres de verduras ú hortalizas.

Las condiciones más importantes para el establecimiento de una huerta son las siguientes:

1.^a Disponer de agua en cantidad suficiente, de pié á ser posible, para que el riego sea fácil y económico, así como de abundantes abonos orgánicos á bajo precio.

2.^a Que el suelo sea horizontal ó con una pendiente suave que no dificulte los riegos por inundación; con exposición al Oriente ó al Mediodía, y sobre todo, resguardado de los vientos perjudiciales que por más tiempo reinen en la localidad.

3.^a Que el terreno sea de consistencia media, para que se desarrollen en buenas condiciones el mayor número de especies vegetales.

4.^a Que la huerta esté próxima á un centro de consumo, para que los trasportes cuesten lo ménos posible y asegurar por otra parte la venta de los productos.

Sucede con frecuencia que no se dispone de agua de pié, es

decir, de agua cuyo origen esté más alto que todos los puntos de la huerta; entónces hay que elevarla, si la hubiera cerca y á un nivel inferior. Las norias, las bombas ordinarias y las llamadas centrifugas son los medios que generalmente se emplean para la elevacion del agua.

Es conveniente, y á veces necesario, cercar el terreno, bien por medio de cercas de materiales diversos ó con setos vivos formados de arbustos ó árboles.

La porcion de terreno más abrigada se destina á *semillero*, cuyo objeto es la propagacion por semilla de las plantas que más tarde han de trasplantarse.

Por último, los abrigos que generalmente se emplean en las huertas para proteger á las plantas de los frios intensos son las *camas calientes*, los *cobertizos* inclinados de diferentes sustancias vegetales, y los *invernaderos* para las especies más delicadas, que deben situarse con exposicion al Mediodía.

Las plantas de huerta se dividen en dos grupos: 1.º, plantas utilizadas tambien en el gran cultivo, y 2.º, plantas de huertas propiamente dichas.

Plantas utilizadas tambien en el gran cultivo—Corresponden á las familias de las *Cucurbitáceas*, *Liliáceas* y *Solanáceas*.

Entre las primeras tenemos las siguientes:

Melon (*Cucumis melo*).—Esta planta monoica, de tallos rastrojos y cuyas flores masculinas se desarrollan ántes que las femeninas, se cultiva en Europa desde muy antiguo, así como en nuestro país, haciéndolo muchas veces de secano.

Conócense muchas variedades, que se dividen en tempranas y tardías, segun la época en que maduran sus frutos.

Vegeta de preferencia en los climas cálidos y en terrenos algo compactos. La siembra se efectúa en Mayo generalmente, depositando las semillas en número de 3 ó 4 en hoyos llamados *casillas*, situadas á 0^m, 60 ó 0^m, 70 de distancia en todos sentidos, adicionando cierta cantidad de mantillo.

A veces es conveniente un riego despues de efectuada la siembra; y los demas cuidados se reducen á tener el terreno limpio de malas hierbas, aclarar cortando las matas sobrantes y peor desarrolladas, colocando los tallos en posicion conve-

niente para que no se perjudiquen más tarde, y por último, suprimir los tallos secos y los frutos averiados.

La recolección se verifica cuando el fruto ha llegado á completa madurez, ó algo ántes si hubieran de guardarse durante el invierno. Los tallos pueden enterrarse en verde como abono despues de efectuada la recolección.

Análogo cultivo exigen la *sandía*, el *pepino* y la *calabaza* comun.

Entre las *Liliáceas* figuran la cebolla y el ajo.

Cebolla (*Allium cepa*).—Es muy poco exigente en clima, cultivándose diversas variedades, tales como la redonda, alargada, la blanca, rosada yinosa, etc.

Como toda planta bulbosa, necesita un terreno muy mullido y rico en mantillo, verificándose la siembra á fines de invierno con semillas de plantas que se hayan dejado dos años en el terreno, la cual puede hacerse de asiento ó en semillero generalmente.

Muchas veces el excesivo desarrollo de los tallos se verifica á expensas de los bulbos; en tal caso, retorciendo áquellos un tanto se consigue que los últimos adquieran mayor desarrollo.

La recolección se verifica en Agosto, arrancando á mano las plantas.

Ajo (*Allium sativum*).—Es planta más rústica que la cebolla, perenne, se reproduce por medio de sus bulbos compuestos, los cuales se siembran en primavera, disponiendo el terreno en eras y escardando cuando sea necesario. La recolección se hace en otoño, arrancando á mano las plantas, como la especie anterior.

Entre las *Solanáceas* tenemos principalmente el *pimiento* y el *tomate*.

Pimiento (*Capsicum annuum*).—Esta planta se cultiva por sus frutos comestibles, picantes unos, dulces otros, y algunos propios para la obtencion del *pimenton*, segun las variedades cultivadas.

La siembra se hace en semillero, de ordinario en Enero, Febrero y Marzo para obtener frutos en diferentes épocas, y usando camas calientes, porque teme los frios. Cuando éstos desapa-

recen se hace el trasplante, disponiendo el terreno en eras sencillas.

Sin exigir cuidados extraordinarios, se hace la recolección cuando los frutos están completamente maduros, dejándolos secar al sol cuando se destinan á la molienda.

Tomate (*Lycopersicum esculentum*).—De análogo cultivo que la especie anterior, esta planta (que da sus frutos sucesivamente desde Agosto hasta los primeros fríos del otoño) es poco exigente y adquiere mayor desarrollo que aquella, necesitando á veces que se la proteja en sus primeros períodos durante las noches frías, lo cual se hace generalmente cubriendo las matas con paja.

Plantas de huerta propiamente dichas.—Estas plantas, que en su mayor parte corresponden á la familia de las *Compuestas*, no pueden cultivarse sin cuidados especiales y continuados riegos, y comprenden diversas especies, de las cuales las más importantes son la *lechuga*, *escarola*, *col*, *alcachofa*, *espárrago* y *fresa*.

Lechuga.—Nombre genérico que corresponde á diversas especies del género *Lactuca*, cuyas principales variedades son conocidas con los nombres vulgares de *lechuga larga*, *arrepollada*, *romana*, *flamenca*, *rizada*, etc.

Recorre sus fases vegetativas en corto tiempo, lo cual permite obtener dos ó tres cosechas al año, sembrando en diferentes épocas variedades á propósito.

Para evitar la formación de la clorofila por la acción de la luz cuando las plantas tienen cierto desarrollo, se atan ó amañan por medio de un esparto, cuerda ó junco, á los $\frac{2}{3}$ de la base. De este modo se logra que las hojas resulten más tiernas, dulces y de color más blanco.

Cuando las lechugas crujen al oprimirlas con la mano estando el cogollo perfectamente blanco, es llegado el momento de arrancarlas.

Escarola (*Cichorium intybus*).—Segun la variedad, se siembra en primavera ó en verano, en pequeños lomos con exposición S.; cuando han adquirido cierto desarrollo se aporcan, por la misma razón que se atan las lechugas, y se recolectan del mismo modo que la especie anterior.

Col. — Nombre genérico de diferentes especies del género *Brassica* (familia de las *Crucíferas*); las principales son la *col comun*, la *coliflor*, *repollo* ó *col murciana*, y la *lombarda*.

Las hojas y los brotes son comestibles, siendo de advertir que son asimismo bastante nutritivos por su riqueza en nitrógeno.

Poco exigentes en clima, necesitan un terreno de fondo, compacto y fértil. La siembra se hace en verano, por semillero ó trasplante, y exige que el terreno se mantenga limpio de malas hierbas y convenientemente húmedo por medio de los riegos. La recolección se verifica en invierno arrancando las plantas.

Alcachofa (*Cynara scolymus*, familia de las *Compuestas*). — Se cultiva por tener el receptáculo y las brácteas del involucre tiernos y comestibles. Es planta perenne, pero suele dejarse en el terreno solamente cuatro ó cinco años.

Se reproduce por semilla ó por estaquillas; y llegando el invierno se cortan los tallos al nivel del terreno, cubriéndolos con tierra para evitar la acción de los fríos. La recolección se verifica en primavera.

Espárrago (*Asparagus officinalis*, familia de las *Liliáceas*). — Es planta perenne, que crece espontánea y se la llama esparraguera, utilizándose sus brotes, ó espárragos, que son comestibles.

Se reproduce por semilla ó por esqueje, y la siembra puede hacerse de asiento, que es lo más común, ó en semillero. De todos modos, para ello se abren zanjas, donde se deposita el mantillo necesario, y rellenándolas de tierra poco á poco, á medida que van creciendo los espárragos, se consigue que éstos resulten más tiernos y de mayor longitud.

Fresa (*Fragaria vesca*, familia de las *Rosáceas*). — Cultivada esta planta por sus frutos comestibles, fragantes y ligeramente ácidos, es una de las especies cuyos productos adquieren más valor cuando se anticipa su oferta en el mercado.

Las principales variedades son tres: la comun, la blanca y la de los Alpes, ó sea de todo el año en nuestros climas.

Exige un clima templado; se cultiva en gran escala en Valen-

cia, Murcia, Aranjuez y algunos puntos de Andalucía, y necesita un terreno fresco, suelto y sustancioso.

Se reproduce por semilla y tambien por hijuelos. La recoleccion se verifica en primavera, arrancando los frutos uno por uno y á medida que van llegando á completa madurez.

ARBORICULTURA.

LECCION XXXIX.

Géneralidades.—Medios de multiplicacion

Importancia de los árboles—«El que plantáre árboles sin optimir á nadie ni faltár á la justicia, tendrá por ello un premio abundante, que recibirá del Criador misericordioso.» Estas palabras atribuyen los árabes á Mahomet, hablando del premio prometido á los labradores; y cualquiera que sea su origen, revelan la importancia que daba á este grupo de plantas aquel pueblo, á quien tantos adelantos y beneficios debemos, y que tantas pruebas nos legó de sus vastos conocimientos en el cultivo. Nosotros; sucesores suyos, parece que esperamos el premio de su destrucción y ruina. Y sin embargo, la multiplicacion de los árboles y arbustos es uno de los objetos más esenciales de la Agricultura, y muy especialmente en las regiones cálidas y secas como la mayor parte de nuestro país.

Se da el nombre general de *Arboricultura* á esta parte del cultivo.

Antes de entrar á detallar el necesario á cada especie, vamos á indicar algunas reglas generales, comunes á la mayor parte de las especies cultivadas.

Tierras á propósito para los árboles.—Las tierras por excelencia para el arbolado son las *profundas* y frescas, que á la vez se dejan trabajar perfectamente.

Las hay tambien cubiertas de giava ó piedra menuda, que sin ser de calidad superior, no son despreciables para los árboles frutales, siempre que el subsuelo sea de condiciones regulares.

Las solas verdaderamente desventajosas son las tierras demasiado húmedas, arcillosas y de turba, así como las tierras en exceso secas, arenosas ó calizas. En las primeras sufren por demasiada humedad, que daña y pudre las raíces, y sus frutos son insípidos ó de mal gusto; en los terrenos secos padecen por falta de la misma, y sus frutos son duros y pequeños.

Abonos.—Los abonos convienen á los árboles en gran cantidad, sobre todo á los que llevan muchos frutos y á aquellos cuyas hojas amarillean, empleados despues de los años lluviosos y en el momento de hacer los trasplantos, de que luégo hablaremos: tambien convienen más en los países del Norte que en los meridionales. Despues de los años secos no debe abonarse. Los abonos que no tienen olor desagradable, como los de cuadra, hojas podridas, cenizas y barreduras de calles y caminos, son los más á propósito.

Multiplicacion de los árboles.— Los árboles se multiplican de diversos modos, que son: 1.º, por *semilla*; 2.º, por *acodo*; 3.º, por *estaca*, y 4.º, por *ingerto*.

Multiplicacion por semilla.—Vamos á ocuparnos en primer término de la siembra, ó sea el método natural.

Si no tuviéramos el recurso de las siembras, los árboles acabarían por perderse, á pesar de los acodos, estacas é ingertos. No son pocas las variedades perdidas que existieron en el pasado, y algunas vemos tambien ir paulatinamente degenerando de tal modo, que sus frutos son de muy malas condiciones.

Este procedimiento se aplica tambien para obtener piés denominados *francos*, sobre los que se aplican los ingertos de que hablaremos despues.

La siembra se efectúa en el *semillero* ó *almáciga*, cuyas condiciones principales indicamos al hablar de la huerta.

Por las siembras pueden obtenerse variedades nuevas; pero cuando hemos obtenido una de éstas que reúne buenas condiciones hay que tratar de no perderla, y por consecuencia, de

multiplicarla lo más rápidamente posible, siendo necesario recurrir para ello al acodo, la estaca ó el ingerto.

Multiplicacion por acodo:— Si la cabeza ó estremidad de ciertos árboles los colocamos bajo tierra, y las raíces al aire, veremos bien pronto convertirse las raíces en ramas y las ramas en raíces, encontrándose fundada en este principio fisiológico la práctica del *acodo*.

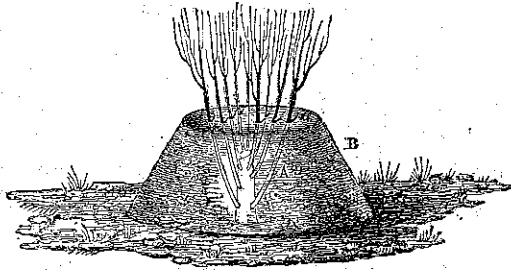


Fig 96

En arboricultura hay otros

medios más expeditos que el acodo, y por eso se emplea poco; pero si quiere hacerse, no hay más que cortar un árbol á flor de tierra (fig 96), cavar bien á su alrededor, y los ramos que broten se cubren despues de tierra, donde echan raíces, y al otoño siguiente pueden cortarse para separarlos de la planta madre y trasplantarlos.

A fin de favorecer el desarrollo de dichas raíces si ofrece dificultad, puede hacerse ó una ligadura, llamándose entonces acodo por *estrangulación*,

ó una incision, ó se levanta la corteza en una seccion anular B, como se ve en la figura 97.

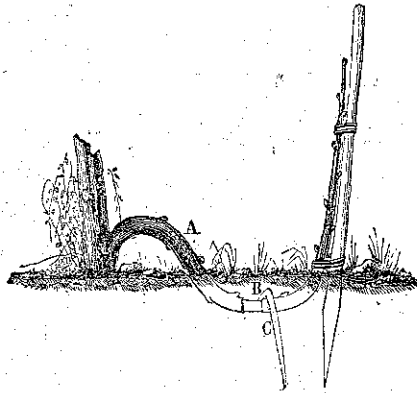


Fig 97

En la viña tiene constante aplicacion este medio de propaga-

cion para reparar las mairas, llamándose *mugrones* los sarmientos que en tal caso se introducen en tierra.

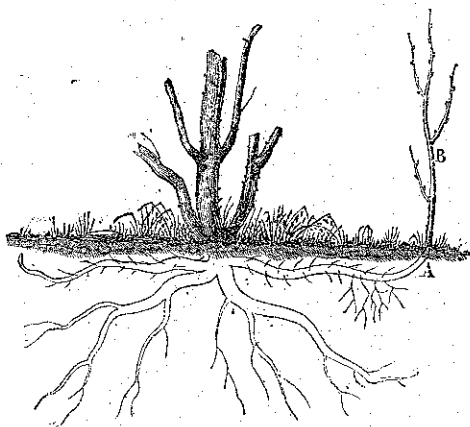


Fig. 98.

aquel que se hace colocando una rama dentro de un tiesto A lleno de tierra y provisto de una ranura B para que aquélla penetre convenientemente, sostenido á la altura de la rama por un soporte C.

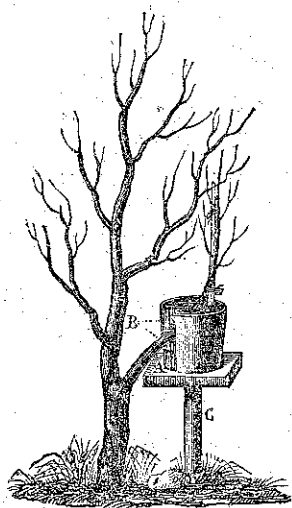


Fig. 99.

También existen acodos de raíces, llamados por algunos *muletos*, como se observa en la figura 98 en que las raíces superficiales A desarrollan nuevos brotes B, poniéndolas al descubierto á fin de que reciban la acción de la luz.

Se llama acodo en el aire (fig 99)

Multiplicacion por estaca —

Llámase *estaca* una rama más ó ménos gruesa, aunque siempre jóven, que, cortada de un árbol, se introduce en el suelo para que arroje raíces y forme una nueva planta. Se practica en otoño ó á la salida del invierno, especialmente para los álamos, chopos, sauces, mimbreras, etc., etc; pocas veces para los frutales. Puede la estaca afectar muy variadas formas; siendo las principales la de *rama*, fig. 100, núm. 1; de *talón*, núm. 2; *ramo invertido*, núm. 3;

muleta, núm. 4; *plantones*, núm. 5, y *trócitós*, núm. 6.

La primera se emplea mucho para la vid; la segunda para el olivo, llevando el ramo madera vieja ó calzado sobre viejo, como vulgarmente se dice, y finalmente, la sexta llámase también *estaca sembrada*, se aplica á la moreira, que se reproduce bien por tal medio.

En dos años, por lo ménos, no están bien arraigadas y no deben trasplantarse las estacas.

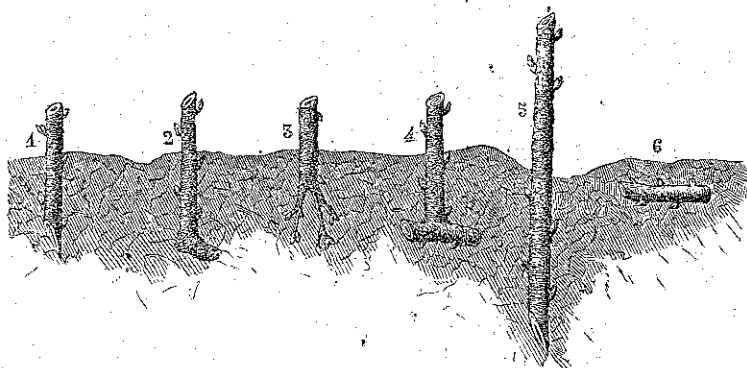


Fig. 100.

Hay también *estaca de raíz*, reducida á tomar partes ó fragmentos de este órgano, que se entierran colocándolos horizontalmente y en condiciones de humedad convenientes.

Cuando se aplica el medio general de reproducción que nos ocupa á plantas herbáceas, se llama *esqueje* el ramo separado.

LECCION XL.

Multiplicacion por ingerto.

Ingerto Su objeto y fines — Consisten los *inger tos* en aproximar una parte viva de un árbol, ya sea una yema, un ramo ó una pequeña parte del mismo, llamado *ingerto*, á otro árbol, llamado *patrón*, que recibe el ingerto, le nutre con su savia y se

une con él siempre que presenten ambos ciertas afinidades ó parentesco, y un modo de vivir análogo.

El ingerto tiene por fin : 1.º Multiplicar y conservar las buenas variedades ; 2.º, adelantar algunos años la fructificación de las plantas ; 3.º, aumentar el volumen de los frutos, mejorándolos, y 4.º, llenar los vacíos ó huecos que puedan producirse entre las ramas de un árbol.

Condiciones que deben reunir el patron y el ingerto — Los ingertos y los patrones no prenden bien ni se unen sólidamente entre sí cuando no tienen analogía en su organizacion y manera de vivir. Por eso, si queremos perales vigorosos, ingertamos, ya en los salvajes ó nacidos espontáneamente en el campo, ó en los obtenidos por semillas ó francos, que son los más afines ó parientes más próximos. Pero si ensayamos ingertales sobre manzano, no conseguiremos que prenda, porque la vegetacion de éste es mucho más tardía que la de aquél ; de modo que el ingerto de peral puede morir ántes que el patron le dé la savia ó alimentacion que necesite.

No debemos dar crédito, por tanto, á los que nos aseguran que pueden ingertarse la naranja en granado para obtener las llamadas de sangre, por su color rojizo ; el melocotonero en saute, para obtener melocotones sin hueso ; el clavel en perejil, para conseguir claveles verdes, etc., etc. ; porque todos estos ingertos no pueden conseguirse atendiendo á las diferencias tan grandes que existen entre los patrones é ingertos citados.

Ramos para ingertar — Suelen cortarse los ingertos en Febrero ó Marzo, según el clima, sobre árboles sanos, de edad regular y que estén colocados en buena exposicion.

Los ramos de un año són los mejores ; los de dos años fructifican más pronto, pero el árbol que forman no vive tanto tiempo.

Cortados los ingertos, deben conservarse en lugar fresco, en un sótano, por ejemplo, el pié ó corte sobre tierra, y apoyados en la pared, siendo este medio más seguro que enterrarlos en manojos.

Los patrones destinados á recibir ingertos deben ser vigorosos, sanos y bien enraizados.

Instrumentos de ingertar — Para practicar los ingertos se

necesitan algunos sencillos instrumentos. Son los principales: una sierra de diente de perro, una navaja de podar, un cuchillo fuerte ó hendidor, algunas pequeñas cuñas de madera y una navaja llamada de ingertar (fig. 101), que tiene una pequeña cuchilla convexa, de hierro, y otra de marfil ó hueso.

Se necesitan además cuerdas de lana y aún diversas sustancias denominadas unguento de ingeridores para cubrir los cortes y evitar una rápida evaporación en los recientemente hechos. Estos unguentos son muy diversos, empleándose generalmente el formado por la mezcla de dos tercios de tierra arcillosa y un tercio de excremento de buey.

Formas del ingerto. — Las formas del ingerto varían al infinito, pero todas ellas entran en alguno de los tres grupos siguientes:

1.º Ingeritos *por aproximación*; 2.º, ingeritos por ramos *ó de púa*, y 3.º, ingeritos *por yemas ó ojos*.

Ingeritos por aproximación. — El ingerto por aproximación (fig. 102) consiste sencillamente en la aproximación de tallos, ramos ó ramas, sin que se separe el ingerto del árbol madre.

La naturaleza y la casualidad los hacen alguna vez. Cuando los árboles son jóvenes, y por el viento ó cualquier causa se frotan sus cortezas y después quedan en contacto algún tiempo, suelen soldarse

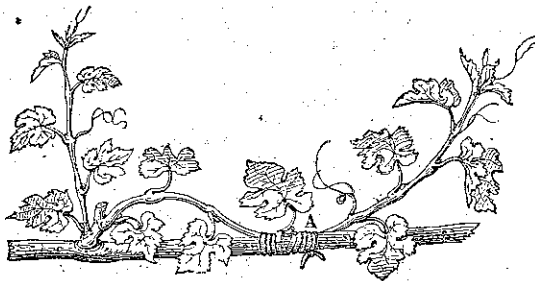


Fig. 102.

y quedar unidos definitivamente. Esto puede conseguirse artificialmente, tomando dos ramas próximas, y cuanto más tier-



Fig. 101.

nas, mejor; se cruzan para señalar el punto en que se unen, levantando de ambas un pedazo de corteza, llegando hasta la albura ó hasta la madera vieja ó leño, y en seguida se aproximan y sostienen por medio de una ligadura, cubriéndolo todo con el unguento de ingeridores para impedir la evaporación y la acción del agua de lluvia, etc.

Las ligaduras no deben hacerse muy apretadas para que la savia circule, y en todo caso, más vale apretarlas por debajo que por encima del ingerto. No tiene grandes aplicaciones este modo de ingertar.

Ingeritos de púa — El ingerto por ramos ó *de púa* es quizá el más usado. Se hace sobre patrones del grueso del pulgar, hasta ocho ó diez centímetros de diámetro.

En Febrero ó Marzo, al podar los árboles, se escogen los ramitos mejores de cada especie y se hacen manojos, conservándolos como queda dicho, hasta que, pasados los fríos y estando la savia en movimiento, se principia á ingertar.

Para efectuar la operación se empieza por cortar el patron á 12 ó 15 centímetros del suelo, ó si se ingerta sobre ramas de un árbol, á cinco ó seis centímetros de su nacimiento.

Con la navaja misma de podar, si la rama es delgada, se hace una hendidura en el patron, se mete por el costado una cuñita y se saca la navaja de la hendidura, que debe tener de 5 á 6 centímetros de profundidad. Si los patrones ó ramas son muy gruesos, se hienden con el hendedor, colocándolo en medio de ellas y dando algunos golpes con un mazo.

Hecha la hendidura en el patron C (fig. 103), se toma el ramillo AB, que lleva cuatro ó cinco yemas, y se corta en forma de lámina de cuchillo en una longitud de 3 á 4 centímetros á partir de la base de una yema.

Ha de cuidarse despues que la parte verde del ingerto y patron y su albura queden unidas: se consigue esto fácilmente introduciendo un poco el ingerto dentro del patron, aunque su parte externa no coincida, é inclinando la cabeza del repetido ingerto sobre su patron.

Al tiempo que se va introduciendo el ingerto se van quitando las cuñas, quedando así perfectamente sujeto, pero siempre

es bueno, después de aplicar el unguento de ingertar, sostenerlo hecho con ligaduras.

Pueden ponerse dos ó más ramillos, como se ve en la figura 104, de los que más tarde, si conviene, se suprime alguno.

El ingerto *de corona* (fig. 105) es parecido al anterior; pero se diferencia en que los ramillos ó púas no se introducen en una hendidura hecha en el paton, sino entre la corteza y la madera de éste, cortándolos por un solo lado

á manera de una pluma, como se ve en la púa A, preparada al efecto, y dejando en la base ó arranque del corte un

reborde, que ha de venir á sentar sobre la meseta del paton.

Inertos de escudete ó yema — Vamos á terminar diciendo dos palabras sobre el ingerto *de yema*.

Consiste éste en tomar un tallo de

un año sobre el paton, cortándolo por encima de una yema bien desenvuelta, y algunas líneas más abajo se practican dos incisiones en forma de una T. Esto hecho, se toma una yema, que lleve consigo un pedazo de corteza y madera, de forma oval. Se levanta la corteza en la incision hecha en el paton, con la uña de marfil de la navaja de ingertar y se inserta la yema de modo que la corteza ahuecada venga á quedar sobre ella, y se liga por último con una cuer-

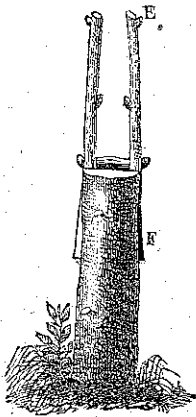


Fig. 104.

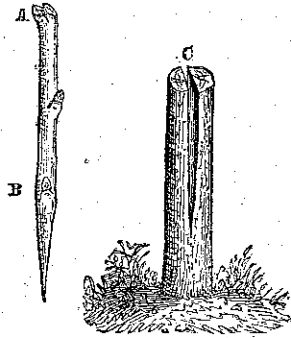


Fig. 105.

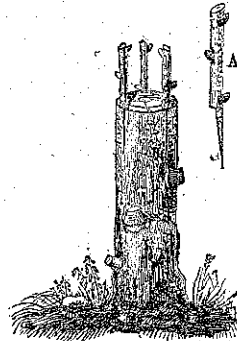


Fig. 106.

da de lana ú otra sustancia algo elástica. La figura 106 indica la manera de proceder para hacer este ingerto.

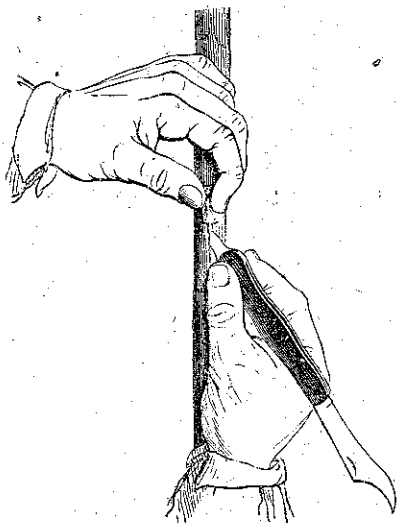


Fig. 106.

Este modo de ingertar causa ménos heridas en los árboles, y por eso se prefiere para los melocotoneros, ciróleros, guindos y otros árboles análogos.

Si esta operacion se practica desde Julio á Setiembre, la yema recibe bastante savia para soldarse, pero no para brotar, porque las partes superiores del patron la absorben, y como no brota hasta la primavera siguiente, se llama á *ojo dormido*.

Suele hacerse tambien

desde fines de Abril hasta mediados de Mayo; entónces brota en seguida y se llama á *ojo velando*: en esta época, hecho el ingerto, se suprime la parte del patron que hay sobre él.

Si en vez de tomar una yema se toman varias, y la corteza se arranca de modo que formen un tubo B (fig. 107), que se adapta á un ramo privado de otra porcion de corteza igual A, el ingerto recibe el nombre de *cañutillo*, que no es más que una modificacion del anterior.

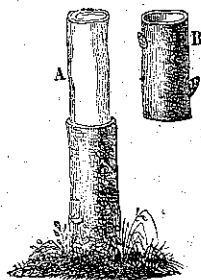


Fig. 107.

LECCION XLI.

Trasplantos

Trasplantos — La plantacion ó trasplanto tiene por fin trasladar y colocar los árboles del lugar en que se han criado hasta cierta edad, al en que han de vivir ó fructificar en adelante.

El árbol vive, prende ó no, da mejores ó peores frutos, segun que la plantacion está mejor ó peor practicada, hallándose subordinadas tambien á esta operacion la salud y la duracion del mismo.

Edad de los árboles que se trasplantan — El éxito de la plantacion no depende únicamente de la naturaleza del suelo; depende tambien de la edad del árbol que se trasplanta. Cuanto más jóvenes son, más asegurado está su prendimiento; no obstante en los climas húmedos no es raro ver trasplantar árboles de diez, quince y veinte años, que infaliblemente perecerian en centros secos y cálidos, á ménos de emplear precauciones infinitas, y trasladarlos con todo el cepellon ó tierra adherida á sus raíces.

No debe aconsejarse esta clase de trasplantacion, á no ser por necesidad.

Época de trasplantar — Los trasplantos se hacen en otoño ó primavera; pero vale más hacerlos en la primera de dichas estaciones, sobre todo en terrenos secos y climas cálidos. Suelen arraigar en este caso ántes del invierno, y cuando llegan los calores de la primavera, las nuevas raíces se hallan en estado de absorber y reemplazar los líquidos que roba la evaporacion. En climas húmedos y terrenos frescos las plantaciones de primavera prosperan tan bien como las de otoño.

Distancias á que deben quedar los árboles — Las distancias á que deben quedar entre los árboles varian con las especies, la naturaleza de los patrones, las formas que se les da y el clima.

Así los manzanos ocupan más lugar que los perales, los árboles ingertados sobre franco ocupan más que los que lo están sobre patrones de pequeña talla, como el membrillo, el espiño blanco, etc. Los árboles en forma de pirámide ó de vaso no exigen tanto espacio como los de alto tallo que están á pleno-viento: en fin, los árboles de los climas y de los terrenos secos ocupan ménos lugar que los de los climas y terrenos húmedos. Desde diez á doce metros hasta seis ú ocho pueden variar las distancias entre los de pleno-viento, y dos ó tres metros ménos para las pirámides y otras formas análogas.

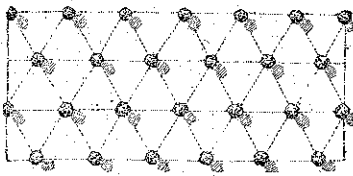


Fig. 108.

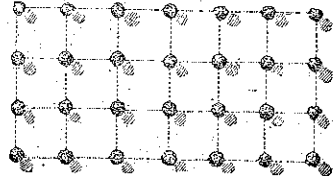


Fig. 109.

A fin de que los árboles queden distribuidos con regularidad y formando calles de igual anchura, suele adoptarse al plantarlos la disposición que indica la figura 108, llamada plantación á tresbolillo, ó la de la figura 109, denominada plantación á marco real. El primer sistema tiene sobre el segundo la ventaja de que en la misma superficie caben mayor número de árboles, igualmente distantes entre sí.

Aperturas de hoyos.—Un terreno profundamente mullido es más propio que cualquier otro para una plantación de árboles. Desgraciadamente muy pocas personas se imponen ese sacrificio; se contentan con abrir hoyos de trecho en trecho sobre un suelo removido.

Los hoyos ó fósas se abren medio año, tres meses ó seis semanas por lo ménos ántes de plantar, con el fin de que el aire atmosférico obre sobre ellos. Deben tener un metro cúbico, ó un metro de lado por uno de profundidad. Sin embargo, algunos plantadores reducen la profundidad á 64 centímetros, á fin de hacer que la raíz principal no se desarrolle, y sí las horizon-

tales De este modo la fructificación es más pronta, pero en cambio el árbol vive ménos.

Al abrir el hoyo se pone la tierra superficial y meteorizada á un lado; y la tierra vírgen ó no meteorizada, aparte. Se lleva, ántes de plantar, una carga ó carretilla de estiércol, ú otro abono parecido, al lado de cada hoyo.

Plantacion.—Dispuesto así todo, se sacan ó arrancan los árboles del vivero, dañando lo ménos posible las raíces. Esto debe hacerse en tiempo cubierto ó por la mañana, ántes de calentar el sol. Si los árboles han sido comprados y han pasado algun tiempo embalados, se moja un poco la paja ó envoltura que tengan con una regadera, y no se trasplantan hasta el día siguiente.

Así las cosas, entre dos hombres, porque uno solo no bastaria, se empieza la operacion; para ello se echa la basura en el fondo del hoyo, y despues tierra de la buena ó más meteorizada, de modo que el árbol plantado venga á quedar á la misma profundidad que estaba en el vivero.

Si la tierra fuese compacta, convendria mezclar á la que se pone en el hoyo un poco de piedra menuda. En el caso contrario, se quitarian las piedras más gruesas si las habia, y se añadiría algo de tierra.

Esto hecho, se procede á arreglar el árbol ó planton, suprimiendo por medio de córtes muy limpios todas las raíces que tenga dañadas ó desgarradas, y tambien algunas ramas, para disminuir la exhalación y facilitar el arraigo.

Colocado el planton, se sostiene con la mano izquierda, y con la derecha se extienden sus raíces: entónces, la persona que ayuda en la operacion empieza á echar la tierra suavemente, y el plantador la va extendiendo con su mano, recubriendo perfectamente las raíces. Cuando la mejor tierra haya caido en el hoyo, se va echando la tierra vírgen, pero cuidando siempre muy especialmente de no enterrar el ingerto si lo tuviere. Lleno el hoyo, se aprieta la tierra con los piés, pero moderadamente.

Sacudin los árboles, al plantarlos, de arriba abajo, y viceversa, cuando se llena el hoyo de tierra, es mala práctica. Ter-

minada la plantacion, conviene poner un tutor á cada árbol y dar un ligero riego.

LECCION XLII.

Cuidados que requieren los árboles.

Poda. Principios generales de la misma.—La *poda* es el arte de dirigir la savia del modo más conveniente al objeto que se propone el agricultor.

La savia tiene la tendencia de dirigirse hácia las extremidades del árbol, siguiendo la direccion vertical; si la dejamos marchar libremente, las ramas de la cabeza se desenvolverán más que las inferiores. Pero si impedimos que aquéllas broten, ó las cortamos, la savia pasará á las ramas inferiores.

La savia va en tanta mayor cantidad á un ramo, cuanto mayor número de yemas tiene éste. Por lo tanto, si queremos que una rama se desarrolle, no la podemos, y si, por el contrario, no queremos que una rama tome mucha fuerza, podemosla cortar, es decir, cortémosla cerca de su insercion en el tronco.

La savia que circula rápidamente da mucha madera y pocas flores y frutos. En los árboles jóvenes conviene esto para que se formén; pero en los viejos es preciso evitarlo para que fructifiquén. Para ello bastará inclinar dos ó tres ramas de dos años, encorvándolas y atándolas por su extremidad á las inmediatas.

Cuando la savia no circula con suficiente vigor, la mayor parte de las yemas se cambian en botones de frutos, que más tarde no pueden desenvolverse por falta de nutricion. En tal caso, lo único conveniente es podar corto, puesto que no hay alimento para todas las yemas, y dar abono al árbol. En cambio, cuándo la savia abunda, debe podarse largo, sobre todo en los suelos y climas húmedos.

Formas que se dan á los árboles.—Los árboles de las grandes huertas ó verjeles comunmente se abandonan á sí mismos, ó todo lo más, se suprimen en su juventud las ramas que pue-

den producir confusión en ellos, ó los ramos muy próximos que se entrecruzan ó se arrollan uno sobre otro.

En los climas fríos, en que el calor no basta para madurar los frutos de los árboles, se usan mucho las *espalderas*. Consisten éstas en muros de tres metros, poco más ó ménos, de altura, formados de diferentes materiales, delante de los que se plantan los vegetales á quienes han de servir de abrigo.

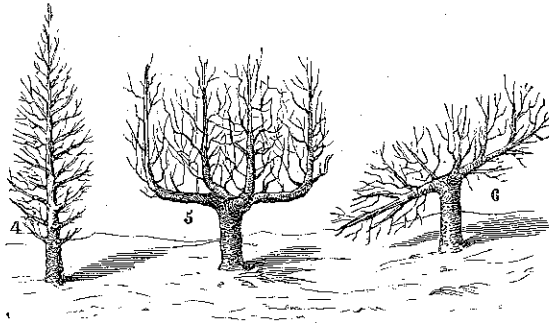


Fig. 110

Para amoldar los árboles á las espalderas, se les da la poda en la forma que lleva el mismo nombre, y se reduce á procurar que todas las ramas y ramillas estén en un mismo plano vertical. La *palmeta*, el *abanico*, el *cordón* (fig. 110, n.º 6), y alguna otra forma, son variedades de la poda en espaldera.

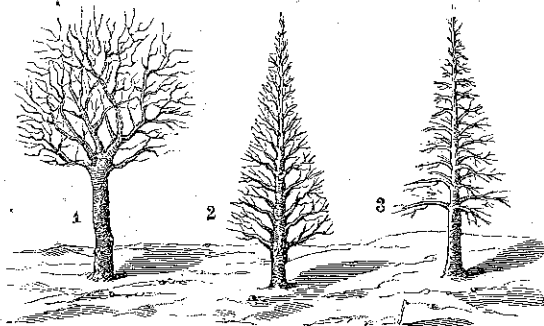


Fig. 111.

Las formas en *bola* (fig. 111, n.º 1), en *cono* (n.º 2), *piramidal* (n.º 3), en *huso* (fig. 110, n.º 4), y en *vaso* (n.º 5) hacen ocupar mucho ménos espacio á los árboles que las anteriores.

Desyeme y desbrote —El desyeme y desbrote de los árboles tiene gran importancia, porque evita muchas amputaciones que hacen sufrir á los árboles; y tanto más grandes son las ramas cortadas, cuanto mayores y más difíciles de curar son las heidas.

Por eso se ha dicho que el mejor arboricultor es aquel que llega á obtener las formas que en los árboles desea sin servirse casi de la navaja de podar, y ésta es la verdad.

Se puede obtener tal resultado quitando algunas yemas con oportunidad ó parte de algunos brotes tiernos.

Pero es lo cierto que tal operacion es muy difícil de hacer debidamente, y que para ella se necesitan mucha inteligencia y esmero. El mucho tiempo y cuidados que por otra parte exige, justifica que se prescinda de ella, y que en la práctica se recurra á la amputacion de ramas y ramos con instrumentos cortantes.

Época de podar —El mejor tiempo de podar es aquel en que la savia reposa, porque el árbol sufre entónces ménos con las amputaciones. Esto es lo que se llama por algunos poda en seco ó podar sin hojas. Se empieza esta operacion por los árboles más débiles y se termina por los más vigorosos.

Se quita ménos madera á los árboles fuertes que á los débiles, ménos en terreno fresco que en seco.

Cuidados que requieren los árboles despues de formados — El árbol que se desenvuelve necesita los cuidados de su cultivador como un pequeño animal los de su madre.

Si necesitan más calor que el que naturalmente pueden recibir, es preciso colocarlos en espaldera.

Tratándose de árboles muy delicados ó de una planta en general tenida en gran estima, se cubre con abrigos de paja durante todo el invierno, para evitar las heladas, si es muy sensible á ellas.

Debe regarse con frecuencia al pié, y aún el follaje de los árboles cuyo aspecto denote la falta de agua: de otro modo, sus frutos se caen ántes de madurar.

El calor excesivo también daña á muchos troncos, como los de albaricóque, y otros, no siendo mala costumbre cubrirlos con paja ó cualquier otra materia poco costosa; por el lado que los hiere el sol con más intensidad.

Todas las hojas que se ven arrugadas ó arrolladas en los árboles deben quitarse, en la seguridad de destruir, al hacerlo, algún insecto perjudicial.

Después de la poda deben quitarse á mano todos aquellos brotes inútiles que aparezcan, despuntando solamente aquellos que lleven excesivo vigor.

Además de la poda en *seco* ó de invierno, debe hacerse más tarde, hácia la mitad del estío, la poda en *verde*, suprimiendo ó despuntando los ramos ó vástagos que fueran perjudiciales á la buena producción del árbol.

Conviene, sobre todo en climas frios, al acercarse la madurez de los frutos, suprimir algunas hojas que impiden la acción del sol y de la luz sobre ellos, debiendo hacerse en tiempo cubierto y en diferentes veces. Esta operación recibe el nombre de *despampanado*.

Hácia el fin de Febrero deberán raspase las cortezas, desprendiendo la parte muerta, á fin de destruir los insectos y sus nidos, y de favorecer la vegetación. Conviene lavar en seguida lo limpiado con agua de cal, cuya operación, bien sencilla, produce extraordinarios resultados en los árboles envejecidos.

Enfermedades comunes en los frutales.—Los árboles frutales padecen enfermedades especiales, entre las que figuran las siguientes :

La *goma* parece ser una alteración de la savia, producida, sea por su mala circulación ó por efecto del sol. Es más común en los países del Mediodía que en los del Norte. Para combatirla, conviene hacer incisiones ligeras en la corteza en sentido longitudinal y sobre diferentes puntos de la circunferencia de las ramas, á fin de facilitar la circulación indicada.

La *rizadura* de las hojas, y aún de los brotes tiernos, es muy frecuente en el melocoton: conviene quitar las rizadas sin tocar á su cabillo ó peciolo.

El *blanco* es una especie de mohó que aparece en las hojas, yemas y frutos: conviene mojar á chorro las partes atacadas y echar después flor de azufre.

La *roya* ú orin es igualmente una planta, un hongo, que se presenta en las hojas y los ramos bajo el aspecto de manchas

rojas: hace caer aquéllas y daña al árbol. Aconsejase como remedio el agua de vinagre.

En los árboles de pepita, las dos principales enfermedades son el *chanero* y la *clorosis*.

El *chanero* es comun sobre todo en los climas y suelos húmedos. Atribúyese esta enfermedad á un estancamiento de la savia, que no teniendo salida, fermenta bajo la corteza y desorganiza los tejidos. La llaga que produce debe ser cortada hasta lo vivo y cubierta con la mezcla de ingertar. Las incisiones longitudinales de la corteza lo evitan, y áun lo remedian en parte.

La *clorosis*, comun en el peral, es indicio de una savia empobrecida. Las hojas del árbol palidecen, amarillean, y no tienen vigor. Suele provenir del agotamiento del suelo, ó por los insectos que atacan las raíces, ó por una exposicion demasiado cálida. Indicar las causas es señalar el remedio, que será, renovar la tierra cavándola, abonar y regar. El empleo del sulfato de hierro ó caparrosa verde se recomienda tambien.

Son muchos los daños que causan á los árboles, y especialmente á ciertos frutales de huerta, los insectos, de los cuales nos ocupáremos en el lugar correspondiente.

LECCION XLIII.

Cultivo de la vid

Generalidades.—La vid, planta sarmentosa y trepadora, que corresponde á la familia de las *Ampelídeas*, es conocida entre los botánicos con el nombre de *Vitis vinífera*. Otras varias especies de este y otros géneros afines producen tambien uvas, pero no se cultivan apénas en Europa.

El resultado de la fermentacion del zumo de sus frutos constituye esa infinidad de vinos tan distintos que se producen en las diversas comarcas vitícolas de España, los cuales, por medio

de la destilacion, cuando á ello conviene destinarlos, originan los aguardientes más finos que se consumen.

Ademas de estos productos, objeto en nuestro país de un activo comercio, es bien sabido que las uvas se consumen frescas en grandes cantidades como alimento muy apreciado, y que convertidas en *pasas*, se destinan á la exportacion en no pequeña parte.

Vegeta la vid con extraordinario vigor; así, cuando crece inculta, sus largos sarmientos se extienden, se ramifican, y á merced de sus zarcillos, trepa por las rocas y los troncos de los árboles, alcanzando alturas considerables.

Durante el invierno vive esta planta aletargada, hasta que la temperatura media se eleva á 9.°, en cuyo caso la actividad vital comienza á manifestarse claramente. Alcanzan los frutos el estado de completa madurez despues de haber recibido una suma de 2.600° de calor para las variedades blancas y precoces, y de 2.680 para las variedades rojas, á contar desde el momento de la floracion hasta que la temperatura media desciende en el otoño á \pm 12°.

Comprendida nuestra Península en la region de la vid, á excepcion de las altas mesetas y montañas de las provincias del Centro y Norte, conviene hacer notar de una manera general que, á medida que el clima es más cálido, el fruto de la vid es más rico en azúcar, y los vinos que produce más alcohólicos, finos y aromáticos.

Pocas plantas hay más exigentes en terreno que la que nos ocupa. Crece y se desarrolla en los más áridos; pero prefiere los de origen volcánico, y en general los terrenos sueltos ó pedregosos. Las colinas de poca elevacion y la parte media de las laderas, con exposicion al S., son los sitios más á propósito para el cultivo de la vid, si bien en los llanos descubiertos, pero resguardados de los vientos del N., también prospera en buenas condiciones.

Entre los abonos que convienen á la vid debemos citar especialmente las cenizas de cuantos residuos resultan del cultivo de esta planta y de la fabricacion del vino, como son los sarmientos, las hojas, el orujo, las heces, etc.

En el caso de usar el abono ordinario ó estiércol de cuadra, deberá emplearse bastante descompuesto, y, á ser posible, mezclado con tierra fértil y bien desmenuzada.

Varietades —Pasan de 500 las variedades de vid que se conocen en España, de las cuales las más importantes, sin duda, son las siguientes: *Pedro Jimenez*, *listanes*, *layrenes*, *moscatel*, *garnacha*, *mantuos*, *jaenes*, *tintillas*, *albillos*, *mollares* y algunas otras.

La variedad *Pedro Jimenez*, notable por la extraordinaria dulzura de sus frutos, forma la base de los selectos vinos de Jerez y de Montilla, universalmente conocidos por sus condiciones especiales.

La *moscatel* produce el vino dulce de Málaga y las celebradas pasas del mismo nombre; la *garnacha* constituye la base de gran parte de los viñedos de Navarra, Aragon y Cataluña; el *mantuo-layren* da origen al conocido vino de Valdepeñas, y, por último, los *albillos* y *mollares* producen las uvas tan justamente apreciadas en los mercados de las principales capitales.

Multiplicación de la vid.—La vid puede multiplicarse por medio de semilla, por acodo, por sarmientos con ó sin raíces, llevando los primeros el nombre de *barbados*, y finalmente por ingerto.

La multiplicación por semilla apenas se practica, porque no perpetúa los caracteres de las variedades creadas.

El acodo ó *amugronamiento* de la vid se efectúa con frecuencia, con arreglo á los principios generales establecidos, y tiene por objeto principal la reposición de marras ó plantas perdidas.

La multiplicación por sarmientos ó estaca es la que de ordinario se practica y puede hacerse de asiento ó formando un vivero, cuyos individuos se trasplantan á los dos años, cuidando, al arrancar los barbados, de que conserven el mayor número posible de las raicillas del entrenudo más inferior.

Por último, el ingerto es un medio muy seguro de renovar los viñedos viejos y de multiplicar determinadas castas sobre patrones más resistentes á agentes de naturaleza diversa, siendo el más á propósito el ingerto de púa ó de yema con leño, que

tambien así se llama. La época más favorable de practicar esta operacion es por el mes de Febrero.

Plantacion de la vid.—Bajo esta denominacion suelen comprenderse diversas operaciones, como son: la preparacion del terreno que exige el establecimiento de un viñedo, la apertura de hoyos ó de zanjas, y la plantacion, propiamente dicha, de los sarmientos ó barbados.

La preparacion del terreno es una operacion importante, de la cual depende en mucha parte la prosperidad del viñedo; y segun las circunstancias, se practica con el arado ó por medio de la azada. De cualquier modo, es preciso que la tierra quede perfectamente mullida hasta una profundidad de 0^m,40, ó algo más, si para la colocacion de los sarmientos se prefiere abrir hoyos.

En este caso se marcan á tresbolillo ó á marco real, á distancia variable entre 1 metro y 2^m,50, segun que las labores ultteriores hayan de darse á brazo ó con el arado, y se abren por el mes de Setiembre, para proceder á la plantacion en primavera.

En esta época se plantan los sarmientos elegidos, adicionando alguna cantidad de abono descompuesto mezclado con tierra fértil, y cuidando que no queden enterrados á una profundidad mayor de 0^m,25 ó 0^m,30, conforme lo acredita la experiencia.

Si la plantacion se verifica con sarmientos barbados, deberán suprimirse las raicillas que no salieran de la yema inferior, conservando cuidadosamente estas últimas, que son las que, por estar dotadas de mayor energía vital, deben constituir el único sistema de raíces madres.

De todos modos, enterrado el sarmiento, se dejan por encima del nivel del suelo dos yemas solamente, las cuales se ponen á salvo de las influencias exteriores, formando un montoncito de tierra alrededor de cada sarmiento.

Otra manera de plantar la vid consiste en abrir en vez de hoyos, zanjas paralelas, donde se van colocando los sarmientos á la distancia conveniente. Dichas zanjas deben seguir las curvas de nivel cuando el terreno ofrezca demasiada pendiente, porque de tal suerte se aprovechan mejor las aguas de lluvia y los abonos que hubiere depositados.

Puede plantarse, finalmente, *á la barra*, procedimiento que se reduce á abrir en un terreno perfectamente mullido agujeros con una larga barra de hierro, introduciendo despues el sarmiento, procurando dejar dos yemas fuera de la superficie y rellenar el espacio que queda entre dicho sarmiento y las paredes del agujero con tierra fina y de buena calidad.

LECCION XLIV

Cultivo de la vid (Continuacion)

Formacion de la cepa.—Tiene gran importancia en la produccion del arbusto que estudiamos la forma que se da al tronco durante los primeros años, pues de él parten los brazos en número variable, que sostienen los pulgares, que han de llevar anualmente el fruto de esta planta.

Fúndanse las cepas *armándolas* más ó ménos altas, segun la naturaleza del clima, calidad del terreno y especie ó variedad que se cultiva

En los climas húmedos se aman altas para librar á los sarmientos y racimos de la perniciosa influencia de una humedad excesiva, encontrándose por tal causa en dichas regiones, como sucede en el Norte de nuestro país, fundadas las cepas del modo expresado, y en algunas localidades se llega á darlas la forma de empuñado.

Por el contrario, en los climas secos encontramos las plantas armadas muy bajas, como se observa en el Centro y Mediodía de España.

Decidida por el agricultor, segun todas las condiciones al principio expresadas, la altura que debe dar á la planta, sus cuidados durante los tres ó cuatro primeros años han de dirigirse á que los brazos, que parten del tronco, se encuentren distribuidos uniformemente alrededor del mismo, bien separados, para permitir una buena ventilacion, y en número variable, que

suele oscilar entre 3 y 5, segun la fertilidad del suelo, distancia que medie entre las plantas, variedad de las mismas, y alguna otra circunstancia.

Formada la cepa, los trabajos de poda en los años sucesivos se reducen á cortar los sarmientos inútiles hasta el punto de arranque, dejando un cierto número con diversas yemas, constituyendo el número de los pulgares y el de yemas que se dejan los distintos sistemas de poda de que vamos á ocuparnos.

Poda —Estudiados los principios fundamentales de esta operacion en su lugar correspondiente, la dividiremos, en el cultivo que nos ocupa, en dos clases, segun la época en que se practique y objeto que se propone, denominándose la primera *poda preparatoria*, y la segunda, *poda definitiva*.

Poda preparatoria —Esta poda consiste en despojar á las vides, despues de terminada la vendimia, de todos los ramos supérfluos que habian de desaparecer en la poda definitiva, dejando solamente los sarmientos que han de servir de pulgares al año siguiente, suprimiendo su extremidad si tuvieran una longitud excesiva. Esta sencilla práctica, sancionada por la experiencia y conocida en alguna de nuestras provincias, asegura las cosechas venideras, fortifica las cepas, robustece las yemas reservadas, y permite, por último, que se retrase la poda definitiva, evitando así los daños ocasionados por las heladas tardías.

Poda definitiva —Conócense numerosas clases de poda; pero los tipos principales á que pueden referirse són los siguientes:

La poda *en redondo*, que es la más séguida en nuestro país, puede ser *larga* ó *corta*, segun el número de yemas que lleve cada pulgar, y consiste, como se indica en la fig. 112, en dejar varios pulgares uniformemente repartidos con igual número de yemas, que suele variar entre tres y cinco, comprendiendo la yema de la base denominada *ciega*.

La poda *á la ciega* (fig. 113) no es otra cosa que la poda en redondo, en la que no se ha dejado en cada pulgar más que una sola yema: la ciega.

La poda *de yema y braquero* (fig. 114) consiste en dejar un sarmiento con bastantes yemas, y los demas pulgares solamente con la ciega.

La poda *de varas* se reduce (fig. 115) á dejar un sarmiento con dos yemas y otro con cuatro ó seis, suprimiendo por completo los restantes.



Fig 112

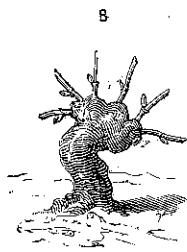


Fig 113.

La poda de *espada y daga* (fig 116) consiste en dejar dos sarmientos, uno íntegro ó ligeramente despuntado, y otro con algunas yemas, llevando los demas pulgares la ciega solamente.

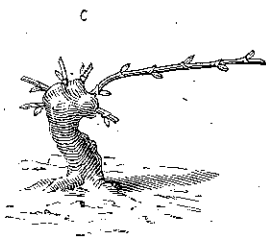


Fig. 114.

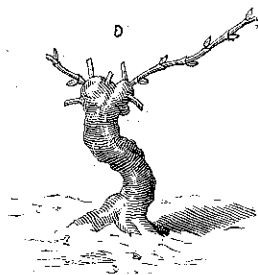


Fig 115

Por último, la poda del *Dr. Guyot* (fig. 117) no difiere de la anterior más que en rebajar los sarmientos por completo, dejando, como en ella, dos sarmientos análogos, de los cuáles el más largo se llama sarmiento de fruto, y el otro, ó sea el más corto, sarmiento de madera.

La produccion de la vid está en relacion con el número total de yemas que se dejan, siendo, por lo tanto, esquilmanes las podas largas, y tienden, por el contrario, á conservar la cepa

las podas cortas. La eleccion de una ú otra dependerá de diversas circunstancias, y muy especialmente de la fertilidad del terreno.

Con respecto á la época de podar, sólo diremos que conviene retrasarla todo lo posible en las localidades donde sean de temer

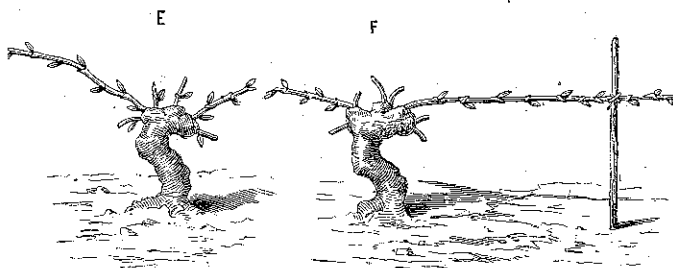


Fig 116

Fig 117

las heladas tardías, haciéndola, en tal caso, en Febrero ó Marzo, y en Diciembre ó Enero en el caso contrario.

Labores —Tienen por objeto mantener la tierra convenientemente mullida y perfectamente limpia de plantas extrañas, condicion muy esencial de éxito en este cultivo. En todas ellas debe tenerse presente que las raíces superficiales tienen gran importancia para la vida y produccion de las cepas, y por lo tanto, que las labores profundas no son en general las más convenientes á este arbusto.

Así, pues, cavas ó labores poco profundas, en número de tres ó cuatro desde que la vid está formada, y practicadas desde Febrero á Junio, son las labores más comunes que suelen darse á los viñedos.

Durante los primeros años, para mantener en el terreno la frescura necesaria al buen arraigo de las plantas y limpiarlo de malas hierbas, suelen practicarse de cuatro á seis labores en primavera y durante el estío.

Vendimia —Así llamada la recoleccion del fruto de este arbusto, debe practicarse cuando se encuentre maduro, y con tanto más cuidado, cuanto más fino y selecto sea el vino que se

trate de obtener. Para ello deberán recogerse los racimos cuando hayan llegado al estado de perfecta madurez, lo cual exige para los vinos selectos que la vendimia se practique en diferentes veces, por no madurar al mismo tiempo el fruto de distintas cepas ni los racimos todos de una misma planta.

Deberá retrasarse ó adelantarse algo la recolección dentro de dicho período, según que se trate de obtener respectivamente vinos bastante alcohólicos ó vinos ligeramente ácidos, pues sabemos que la cantidad de azúcar aumenta con la madurez de la uva, disminuyendo los ácidos al propio tiempo.

Respecto al momento preciso para efectuar la vendimia, lo más seguro es determinar la densidad del mosto obtenido de una pequeña cantidad de racimos por medio del *pesa-mosto*, pues de aquélla depende la composición del zumo, y por consiguiente, la calidad del vino.

Enfermedades.—Numerosas son las enfermedades de este arbusto, originadas las unas por los agentes meteorológicos, otras por criptógamas, y no pocas por insectos.

Entre las primeras figura la pérdida de los brotes tiernos en primavera por las heladas tardías; la fecundación imperfecta por exceso de lluvias, á que responde el conocido refrián, «agua por San Juan, quita vino y no da pan»; y la pérdida parcial ó total de la cosecha por el granizo. Sólo la primera puede combatirse por medios costosos, que se aplican á veces en el límite N. de la región de la vid.

El *oidium*, que tantos estragos ha causado, tanto en España como en el resto de Europa, reconocí como causa una pequeña criptógama que se desarrolla sobre las hojas y frutos en forma de un polvo gris, por lo que en algunas localidades llaman ceniza á esta enfermedad, la cual se combate hoy con éxito, cubriendo las partes atacadas con flor de azufre que se extiende ya con fuelles ú otros aparatos más sencillos.

En cuanto á los insectos perjudiciales, nos ocuparemos de ellos en el lugar correspondiente.

LECCION XLV.

Cultivo del olivo

Generalidades.—Este importante árbol, el primero entre todos segun la expresion de Columela, corresponde á la familia de las *Oleáceas*, siendo conocido entre los botánicos con el nombre de *Olea europea*, y procede de la especie salvaje denominada *acebuche*, que se encuentra en algunas comarcas.

Ofrece su cultivo gran importancia en Andalucía, Extremadura, Valencia, Aragon y Cataluña.

Vegeta bien en la mayor parte de los climas de España, y crece y se desarrolla en toda clase de terrenos, por áridos y secos que sean; pero se resiente en los arcillosos ó compactos si durante el invierno conservan una humedad excesiva.

Florece cuando la temperatura media llega á 19°, lo cual se verifica en Junio generalmente, y sus numerosas flores, que nacen en su mayor parte en las ramas de dos años, abortan unas, se caen otras, y las ménos *cuajan ó fructifican*.

La madurez completa de las aceitunas, cuando se destinan á la extraccion del aceite que contienen, se conoce en el color oscuro que toman, y llegan á tal estado en el momento en que cada fruto encierra la mayor cantidad absoluta de aceite; pues la cantidad relativa del mismo es distinta segun la del agua de vegetacion evaporada, despues de su completo desarrollo.

Como término medio, las aceitunas de nuestro país contienen un 22 por 100 de aceite, 50 de agua de vegetacion y 28 de orujo.

Generalmente el orujo se emplea como combustible en la mayor parte de nuestras provincias, ó para alimento del ganado de cerda y aves de corral; de donde resulta que todos los años se sustrae del suelo una cantidad de sales minerales representada por el 1,50 al 2 por 100 del peso total de las aceitunas recolectadas; lo cual demuestra la necesidad de devolver á la

tierra las referidas sales, para conservar la fertilidad natural del suelo y contribuir por este medio á que la produccion sea lo más constante posible.

Por esta razon deben abonarse los olivos con abonos muy descompuestos y ricos en materias minerales; pues en cuanto á los abonos frescos, abundantes en nitrógeno, la experiencia ha demostrado que no son los más convenientes.

Varietades.—Todas ellas se han dividido en tempranas y tardías, de las cuales, como sabemos, las primeras necesitan menor suma de grados de calor para madurar que las segundas.

Entre las variedades tempranas se encuentran las denominadas *manzanilla*, *sevillana*, *redondilla*, *ojblanca*, *enpeltre*, *racimal*, *gordal*, *verdál*, etc.; y entre las tardías figuran las *morcál*, *cornicabra*, *picuda*, *nevadilla*, etc.

De dichas variedades, algunas se destinan especialmente á adobar sus frutos; tales son: la *manzanilla*, *sevillana*, *gordal*, *verdál* y alguna otra. Las demas se utilizan por el aprovechamiento del aceite.

Multiplicacion del olivo.— Puede efectuarse por *semilla*, *acodo*, *estaca* é *ingerto*. El procedimiento por estaca es el medio que de ordinario se practica, porque abrevia la formacion del árbol y el tiempo correspondiente al mayor producto. Las *estacas* ó *plantones* deben elegirse de olivos bien robustos, bien enraizados y de la variedad más apropiada, y se preparan como se indicó en otro lugar, llevando generalmente madera vieja, y pueden ser de tronco ó de raíz, aunque estas últimas se usan rara vez.

Puede hacerse tambien la multiplicacion en vivero por medio de renuevos y estacas de ramas jóvenes; y finalmente, por piés jóvenes de acebuche, que luégo se ingertan de escudete ó púa.

Es lo más general plantar desde luégo las estacas en el sitio donde han de vegetar definitivamente, colocando tres ó cuatro en cada hoyo, de las cuales se suelen suprimir más tarde las que hubieren desarrollado escasamente.

Preparado el terreno por medio de una ó más labores profundas, se abren con la suficiente anticipacion hoyos de una vara en cuadro é igual profundidad, por término medio, á dis-

tancia de 10 metros, y dirigidos de N. á S., con objeto de que los árboles reciban por completo la acción de los rayos solares.

La adición de alguna cantidad de abono descompuesto en el fondo de aquéllos, y algun ligero riego, si fuera posible, aseguran el éxito de la plantacion. De todos modos, en los climas secos conviene dejar la superficie de los hoyos en forma de pileta para recoger y aprovechar mejor el agua de lluvia.

Cuidados de cultivo.— Reservados los espacios correspondientes á los hoyos, se utiliza el terreno de las calles que dejan entre sí, durante los primeros años, para dedicarlo á cultivos herbáceos diversos, ó tambien para aprovechar las últimas producciones de un viñedo viejo que quiera trasformarse en olivar, como frecuentemente se practica en Andalucía.

Las labores que se dan á este árbol suelen ser tres : una despues de la recoleccion, otra ántes de la floracion, y la última en Agosto ó Setiembre. No deben ser muy profundas ni llegar al pié de los olivos, porque perjudicarian á las raíces superficiales en que abundan. Los piés se cavan con la azada, abriendo piletas en invierno para recoger las aguas de lluvia, y amontonando la tierra, por el contrario, alrededor del tronco durante el verano.

La altura á que deben *armarse* los olivos, es decir, la altura del tronco hasta el principio de la copa, no debe ser grande, no sólo porque de esta suerte se facilita la recoleccion del fruto, sino porque la experiencia ha demostrado que los olivos de tronco corto vegetan con más vigor que los de tronco alto.

Formado el árbol, exige una *poda* ligera, inteligente, la cual se funda en los siguientes principios.

- 1.º *Las flores nacen en las ramas de dos años.*
- 2.º *La acción de los rayos solares es esencial para la formación y crecimiento del fruto.*
- 3.º *Las ramas horizontales y péndulas son las más fructíferas, mientras que las verticales ó chuponas no llevan fruto alguno.*
- 4.º *Cuando el número de ramas de frutos es excesivo, los olivos se tornan veceros, es decir, que sólo dan cosecha cada dos años.*

Por lo tanto, la poda llenará su verdadero objeto ambldán-

dola á estos principios y no haciéndola, segun la practican en algunas localidades, como si este árbol, más que frutal, fuera un árbol maderable.

La copa de los olivos debe adquiriri por medio de aquella operacion una forma casi esférica, y sus ramas, uniformemente repartidas, han de quedar bastante claras, hasta el punto de poder introducir la mano por entre ellas sin necesidad de separarlas.

La recoleccion de la aceituna se verifica generalmente en Noviembre ó Diciembre, y conviene anticiparla mejor que retardarla.

Dicha operacion se hace de varios modos : por el sistema de *vareo*, á *ordeño*, ó por un sistema *mixto* : el primero consiste en apalear el árbol con largas varas, lo cual produce el destrozo de algunos frutos y de ramas jóvenes que habian de llevar cosecha al año siguiente ; el segundo se practica á mano, y se reduce á pasar ésta por las ramas cargadas de fruto, comprimiéndolas ligeramente para separar las aceitunas ; y por último, el tercero consiste en la aplicacion de los dos anteriores, segun la altura y posicion de las ramas. El primero es el más económico, pero en cambio es causa de daños de consideracion, contribuyendo á hacer *veceros* los olivos ; inconveniente que evita el segundo, y en parte el último.

Enfermedades del olivo.—Las enfermedades principales del olivo son ocasionadas por plantas criptógamas ó por insectos, y entre ellas debemos citar las siguientes :

De la melera.—Esta enfermedad, conocida tambien con los nombres de *mangle*, *tizne*, *negrilla*, etc., se creyó, no hace mucho tiempo, que era debida al kermes, que se indica más adelante ; pero trabajos más recientes han venido á demostrar que la verdadera causa de la *melera* es una criptógama.

Preséntase formando una capa negra y untuosa, que se extiende en todas direcciones, y cubriendo los poros de todas las partes verdes, altera profundamente las funciones del árbol, causando á veces daños de consideracion.

Las circunstancias que favorecen al desarrollo de esta criptógama son : la excesiva espesura del follaje del olivo, la hu-

medad constante del lugar en que vive, y la falta de ventilacion del mismo.

La poda bien dirigida, el saneamiento del terreno y su buena situacion contribuyen decididamente á detener los progresos de esta enfermedad.

Del kermes — Este insecto es muy pequeño y vive sobre las partes del olivo, de cuyos jugos se alimenta. Para destruirlo se aconseja facilitar la ventilacion de las ramas interiores por medio de la poda, limpiar las ramas atacadas por medio de un cepillo de esparto, hacer uso del petróleo, etc.

De la polilla — La polilla del olivo, insecto tambien de muy pequeñas dimensiones, ocasiona daños de consideracion. Llegada la primavera y desarrolladas las larvas, se guarecen en las rugosidades de la corteza, de la cual salen para devorar las hojas y las yemas, en donde se introducen, produciendo pequeños nudos ó agallas características.

La ventilacion del árbol, la supresion de los chupones y demas partes inútiles, el empleo de la lechada de cal y el petróleo son los medios más aconsejados para combatir este enemigo.

De la mosca del olivo. — Este insecto, que pone sus huevecillos microscópicos en las aceitunas recién formadas, da lugar al desarrollo de tres ó cuatro larvas en lo interior de cada fruto, las cuales se alimentan de la pulpa de las aceitunas, donde practican galerías, que acusan claramente su presencia.

La mejor manera de combatir la mosca del olivo consiste en recolectar las aceitunas de los olivos atacados ántes de que se verifique su última metamórfosis, procediendo acto continuo á la molienda del fruto recogido.

De la psylla. — Llamado este insecto *pulgilla del olivo*, por la semejanza de sus saltos con los de la pulga, deposita sus huevecillos ordinariamente en la axila de las hojas, donde se desarrollan las larvas, las cuales segregan una materia de aspecto algodonoso, que por tal razon se denomina en algunos puntos *algodon del olivo*. Esta sustancia envuelve las flores, dificulta su desarrollo y facilita su aborto; pero si sobrevienen vientos frios ó lluvias algo prolongadas en la época de la floracion, las *psyllas* perecen.

Otros insectos ocasionan enfermedades diversas en el árbol de Minerva; pero nada decimos acerca de ellos, porque ofrecen mucho menos interes que los que quedan indicados.

LECCION XLVI.

Cultivo de los frutales más importantes.

Indicados en las lecciones anteriores los cuidados generales que requieren los árboles, vamos á ocuparnos ahora brevemente de los especiales que exigen los árboles frutales más importantes.

Palmera.—La *palmera* es una planta monocotiledónea, dióica; requiere un clima bastante cálido, como el de nuestras provincias del Mediodía y alguna de Levante, así como un terreno suelto. Puede propagarse por semilla; por hijuelos ó brotes que salen al pié de la planta, y por esqueje, siendo el primer medio el empleado casi exclusivamente.

Hay que cuidar en las plantaciones de poner algunos piés machos entre los piés hembras. Se favorece la fructificacion de esta planta desde los tiempos más remotos, colocando flores masculinas en la parte superior ó copa de los piés hembras, ó sacudiéndolas sobre las flores femeninas.

Cada año se cortan las hojas del anterior, cuidando además de regar con la frecuencia que exijan las necesidades de la planta.

Naranja y especies congéneres —A la familia botánica de las *Auranciáceas* y al género *citrus* corresponden los frutales llamados *agrios*, que comprenden el *naranja*, *limonero*, *cidral*, *limera* y algunos otros.

Los árabes parece fueron los que introdujeron estas plantas en España, cultivándose hoy principalmente en las provincias de Valencia, Murcia, Sevilla, Castellon, Alicante y Málaga, así como en las Baleares y Canarias.

Conviene á las plantas que estudiamos terrenos algo sueltos, profundos y de buen fondo, con alguna cantidad de caliza

y óxido de hierro, y necesitan riegos para subvenir á las grandes pérdidas de agua que experimentan por la exhalación.

Pueden multiplicarse por semilla, acodo, estaca é ingerto, siendo preferible en general la propagación por ingerto, sobre piés francos, que para las variedades comunes del naranjo pueden ser de naranjo ágrico, dulce, limera ó cidrial, siendo este último el ménos conveniente por su escaso desarrollo. El ingerto empleado casi siempre es el de escudete.

El trasplanto se efectúa en los meses de Marzo, Abril ó Mayo, y la distancia que debe mediar entre los piés es de siete á ocho metros por término medio.

Todas las especies del género *citrus* son exigentes en su cultivo, necesitando frecuentes labores, que mantengan el terreno mullido y limpio de malas hierbas, abonos abundantes y riegos segun queda indicado. — La poda debe ser ligera y reducida más bien á una limpia, para separar las ramas secas, chuponas, etc., y regularizar la forma del árbol.

La época de la recolección de la naranja comienza en Diciembre y termina en Junio, exportándose la cogida en la primera época al extranjero, en cajones convenientemente preparados, dando lugar á un comercio de gran utilidad.

Se obtiene tambien del naranjo el vino que lleva su nombre, esencia de azahar de su flor, y ácido cítrico del jugo de su fruto.

Productos análogos suministran las demas especies

Peral. — Las variedades de *peral* (*Pirus communis*) que cultivamos en España son en gran número, y sería prolijo y de escasa utilidad aquí su enumeración, como la de otros géneros y especies de frutales, cuyos nombres vulgares varían al infinito en cada localidad. Se cultivan unas ú otras variedades en los climas más diferentes, dividiéndose en tardías y tempranas.

Se multiplica perfectamente por semilla y por ingerto, sobre franco ó sobre membrillo; los piés obtenidos de este último modo son más débiles, y por lo tanto, ménos duraderos, pero dan fruto ántes. La clase de ingerto que más le conviene es la de púa.

Admite poda fuerte, sobre todo despues de bien desarrollado.

Para hacer la de éste, como la de los demas frutales, con acierto, es preciso ante todo distinguir perfectamente las yemas de flor ó fruto y las de madera, distincion de tal modo fácil, por la forma y grueso de las yemas, que apenas ha desaparecido del árbol una cosecha de frutos, y ya se ve en ellos si presentan muchos para el siguiente. Vegeta bien el peral en los terrenos sueltos y frescos; pero no deja de dar regular producto en los compactos, siempre que su humedad no sea excesiva.

El abono, siempre que no esté en plena fermentacion si es orgánico, favorece el crecimiento de los árboles frutales en general, y de éste muy especialmente. Toda clase de restos de vegetales descompuestos le convienen perfectamante.

El membrillero requiere condiciones análogas á las del peral, vegetando convenientemente en las márgenes de rios y canales.

Manzano.—El *manzano* (*Pirus malus*), perteneciente á la misma familia que el peral, tiene tambien exigencias muy parecidas; diferénciase, sin embargo, esta especie de aquélla en que, siendo su floracion mucho más tardía, resiste y lucha perfectamente con las primaveras frias, que tan fácilmente hacen desaparecer los frutos del peral.

Generalmenté se dice que toda buena tierra para el trigo es propia tambien para el manzano; y en efecto, se ve que vegetan bien en suelos algo compactos y frescos, siempre que no lleguen á ser excesivamente arcillosos. Es muy frecuente que esta especie alterne en las huertas con el peral; sucede así con frecuencia que los años que falta la fruta temprana, como es la de la mayor parte de las variedades del peral, se cuenta con la tardía del manzano, y vice-versa.

Este árbol se propaga tambien, como el anterior, ingertándolo de diversos modos con éxito, prefiriéndose en general el ingerto de púa. Claro está que, como todos los demas frutales, puede propagarse por semilla tambien.

El manzano no admite podas tan fuertes como el peral, reduciéndose casi siempre, cuando está formado, á cortar las ramas secas. Le convienen, como al peral, los abonos, y entre ellos las materias orgánicas en descomposicion.

Con el fruto de esta planta, que, entre otras ventajas, ofrece

la de su fácil y larga conservación, se fabrica la *sidra*, de que hablaremos en las industrias rurales.

Cirolero.—El *cirolero* (*Prunus domestica*), rosácea también, es árbol que se obtiene fácilmente, pudiendo por consiguiente multiplicarse mucho.

Los huesos de sus frutos reproducen las variedades con muy poca alteración, mejorándose después extraordinariamente con sólo el trasplante. Así es que no tienen precisa necesidad de ser injertados.

El cirolero es del número de los árboles de madera muy gomosa, que, según la expresión de los arboricultores, *no quieren mucho hierro*; es decir, que deben podarse lo ménos posible.

Generalmente le convienen los terrenos arcillo-calizos: en los suelos buenos, pero con poca cal, el cirolero vegeta bien y echa muchas flores; pero en la época del desarrollo de los frutos se caen muchos antes de madurar.

Este género de árboles es el que, como el manzano, teme más los ataques de las orugas, que llegan á producir en ellos daños increíbles.

Conviene, por tanto, á estos árboles, como á los manzanos, el raspado de la corteza muerta y el lavado con agua de cal.

Melocotonero.—El *melocotonero* (*Persica vulgaris*), de la misma familia que los anteriores, es uno de los frutales que dan un buen producto en las zonas templadas de nuestras provincias. Su cultivo es muy parecido al de la especie anterior; pero requiere terreno más ligero y ménos poda todavía, que en este árbol, una vez formado, se limita á quitar lo seco.

Vive poco, pero su pronto desarrollo y pronta fructificación hace que se reproduzcan fácilmente. Las plantas obtenidas de su hueso, con sólo trasplantarlas, producen frutos de buenas condiciones; pero pueden injertarse sobre el cirolero, albaricoquero y franco.

Albaricoquero.—El *albaricoquero* (*Armeniaca vulgaris*) es muy parecido al anterior, diferenciándose en que da sus frutos á fines de primavera, y el melocotonero los da en otoño. Exige iguales condiciones para su vegetación, á excepcion de la poda, que esta especie la necesita muy fuerte, hasta el punto

de dejarle únicamente las ramas más gruesas, porque da los frutos en los brotes últimos que arroja.

Los árboles frutales de la familia de las Rosáceas, que acabamos de estudiar, suelen encontrarse reunidos en las huertas ó verjeles, permitiendo sus diferentes épocas de maduración atender á ellos con facilidad y desahogo.

Almendro.—Este árbol (*Amigdalus communis Rosáceas*) es también bastante cultivado en nuestro país, ofreciendo la particularidad de resistir mucho las sequías, por lo cual vegeta en terrenos de secano, y el inconveniente de florecer muy pronto en primavera, lo que hace que sea su cosecha muy incierta en la región central, por las heladas que se presentan en tal época.

Existen bastantes variedades, unas dulces y otras amargas, vegetando todas ellas en climas templados. Se propaga por semilla, y puede mejorarse por el injerto de escudete sobre franco ó ciroleño que provenga también de semilla.

Higuera—La higuera (*Ficus carica Moráceas*) tiene mucha importancia en algunas provincias del Mediodía y Levante, así como en las Islas Baleares, por las pocas exigencias de esta planta, la cual resiste bastante las sequías y suministra productos muy estimados, que se consumen recientemente recolectados, ó bien se desecan y prensan para su conservación y exportación.

Ofrece este vegetal, que exige un clima tan cálido como el del olivo para su perfecto desarrollo, la particularidad de dar dos cosechas al año, denominándose los higos de estío *brevas*, é higos de invierno, ó simplemente *higos*, los que maduran durante el otoño.

Se multiplica por semilla, acodo, renuevos, estacas é injerto. El primer medio apenas se usa; el segundo ofrece mayores ventajas, y para emplearlo conviene elegir ramas de uno ó dos años. Más sencillo es el medio de los *renuevos*, los cuales se separan de la planta madre á los dos años para plantarlos en el otoño, efectuándose también en esta época la multiplicación por estacas.

Algarrobo—Este corpulento árbol, de la familia de las *Le-*

guminosas, y dióico como las palmeras, se encuentra ya cultivado ó espontáneo especialmente en las provincias de Valencia, Murcia y Málaga, desarrollándose hasta en los terrenos más quebrados, pobres y de poco fondo, debido á la escasa profundidad de sus raíces. Resiste admirablemente las grandes sequías, y sus frutos azucarados, llamados *garrofas* ó algarrobas, sirven como alimento del hombre, utilizándose mucho también en la nutrición del ganado caballar y de cerda.

Exige un clima bastante cálido, y aún la proximidad del mar, pues se observa que lejos de la costa no vegeta en buenas condiciones. Se reproduce por semilla ó estaca, y se ingerta de escudete ó cañutillo, y aún de corona cuando es viejo.

Es árbol que vive muchos años y tarda bastante en fructificar, dando productos abundantes y uniformes desde los veinte años en adelante.

Nogal—El nogal, árbol de la familia de las *Juglandeas*, es importante por su fruto, de todos conocido, y por la excelente madera que proporciona; teme los frios, y por eso vegeta bien en los valles abrigados y húmedos, en los que llega á adquirir proporciones extraordinarias.

Se multiplica por siembras, trasplantando las jóvenes plantas después que tienen tres ó cuatro años. Se ingertan de cañutillo, único ingerto que admiten, y es muy poco exigente en su poda.

Castaña.—Este árbol (*Castanea vesca*. *Cupulíferas*) ofrece bastante interés en nuestras provincias del Cantábrico. Planta rústica por excelencia, vegeta con facilidad en terrenos quebrados y de naturaleza diversa. Es árbol que llega á adquirir un desarrollo extraordinario, y se propaga por semillas, aunque pudiera hacerse por estaca ó acodo.

El fruto debe recogerse cuando empieza á desprenderse del árbol y de su cúpula ó erizo en el otoño, cuidando no amontonarlo inmediatamente, porque podría entrar en putrefacción.

Encina.—Dos especies del género *Quercus* producen bellotas y llevan la denominación común de encina; tales son la *Quercus ilex*, de bellotas amargas, y la *Quercus bellota*, de fruto dulce.—Ambas pertenecen á la familia de las *Cupulíferas*, y sus aplicaciones son el aprovechamiento de sus frutos, principalmente

para el ganado de cerda, y el de su madera, muy resistente, para la construcción de objetos diversos, como combustible y para la obtención de carbón.

Se encuentra espontánea, y puede reproducirse por semilla, la cual germina en cuatro ó cinco semanas, y también por brotes ó renuevos: exige pocos cuidados, y es la base de la cría del ganado de cerda en Extremadura y algunos otros puntos.

LECCION XLVII.

Árboles de ribera — Árboles forestales

Árboles de ribera: su importancia. — Llámense árboles de ribera á todos aquellos que, aprovechándose principalmente por su madera, vegetan con particularidad próximos al agua. Son, por regla general, de madera blanda y floja; pero algunos la producen también excelente.

Su importancia no tenemos que hacer esfuerzos para demostrarla, siendo por desgracia tan notoria la sensible y progresiva decadencia de nuestro arbolado, por causas múltiples, que no son de este lugar.

La hermosura y salubridad de las comarcas en que el arbolado se desarrolla con vigor sería razón sobrada por sí sola, si otras más poderosas no hubiera, para verlo con cariño y multiplicarlo con esmero.

El álamo, sauce, olmo, aliso, tilo, almez, plátano y acacia blanca son los más importantes en nuestro país.

Álamo. — El álamo pertenece al género *populus* de las *Salicaceas*. Su madera, que aún sirve bien para construcciones de no gran importancia, es blanda; pero la facilidad de su multiplicación y desarrollo le hacen apreciableísimo entre los del grupo, prestando también importantes servicios, por dichas condiciones, para asegurar las orillas de los terrenos ribereños, ó de los cauces artificiales.

Puede multiplicarse por semilla, sembrándola al momento

de recogida; pero ordinariamente se recurre á la multiplicacion por estaca, bastando hacer agujeros, con un *plantador*, de dos á cuatro centímetros de diámetro y treinta á cuarenta de profundidad, donde se introducen las ramas recientemente cortadas. Esta operacion se hace á fines del otoño ó del invierno, segun el clima ó el sitio en que se ponga sea más ó menos seco

Hay muchas especies de álamos, siendo las principales el *álamo blanco*, que se distingue por su corteza blanca aguisada; el *temblon*, nombre alusivo al constante y tembloroso movimiento de sus hojas, de ramas muy claras y corteza muy lisa y blanca; el llamado *chopo comun*, de copa más poblada que los anteriores, pero de ramas abiertas como ellos, y el *lombardo* ó *piramidal*, llamado así por la forma de su copa, compuesta de ramillas débiles y unidas al tronco.

Todas ellas sirven para construcciones, tablazon, cubería y otra porcion de utensilios, como platos de todo género, game-las, etc.

Olmo —El olmo (*Ulmus*), llamado con ménos propiedad álamo negro, da nombre á la familia de las *Ulmaceas*. Tiene también numerosas especies: lo que digamos del olmo comun ó campestre (*U. Campestris*) es aplicable á los demas Pros-pera en climas templados y terrenos frescos sin ser excesivamente húmedos. Vive bien, como los álamos y sauces, en las orillas de los rios y márgenes de los arroyos.

Su semilla, madura á principios de Mayo, y aún cuando mucha no germina, siendo como es abundantísima, hasta el punto de retardar la foliacion bastante tiempo, se emplea con gran éxito para multiplicar este árbol

Debe sembrarse inmediatamente despues de recogida, cubriéndola muy poco.

La madera del olmo, muy apreciada por su resistencia, tiene aplicacion en construcciones, obras hidráulicas, cantería, fabricacion de sillars, mazos, etc., etc.

Aliso. —El aliso (*Alnus*), segun Virgilio, toma este nombre porque prospera á orillas del agua: pertenece á la familia de las *Betuláceas* y es de un tamaño y aspecto que recuerda el olmo.

Requiere situaciones abrigadas y teme los hielos tardíos. Se multiplica por semilla, que madura á últimos de Setiembre, y la siembra debe hacerse á golpe, cubriendo ligeramente aquélla. La estaca, en buenas condiciones, reproduce también esta planta.

Su madera, poco elástica, dura mucho en la humedad y poco donde sufre cambios en ella; por eso se usa con éxito en construcciones hidráulicas. Amsterdam y Venecia están construidos sobre madera de aliso. En ebanistería se emplea por el hermoso color negro que toma, imitando el ébano. Se utiliza, además, para construcciones en general, muebles, sillerías y otros diversos usos.

Plátano.—El plátano da nombre á la familia de los *Platanas*; es de los más corpulentos árboles de nuestros climas. Tiene dos especies: el occidental (*Platanus occidentalis*), originario del Norte América, y el oriental (*Platanus orientalis*), que lo es de Oriente. El segundo requiere clima más cálido.

Vegeta el plátano en suelos sustanciosos, frescos y húmedos, y parece hallarse perfectamente á orillas de las aguas corrientes, especialmente el occidental.

Se multiplica por semilla y por estacas.

La madera del plátano, análoga, pero más blanca que la del haya, se emplea para obras de torno y ebanistería y para otras de duración, dando un combustible igual al haya.

Acacia.—En la familia de las *Leguminosas* se halla la acacia blanca (*Robinia pseudo-acacia*): su facilidad para reproducirse por semilla, que conserva bastante la facultad de germinar, su rusticidad y otras condiciones, la hacen muy apreciable. Hay algunos piés que llegan á adquirir hasta 25 metros de altura. Es propia de climas templados, y le convienen sitios resguardados de los fuertes vientos. No le convienen tierras húmedas, compactas ni muy secas. Se utiliza su madera para carretería, ebanistería y otros usos.

Sauce.—El sauce (*Salix alba. Salicineas*), con bastantes especies análogas, presenta algunas cuyo valor en estos últimos años ha subido extraordinariamente, á la vez que el de algunas plantas textiles, á las que sustituye en una porción de usos. Las más importantes son: el *sauce blanco*, el *lloron*, las *min-*

breras y la *sarga*. El primero llega á adquirir un desarrollo análogo al del álamo. La *sarga* y *mimbieras*, por el contrario, se mantienen siempre achaparradas, y el corte de sus ramos ó mimbres debe hacerse á la caída de la hoja, al ras del tronco, á fin de que broten otros despues, de buenas condiciones. Como la corteza se desprende mejor á mediados ó fines de Agosto, y esta operacion, aunque entretenida, aumenta el valor del mimbre, de ahí que acostumbren tambien á cortarlos en dicha época, por más que no sea tan buena como la indicada.

Todas estas plantas se multiplican por estaca, y sirven para hacer cuévanos, cestas de todo género, desde las más toscas á las de un valor considerable, carruajes, etc., etc.

Aunque no por completo de esta seccion, la terminamos con un árbol que por sus condiciones especiales colocamos en ella.

Morera.—Bajo el nombre genérico de morera se han agrupado y confundido vulgarmente varias especies del género *Morus*, familia de las *Moraceas*; pero la que tiene sus hojas más á propósito para la alimentacion del gusano de la seda, y la que ofrece, por lo tanto, mayor interes, es la *morus alba*, originaria de la China.

Exige un clima algo templado y un terreno que conserve la humedad necesaria, la cual se proporciona á veces por medio de los riegos

Se reproduce por semilla, y muy frecuentemente por estaca, y permite el gerito de escudete.

Al principio se podan los jóvenes árboles para conseguir la formacion del tronco y de numerosas ramas principales; pero despues la poda tiene por objeto obtener la mayor cantidad posible de hojas, lo que se consigue rebajando anualmente los ramos, dejando así un limitado número de yemas á fin de que se desarrollen fuertes y prolongados vástagos anuales, que se cubren de numerosas yemas foliáceas.

La recoleccion de la hoja comienza cuando alcanza su completo desarrollo en primavera, siendo por término medio la temperatura de 12°, y se continúa durante la vida y sucesivas transformaciones del gusano de la seda. Esta recoleccion se hace á mano y debe procurarse que haya desaparecido el rocío de las hojas,

conservándolas en sitio fresco hasta el momento de utilizarlas.

Terminaremos el estudio de los árboles de ribera indicando que todos los que nos han ocupado son excelentes plantas forrajeras; sus hojas secas y bien conservadas, y mejor aún verdes, constituyen un buen alimento, especialmente para el ganado lanar. El valor nutritivo y las condiciones de la hoja del olmo y acacia es mayor que el de las otras especies, pero todas ellas son perfectamente utilizables bajo dicho punto de vista.

Árboles forestales. — Llámense así, ó tambien árboles de bosque, aquellos que vegetan espontáneamente en terrenos más ó ménos secos y montuosos por lo general, y que se utilizan principalmente por sus maderas, dividiéndose en dos grupos, *resinosos* y *no resinosos*, segun que contengan ó no resina en cantidad utilizable.

Entre los primeros figuran diversas especies del género *Pinus*, tales como el pino *albar*, *negro*, *rodeno*, *piñonero*, etc., y entre los segundos se cuentan como principales algunas especies del género *Quercus* y del género *Fagus*, de los cuales las más interesantes son el *alcornoque*, el *roble* y el *haya*.

Sólo diremos algunas palabras del *alcornoque* por su especial importancia en nuestro país.

Alcornoque. — El alcornoque (*Quercus suber*. *Cupuliferas*) es un árbol que en Extremadura, Cataluña y provincia de Cádiz ha adquirido gran importancia por el precio que ha alcanzado en poco tiempo su producto útil, ó sea el *corcho*.

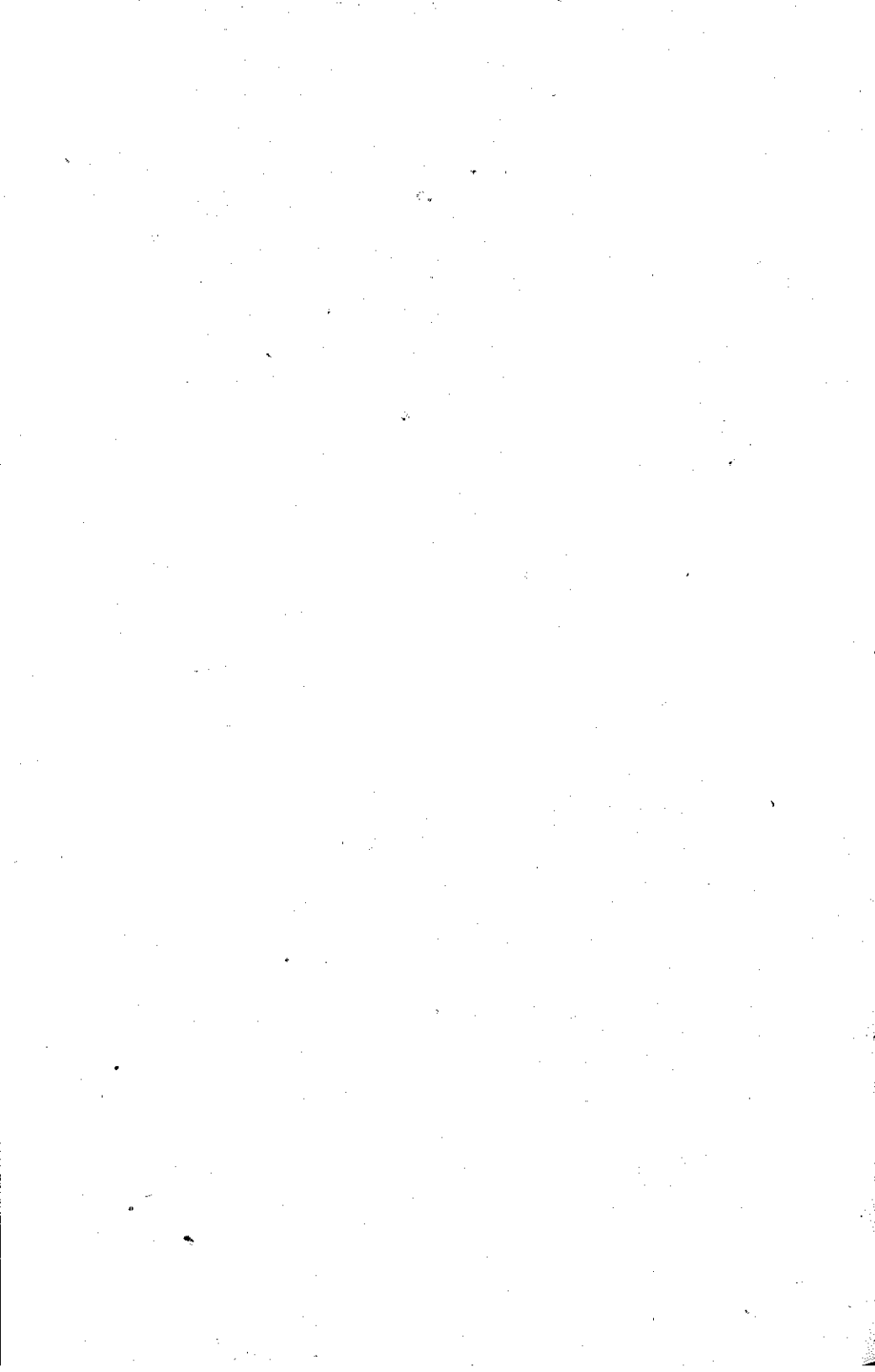
Requiere para vegetar un clima templado, siendo muy poco exigente en terreno, pues se le ve desarrollarse hasta en los suelos más áridos y secos. Prefiere los terrenos graníticos y prospera mal en los excesivamente calizos.

Segun las circunstancias, el corcho recibe diferentes nombres. Llámase corcho *bormo* ó *virgen* el corcho de los alcornoques que se descortezan por primera vez, y corcho *segundero* ó *de fábrica* el que se obtiene en los años siguientes. El primero, lleno de grietas, carece de las condiciones que exige la industria taponeira, presentándose el segundo más compacto y homogéneo, y propio para las necesidades de dicha industria, cuando ha llegado á adquirir el espesor necesario.

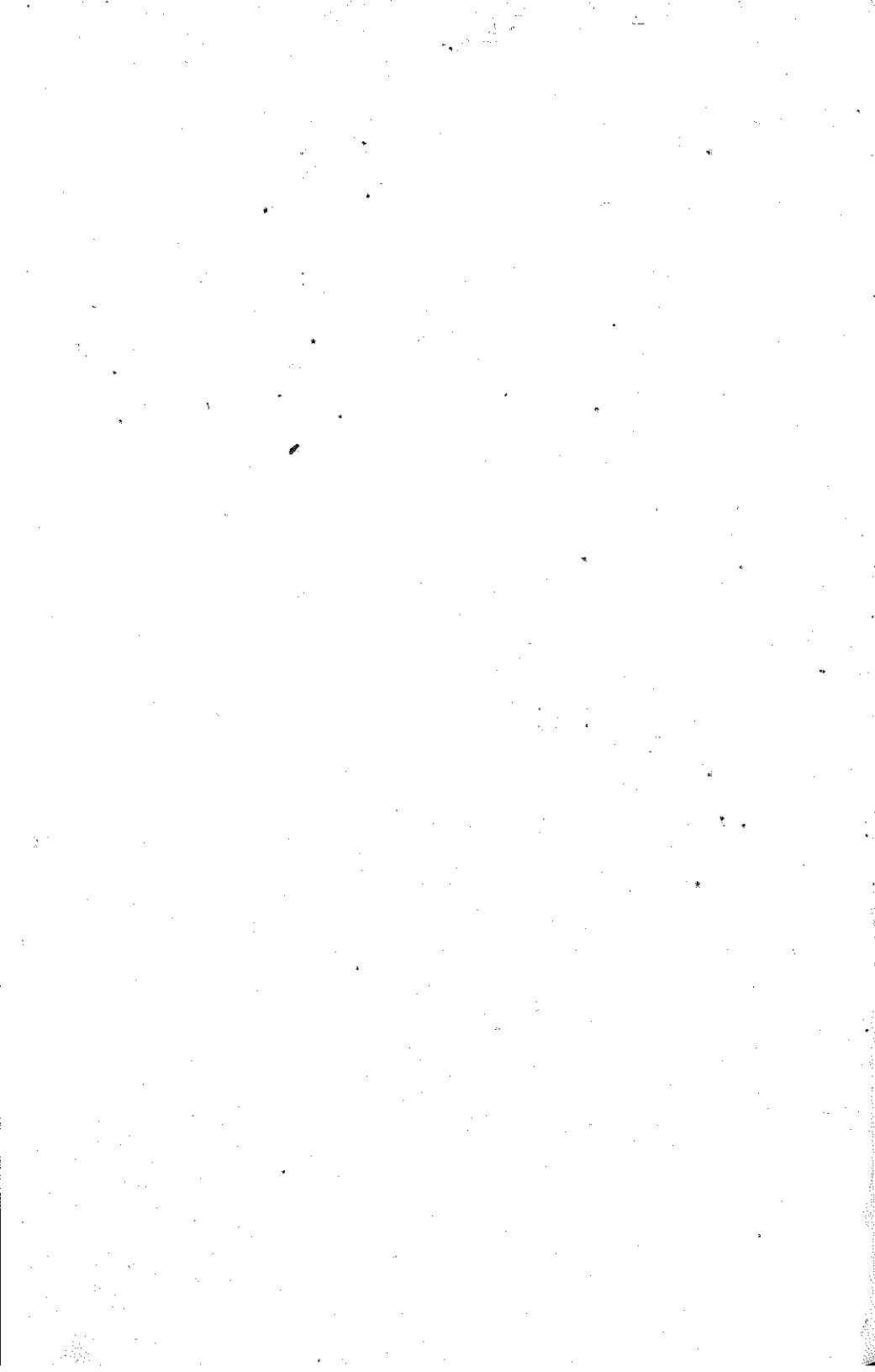
Reproducese el alcornoque por la siembra ó diseminacion natural de sus bellotas, las cuales se utilizan tambien para la alimentacion del ganado de cerda.

Cuando el tronco tiene 0^m,08 ó 0^m,10 de diámetro, puede procederse al primer descorche, es decir, á quitar el corcho bornio, el cual suele utilizarse para la construccion de colmenas.

Á los diez y ocho años se procede, generalmente, en el mes de Julio, al segundo descorche, comenzando desde esta época el aprovechamiento del corcho de fábrica, que se repite trascurrido el plazo indicado, mientras dura el árbol, y el corcho ofrece las condiciones que el mercado exige.



ZOO TECNIA.



ZOO TECNIA.

LECCION XLVIII

Principios generalés — Alimentacion.

Zootecnia — Su definición — Definimos en otro lugar la Zootecnia diciendo era *la ciencia que se ocupa de la cria, multiplicacion y mejora de los animales domésticos, para obtener de ellos el mayor producto útil.* Es, por lo tanto, el conjunto de leyes científicas que rigen la producción económica del ganado. Las ciencias que le sirven de fundamento son la Zoología y Química.

Su importancia — Los animales domésticos proporcionan al agricultor, no sólo trabajo y productos diversos, como carne, lana, leche, etc., de una necesidad imperiosa en las condiciones actuales de la sociedad, sino tambien como producto secundario, pero de suma importancia, materias fertilizantes con sus deyecciones.

Estudiado anteriormente el papel que desempeñan los abonos en la práctica agrícola, y demostrado entónces que el estiércol es la base de las materias fertilizantes, dedúcese lógicamente que, al proporcionar el ganado tan-útil elemento para el cultivo, lo liga al mismo, contribuyendo á su prosperidad y desarrollo.

Es lo que vemos confirmado allí donde la práctica mantiene unidos el cultivo y la ganadería, que no deben divorciarse, pues de lo contrario los intereses del ganadero se encuentran enfrente de los del agricultor, con perjuicio para ambos, y especialmente para el último.)

Si á estas consideraciones añadimos el que los demás produc-

tos que suministra el ganado son de primera necesidad, de un valor elevado generalmente, y origen muchos de ellos de diversas industrias rurales, reconoceremos sin esfuerzo toda la importancia que entraña la ganadería, y por consiguiente, el estudio de la Zootecnia.

Su division. — Dividiremos la Zootecnia en dos partes. En la primera, ó *Zootecnia general*, estudiaremos los principios y leyes que sirven de base á la cría; multiplicacion y mejora económica del ganado, y en la segunda, ó *Zootecnia especial*, expondremos detalladamente los cuidados que requiere cada especie segun el fin particular á que se destine.

(**Especie y raza** — Ocupándose la Zootecnia de cuestiones afectas á las diversas clases de animales domésticos, debemos comenzar por definir lo que se entiende por especie y raza.

Largas controversias han sido sostenidas sobre este punto por los naturalistas, pero hoy se admiten generalmente los conceptos que expresan las siguientes definiciones:)

Entenderemos por *especie*, la reunion de animales que puedan perpetuarse entre sí é indefinidamente por medio de la generacion, y por *raza*, el conjunto de individuos que, perteneciendo á la misma especie, ofrezcan ademas ciertos caracteres comunes, transmisibles por la generacion.

La reproduccion indefinida es, pues, el carácter de la *especie*; la reproduccion indefinida, bajo un tipo determinado, el de la *raza*.

Los caracteres de esta última, que se transmiten por la generacion independientemente de las variadas circunstancias del medio en que la multiplicacion se efectúe, constituyen los denominados *esenciales*, mientras que los susceptibles de variacion en dichas circunstancias reciben el nombre de caracteres *secundarios*.

La *fijeza relativa* de estos últimos, en condiciones determinadas, da origen á grupos más ó menos numerosos, denominados *familias* ó *variedades*, que desempeñan un papel importante bajo el punto de vista de la produccion del ganado, por ser frecuentemente estos caracteres secundarios el objeto de la explotacion de los animales domésticos.)

Alimentacion racional — Su importancia. — Los animales necesitan reparar las pérdidas que sufren constantemente por causas diversas, lo cual se consigue por medio de las sustancias variadas que constituyen su *alimentacion*. La importancia de ésta es consecuencia de su necesidad.

Podemos satisfacer el objeto indicado proporcionando al mismo animal *raciones* muy variadas, tanto por los alimentos que la constituyen como por su diferente valor; circunstancia esta última que influirá de un modo marcado sobre el resultado económico de la empresa zootécnica.

Division de la racion. — La racion de un animal se divide en *racion de entretenimiento* y *racion de produccion*. La primera es la parte de alimento necesaria para entretener simplemente la vida del animal, sin dar ningun producto útil, mientras que la segunda es la porcion de alimentos excedente sobre la anterior, y que, por su trasformacion, produce trabajo, carne, grasa, leche, etc.; es decir, un producto utilizable.

Dedúcese de ambas definiciones que el beneficio que proporciona un animal depende exclusivamente de la racion de produccion, y que cuanto mayor sea ésta, mayor será dicho beneficio. Se comprende, sin embargo, que la racion de produccion tiene un límite marcado por las fuerzas digestivas del animal, pues si los alimentos no fueran asimilados, pasarian con las deyecciones, perdiendo valor en tal trasformacion.

Composicion de los alimentos. — Los principios que componen la materia seca de los vegetales se han clasificado, teniendo en cuenta el papel que juegan en la nutricion, en los siguientes grupos: 1.º, *materias nitrogenadas*; 2.º, *materias grasas*; 3.º, *materias extractivas no nitrogenadas*; 4.º, *celulosa y leñoso*, y 5.º, *materias minerales*.

Las *materias nitrogenadas* más comunes en los vegetales son la albúmina, caseína y glúten, que han recibido tambien impropriamente el nombre de *plásticas*, por haber supuesto contribuian exclusivamente á la formacion de carne. Tienen una gran importancia en la alimentacion, y su presencia es indispensable para la renovacion de los tejidos existentes ó formacion de nuevos, y para el entretenimiento de la vida.

El segundo grupo, de *materias grasas*, comprende las sustancias del mismo nombre que contienen las plantas, y que existen en proporción notable en las semillas de las *crucíferas*.

Cuando dichas materias grasas se encuentran en exceso en la alimentación, se acumulan fácilmente en ciertas partes del organismo y dan origen á la *gordura* en los animales, formando depósitos de grasa, que sirven para reparar las necesidades del acto respiratorio en el caso de una alimentación incompleta.

Las *materias extractivas no nitrogenadas* comprenden ciertos compuestos ternarios, como el almidon, fécula, azúcar, etc. Su papel en la alimentación, análogo al de las materias grasas, consiste en proporcionar esencialmente materiales para la respiración, habiendo recibido por tal causa el nombre de *alimentos respiratorios*.

La *celulosa, leñoso, etc.*, son asimismo compuestos ternarios, distinguiéndose de los anteriores, en cuanto á la nutrición, por su asimilación más difícil, pasando en gran parte con las deyecciones, como consecuencia de su resistencia á los agentes digestivos.

Por último, las *materias minerales*, cuya naturaleza estudiamos en la Fisiología vegetal, contribuyen á la formación del tejido óseo y suministran la pequeña cantidad que de ellas se encuentra en los otros tejidos y líquidos animales.

Condiciones que debe llenar la ración.—Es preciso satisfacer, en primer término, las condiciones del aparato digestivo, proporcionando el *volúmen* de la ración al del estómago. Así un herbívoro debe recibir la misma cantidad de materias nutritivas bajo un volúmen mayor que si se destinan á un carnívoro.

La riqueza en *nitrógeno* en cierta proporción, según la especie á que pertenezca el animal y servicio á que se destine, viene en seguida como condición esencial de un alimento perfecto. En fin, es necesaria una cierta cantidad de *materias ternarias no nitrogenadas*, destinadas á reparar las pérdidas experimentadas por el animal.

Nada diremos de las *materias minerales*, por quedar satisfechas siempre las exigencias del animal respecto á ellas cuando quedan cumplidas las anteriores condiciones.

Racion normal.—Compréndese por todo lo expuesto que la racion total ofrecerá una composicion determinada, bajo un volúmen dado, que dependerá de la especie é individuo que consideremos y del producto útil que suministre.)

Apelando á la experimentacion directa, se ha determinado en cada caso la racion tipo ó *racion normal* que satisface las condiciones exigidas, fijando el volúmen más conveniente y la cantidad de materias nitrogenadas, grasas y extractivas *asimiladas*, tanto en la racion de entretenimiento como en la de produccion.

Equivalencia de los alimentos.—Conocida la composicion de la racion normal, podremos sustituir unos alimentos por otros, siempre que queden satisfechas las condiciones indicadas de volúmen y riqueza en materias nutritivas asimilables de la racion total. Para poder establecer las cantidades equivalentes de los diversos alimentos será necesario, por consiguiente, conocer su riqueza en principios inmediatos y materia seca.

Análisis numerosos, practicados por químicos distinguidos, proporcionan tales datos, consignados en cuadros en todas las obras especiales.

Digestibilidad de los alimentos.—Hemos indicado que las cantidades de materias que componen la racion normal se refieren á las asimiladas solamente, por cuya razon es indispensable conocer el *grado de digestibilidad* de los diversos principios inmediatos que componen los alimentos, y que han sido determinados apelando á la experimentacion directa.

(Para terminar, diremos que dicho grado de digestibilidad no es un número invariable, sino que depende de las condiciones siguientes: naturaleza de la materia nutritiva, su proporción relativa con las demas, y estado físico de la racion. Sólo añadiremos, respecto á este último punto, que la preparacion á que se someten los alimentos, tales como la division, coccion, infusion, fermentacion, etc., obran de un modo marcado en el grado de digestibilidad de los alimentos.

(Tales son, sumariamente, las reglas fundamentales de la alimentacion racional del ganado. Pero no olvidemos que los resultados no pueden fijarse previamente de un modo absoluto,

pues hay un elemento que no puede someterse al cálculo, y es el temperamento especial de cada individuo; por lo que deberémos comprobar los resultados previstos con los de la observación, para modificarlos en parte según sus indicaciones.

LECCION XLIX.

Funciones económicas — De la herencia y consanguinidad.

Funciones económicas del ganado — Las aptitudes naturales de las diversas especies domésticas son utilizadas por el hombre para la satisfacción de sus necesidades. Estas aptitudes, que la Zootecnia trata de llevar al mayor grado de perfección posible, teniendo en cuenta las condiciones económicas en que se ejercen, constituyen las *funciones económicas* del ganado.

La producción de carne, leche, fuerza muscular, lana, etc., que sirven para satisfacer nuestras necesidades, constituirán, por lo tanto, funciones económicas de las especies domésticas.

Los animales serán para nosotros *máquinas vivas*, cuyo fin zootécnico se reduce á *transformar económicamente* los materiales que reciben bajo la forma de alimentos, en productos útiles al hombre.

— La mayor parte de los animales domésticos prestan simultáneamente varios servicios, y de la comparación que acabamos de hacer parece resultar que la ley de la división del trabajo sería aplicable al perfeccionamiento del ganado, dando origen á la *especialización*, ó sea á hacer de cada animal una máquina destinada á la producción casi exclusiva de una función económica dada. Ciertó que tal es la tendencia del progreso en la cría del ganado, habiéndose ya logrado especializar algunas razas extranjeras, como veremos más adelante; pero las condiciones económicas que dominan la solución del problema hacen que en la mayoría de los casos, y muy especialmente en nues-

tro país, sea indispensable la multiplicidad de servicios para obtener del ganado el mayor beneficio posible.

Pasemos ahora á examinar en detalle las funciones económicas principales de las clases de ganado más importantes.

Ganado caballar — La función económica de esta especie podemos decir que es única, y reducida á la producción de fuerza. La repugnancia general en utilizar su carne para la alimentación la excluye de este servicio.

Si bien el trabajo mecánico es la función económica casi exclusiva del caballo, puede ejercerse de distintos modos, resultando en realidad servicios diferentes; que podemos reducir á cuatro: el de *silla*, que consiste en llevar un jinete; el de *atalaje*, que se reduce á arrastrar, con cierta velocidad, un carruaje ligero; el de *tiro ligero*, cuando la velocidad es menor y el vehículo más pesado, y en fin, el de *tiro pesado*, cuando se trata de arrastrar grandes cargas al paso.

La mayor parte de los individuos de la especie se prestan en cierta medida á estos diversos servicios; pero el desempeño perfecto de cada uno exige conformaciones apropiadas, que constituyen la especialización. Ésta se ha llevado al más alto grado en la especie que nos ocupa, encontrándose en los diversos países modelos acabados de animales aptos para las diversas aplicaciones que hemos indicado.

Ganado vacuno.—Corresponden á este ganado una diversidad de funciones económicas que no desempeña ninguna otra especie doméstica. En efecto, cuatro son las principales que podemos asignarle, á saber: la producción de *carne*; la de *trabajo*; la de *leche*, y la aptitud para la *lidia*, exclusiva de nuestro país.

La función principal del ganado vacuno, como concepto general, ha sido siempre suministrar alimento para la subsistencia del hombre. Si ésta es, pues, la función predominante y universal de la especie bovina, debemos procurar *subordinar* á ella en lo posible las demás aptitudes de que vamos á ocuparnos.

La función económica del *trabajo*, colocada en segundo término, es, sin duda, la más inmediata y utilizada en nuestro país.

La aptitud para el trabajo exige en el buey una conformacion apropiada para ejecutar grandes esfuerzos, que no es compatible en absoluto con la que resulta de su aprovechamiento como animal para carne.

La produccion de *leche*, tercera funcion económica, ofrece ménos interes que las dos anteriores, siendo, sin embargo, muy general. La especializacion de esta facultad está en perfecta armonía con la produccion de carne, pudiendo, por consiguiente, ejercerse ambas funciones sucesivamente.

La cuarta y última aplicacion que se exige del ganado vacuno, exclusiva de nuestro país, es la aptitud para *la lidia*. La tendencia del ganadero en la cría del ganado bravo es el desarrollo de las formas más propias para ejercer grandes esfuerzos, ó sea para el trabajo. Pero si notamos, como ya queda indicado, que la produccion de carne es la funcion más importante del ganado vacuno, y que la simultaneidad de ambas aptitudes en su mayor grado es imposible, deduciremos que la cría de ganaderías bravas es opuesta á la tendencia del perfeccionamiento general en esta especie.

Ganado lanar—Dos son las principales funciones económicas de este ganado: la produccion de carne y la de lana.

Se ha pretendido la realizacion práctica del ejercicio de ambas aptitudes en su mayor grado, considerando compatibles la produccion abundante de carne con la de lana fina en gran cantidad. No consideramos posible la solucion de tal problema en absoluto, segun veremos al ocuparnos de la cría del ganado lanar, pero es factible obtener una armonía relativa en ambas producciones, como lo confirma la existencia de la raza merina, perfeccionada para la produccion de carne.

La produccion de leche es tambien una funcion secundaria del ganado que estudiamos, y que adquiere bastante importancia cerca de los grandes centros de consumo.

Ganado de cerda.—El problema de las funciones económicas se presenta en esta especie con toda sencillez. Reducida solamente á la produccion de carne y grasa para la alimentacion, el tipo perfecto de conformacion será casi único en la especie.

La producción preferente de carne en unos casos, la de grasa en otros, serán los objetos del ganadero, según las circunstancias económicas en que se encuentre, y determinarán la elección de la raza más apropiada.

De la herencia.—Sabemos que la fecundación del óvulo de la hembra por el líquido espermático del macho es el origen de un nuevo ser, que ofrece ciertos caracteres de semejanza con los individuos que le han dado origen. Estos caracteres hereditarios pueden referirse al sexo, á las formas ó á las aptitudes de los procreadores.

La *herencia del sexo*, si obedece á alguna ley, tendría una gran importancia su conocimiento en Zootecnia, pues que en la mayor parte de los casos son bien diferentes las condiciones del mercado para cada sexo.

Las numerosas hipótesis emitidas para explicar la formación de individuos machos ó hembras no han sido confirmadas por la experiencia, debiendo considerar sin solución hasta el presente tan importante problema.

La *herencia de las formas* es un hecho constante que nos revela la multiplicación de los animales, pero en distinto grado, según las condiciones y circunstancias aún poco determinadas. Sólo en el caso de identidad de formas en los padres se obtiene seguramente un individuo con iguales caracteres, en virtud de la ley «*los semejantes engendran semejantes.*»

Pero si esta conformidad de caracteres no existe, entonces el producto derivado de la procreación presenta formas más parecidas á uno ú otro de los padres, según principios aún desconocidos. Debemos, sin embargo, conceder en general la misma influencia á ambos sexos, pudiendo depender de ciertas condiciones relacionadas con el grado de vigor y pureza de raza el mayor poder de transmisión del macho ó de la hembra.

La *herencia de las aptitudes* se encuentra en relación estrecha con la de las formas, y obedece, por consiguiente, á iguales principios.

Llámanse *atavismo* ó salto atrás el fenómeno que se presenta frecuentemente en el cruzamiento de razas diversas, cuando, después de un cierto número de generaciones, aparecen indivi-

duos con caracteres, no de sus padres, sino de alguno de sus ascendientes. Si recordamos la definicion que hemos dado de la raza y su permanencia, comprenderemos que dicho fenómeno no es otra cosa que la expresion del poder hereditario de la raza, superior al poder de trasmision individual.

De la consanguinidad. — Frecuentemente se ha formulado el principio de la influencia perniciosa en la generacion de padres relacionados con un parentesco próximo, ó *consanguíneos*, segun la expresion adoptada.

Los principios que hemos establecido al tratar de la herencia nos indican que, cuando dos individuos pertenecen á la misma familia é igual raza, la fuerza de trasmision de caracteres debe ser poderosa, por realizarse en tal caso las condiciones más propias de la ley de los semejantes.

El *atavismo* ó poder de trasmision de la raza y el del individuo son fuerzas que se suman y obran en la misma direccion en la generacion entre consanguíneos, lo que ha inducido á Mr. Sanson á formular la siguiente ley: *La consanguinidad eleva el poder de la herencia á su mayor grado.*

Ahora bien; esta herencia podrá referirse lo mismo á los defectos de los padres que á su buena conformacion y aptitudes, resultando que en el primer caso aparecerá perjudicial la union entre consanguíneos, mientras que será conveniente en el segundo.

De la observacion de los hechos de la primera categoría ha resultado la condenacion formal de la generacion entre parientes, sin descubrir la verdadera causa.

La ley que hemos citado nos indica, por el contrario, que en la mejora y perfeccionamiento de las razas deberémos apelar á la consanguinidad, excluyendo cuidadosamente, por el principio en que se funda esta preferencia, los padres que pudieran ofrecer vicios de conformacion ó fisiológicos.

La creacion de la famosa raza bovina Durham, la de las razas lanares más afamadas, la de los caballos ingleses de pura sangre, y otras que no enumeramos por no ser difusos, y por último, la perpetuacion de nuestras razas comunes, son la prueba más evidente de las ventajas que presenta la multiplicacion por

consanguinidad, cuando se evitan con recto criterio los inconvenientes mencionados. —

LECCION I.

Procedimientos zootécnicos de mejora.

Métodos zootécnicos.—Denominanse así los diversos procedimientos prácticos, por cuyo medio podemos modificar en un sentido determinado las formas y aptitudes de los animales. Estos métodos encuentran su fundamento científico en los principios que hemos expuesto, y su objeto es realizar *mejoras* en el concepto económico, ó sea desarrollar las funciones de los animales de modo que satisfagan más completamente las necesidades humanas:

Supuesta, como dejamos indicado, la fijeza de los caracteres *esenciales* de las razas, las mejoras se referirán á los caracteres *secundarios*, que son los que constituyen el objeto de la explotación por parte del ganadero.

Las mejoras se realizan sobre los individuos, no sobre las razas. Una vez modificados ciertos individuos, que por su número podrían constituir *familias mejoradas*, será factible perpetuar sus caracteres por medio de la generación, siempre que se reúnan las circunstancias en que las modificaciones se han efectuado.

Los procedimientos de mejora son cuatro, á saber: *gimnástica funcional*, *seleccion*, *cruzamiento* y *mestizaje*. Ocupémonos sucesivamente de cada uno de ellos.

Gimnástica funcional.—Denominaremos así el ejercicio metódico de una función fisiológica cualquiera. Su objeto será el desarrollo de los órganos que concurren á su ejecución, y como consecuencia, el de la función misma.

La seleccion, el cruzamiento y el mestizaje, que ponen en juego la fuerza de la herencia, no crean las formas ó las aptitudes; se limitan á transmitir y multiplicar los caracteres desarro-

lados por la *gimnástica funcional*, siendo necesaria la intervención constante de ésta si queremos conservar dichos caracteres. Es, por lo tanto, el método zootécnico que estudiamos la base de los demás, lo cual demuestra su importancia.

El fundamento científico de este procedimiento se encuentra en la ley relativa á la influencia de un ejercicio moderado sobre el desarrollo de un órgano y de la función correspondiente.

Ejercicio de las funciones de relación y nutrición — Un ejemplo notable de la influencia del ejercicio en el desarrollo de los órganos de la *vida de relación* nos ofrece el régimen á que se someten los caballos de carrera, para aumentar de un modo extraordinario su poder y energía muscular. Redúcese en su esencia á hacer desarrollar paulatina y progresivamente sus fuerzas al potro desde la edad de dos años, por medio de paseos á aires cada vez más violentos, pero sin fatigarle; terminando con carreras análogas á las del hipódromo, para acostumbrar al animal á tales luchas y despertar en él una especie de emulación. Fricciones reiteradas en las extremidades, y una alimentación nutritiva bajo un pequeño volumen, conducen al mismo fin de un modo eficaz y constituyen por su conjunto el sistema de educación del caballo de carrera.

El ejercicio de las *funciones de nutrición* tiene por objeto hacer más apto al animal para una asimilación activa y abundante que conduzca á la producción de carne y grasa. Las dos condiciones necesarias para conseguirlo son contrarias en parte á las que acabamos de describir para el desarrollo de fuerza; y se reducen á disminuir el ejercicio muscular todo lo posible y proporcionar un alimento abundante y apropiado al objeto, ó, según la frase de Baudement, «el reposo en el seno de la abundancia.»

Tal sistema conduce al *cebo* del animal; ó sea al rápido desarrollo de carne, y depósito abundante de materias grasas en ciertas partes del organismo, con perjuicio de los huesos; que adquieren poco volumen y densidad. Es también una consecuencia de tal método la *precocidad*, ó sea la aptitud que ofrecen ciertos animales de llegar á la edad adulta, caracterizada

por la soldadura completa de los huesos, en un período más corto que el marcado por la naturaleza.

Poco desarrollo del sistema óseo y precocidad son, pues, los dos caracteres de los animales especializados para el cebo.

De la seleccion — Entiéndese por *seleccion* el método zootécnico que consiste en elegir para la reproducción, dentro de la misma raza, los individuos que reúnen en más alto grado los caracteres que se tratan de fijar.

Se funda, por lo tanto, este método en la ley de la herencia, y su objeto es transmitir las mejoras realizadas en los individuos, por los procedimientos que acabamos de estudiar. Pone en juego las fuerzas de herencia individual y la de raza, ó atavismo, realizándose las condiciones más propias de aplicación de la ley de los semejantes.

Es, pues, el método que deberémos aconsejar, en unión del anterior, como el sistema más racional para llegar de un modo positivo al perfeccionamiento de las razas por su mejora progresiva.

Se han atribuido á la mejora por seleccion dos inconvenientes, á saber: el de la consanguinidad más ó menos próxima de los reproductores, y la lentitud del procedimiento. En cuanto al primero, hemos visto ya el erróneo concepto que se había formado de los peligros de la unión entre consanguíneos, y que, por el contrario, debíamos aconsejar tal sistema, evitando las causas que puedan destruir sus buenos efectos y que anteriormente enumeramos. Respecto al segundo inconveniente, no es tampoco muy fundado, pues si bien es cierto que exige algunos años el llegar á un perfeccionamiento relativo, no lo es ménos que el período no es tan largo como algunos suponen. Las mejoras extraordinarias realizadas por Backewell en la raza lanar *Dishley*, y los hermanos Colling en el ganado vacuno, lo fueron en un período de diez á quince años solamente.

Del cruzamiento — Es el método zootécnico que se pone en juego cuando la multiplicación se verifica con reproductores que pertenecen á especies ó razas diferentes.

Si la unión tiene lugar entre individuos de diferente especie, el producto derivado se llama *híbrido*, recibiendo el nombre de

mestizo si resulta de la union de individuos de distinta raza, ó de un macho de pura raza con una hembra híbrida ó mestiza.

Segun la definicion que dimos de la especie, el carácter distintivo de los híbridos es la fecundidad limitada. Unas veces la infecundidad aparece desde el primer cruzamiento, como sucede en la mula, mientras que en ciertos casos la fecundidad llega hasta la tercera ó cuarta generacion.

El producto híbrido más importante, explotado normalmente en Europa, es la mula, resultado de la union de la yegua y del asno.

El cruzamiento entre razas, empleado frecuentemente, ofrece mayor importancia. Ha sido sumamente recomendado, tanto para la creacion de nuevas razas como para el perfeccionamiento de las existentes; pero sabemos que el primer objeto no es posible conseguirlo, por carecer los productos cruzados de la fijeza de los caracteres típicos, volviendo á los de la raza predominante; y el segundo fin hemos demostrado puede sólo realizarse de un modo seguro por el ejercicio funcional unido á la selección.

Si el cruzamiento no llena ninguno de los dos fines expresados, veamos en qué circunstancias y con qué objeto debe aplicarse.

Sucede, en ciertas circunstancias, que las condiciones de clima, cultivo, fácil salida de los productos y demas agentes económicos permiten sustituir ventajosamente la raza del país con otra diferente. En este caso la implantacion de la nueva raza puede hacerse directamente, adquiriendo machos y hembras, si lo permiten los recursos pecuniarios del ganadero. Pero siendo rara esta circunstancia, lo que se practica ordinariamente es el *cruzamiento continuo* de uno ó varios machos de la raza nueva con hembras de la raza del país y los mestizos resultantes; consiguiéndose, al cabo de un pequeño número de generaciones, productos con todos los caracteres de la raza importada. Es, pues, un método de sustitucion progresiva de razas distintas, y debe aconsejarse tal práctica en las condiciones enunciadas.

Los productos resultantes del cruzamiento en primero ó segundo grado reúnen á veces cualidades que los hacen preferi-

bles á las razas de que proceden; y en tal caso, debe también realizarse con ventaja el *cruzamiento industrial*; pero es indispensable para ello la producción simultánea de razas puras, pues no de otro modo puede tenerse seguridad en los resultados.

Del mestizaje.—Se llama *mestizaje* el sistema de cría que se funda en la multiplicación por medio de machos mestizos con hembras puras, híbridas ó mestizas.

Podríamos repetir lo expuesto en el cruzamiento en cuanto á la importancia de este método para la creación de razas ó su perfeccionamiento, siendo también análogas las circunstancias económicas en que deba practicarse; es decir, cuando se puedan obtener productos que ofrezcan cierta constancia en los caracteres secundarios, y constituyan éstos el objeto de la explotación.

Poco importa al ganadero en tal caso que no haya fijeza en los caracteres típicos de raza, puesto que no son los que dan valor al animal; pero la tendencia constante de los caracteres secundarios á volver hacia los de las razas originarias, debido á la lucha de las fuerzas de atavismo de éstas, indica claramente que este procedimiento exige gran constancia y cuidado por parte del ganadero en la elección de reproductores, debiendo aplicar rigurosamente la ley de los semejantes y mantener las circunstancias en que la mejora se ha realizado, si no quiere ver prontamente volver los productos á las ramas paterna ó materna. Por tales razones, sólo se aplicará el mestizaje en casos muy concretos y limitados.

LECCION LI.

Ganado caballar, asnal y mular.

Zootecnia especial.—Definida anteriormente esta segunda parte de la Zootecnia, sólo añadiremos que las especies domésticas que han de ocuparnos por el orden de exposición adoptado son, los ganados caballar, asnal, mular, lanar, cabrío y

de cerda. La cría de conejos, gallinas y otros animales de corral, é insectos útiles y perjudiciales, completarán el estudio de la Zootecnia especial.

Ganado caballar.—**Generalidades** — Corresponden los individuos de este grupo al género *Equus* y especie *E. caballus* (L.).

Desde los tiempos más remotos figura el caballo entre las especies domésticas, ofreciendo al hombre servicios muy variados, y siendo un elemento importante de riqueza en la industria agrícola.

Suponen unos el caballo originario del Oriente, considerando el caballo árabe como el tipo primitivo; mientras que otros sostienen la multiplicidad de orígenes, dividiendo las razas en orientales y occidentales.

Tipos de conformacion — Indicadas en otro lugar las funciones económicas de la especie que nos ocupa, veamos los tipos de conformacion que á ellas corresponden.

Los *caballos de silla* deben ofrecer, como carácter general, elegancia y esbeltez en las formas, agilidad y soltura en los movimientos. Estas condiciones exigen aplomos perfectos, extremidades delgadas, limpias y provistas de fuertes músculos, sin ser voluminosos; tronco corto, pudiendo inscribirse con las extremidades en un cuadrado perfecto. El cuello debe tener alguna longitud para ayudar la acción de la brida, grueso en su base, bien contorneado y flexible; la cabeza será ligera y la mirada expresiva.

Las diversas aplicaciones del caballo de silla establecen diferencias de detalle en armonía con el servicio á que se destine.

El *caballo de tiro* debe poseer los caracteres orgánicos que indiquen gran fuerza y resistencia. Podemos establecer como principio general que la corpulencia, formas redondeadas, y especialmente la anchura de la region torácica y volumen de las extremidades, son los caracteres esenciales del grupo que consideramos.

Segun que el caballo se destine al tiro de carruaje de lujo, al tiro ligero ordinario ó al tiro pesado, presentará diferencias más ó menos marcadas. Los primeros deben ofrecer cierta se-

mejanza, en cuanto á sus formas, con los de silla, y los últimos se distinguen por su piel gruesa, cuello corto y robusto, crines espesas y extremidades gruesas, lo que hace sus formas en general empastadas.

Razas principales—Entre las razas caballares de nuestro país figura en primer término la *andaluza*, que goza de una fama justamente adquirida, y cuyos caracteres son los que hemos consignado para el caballo de silla, con destino especial para la guerra y paseo. El volumen de los individuos de esta raza los hace tambien aptos para el tiro de lujo.

Existen acreditadas ganaderías en las provincias de Cádiz, Sevilla y Córdoba, habiendo gozado en otro tiempo de gran fama los de la provincia de Jaen y la yeguada de Aranjuez.

Poseemos ademas la raza de caballos *navarros*, de pequeña alzada, pero de gran resistencia, propios para viaje ó tiro ligero ordinario.

Entre las razas extranjeras, correspondientes á los caballos de silla, citarémos el *árabe*, *inglés* de pura sangre, y el de *Tarbes*. El primero, tipo perfecto del grupo indicado, tiene la cabeza chata, frente plana y ancha, cuello flexible, cola en trompa y ojos brillantes. Originario el segundo del caballo árabe, ofrece los mismos caracteres típicos de raza, diferenciándose por su mayor alzada, cuello más largo y otros caracteres ménos importantes. El caballo de Tarbes es de conformacion apropiada para la silla, y muy estimado en Francia para la caballería ligera.

Mencionarémos entre las razas propias para el tiro los caballos *normando* y *percheron* en Francia y los de *Suffolk* en Inglaterra; poseyendo tambien buenas razas Prusia y Austria.

Cría del ganado caballar—Esta cría se hace en agrupaciones que reciben el nombre de *yegudas* ó *piaras*, clasificadas en *salvajes*, *cercadas* y *domésticas*, segun que la cría se realiza en completa libertad, como sucede en América; en sitios cercados ó dehesas, como se efectúa generalmente en Andalucía; ó en cuadrias, como se verifica con las razas de gran valor.

Los machos y hembras destinados á la reproducción se denominan respectivamente *caballos padres* y *yeguas de vientre*.

Celo y monta —El deseo de la reproducción, ó *celo*, se manifiesta en la especie caballar desde principios de Marzo á fines de Junio, y se conserva en las hembras diez y ocho á veinticuatro días.

Se da el nombre de *salto* ó *monta* al acto de la union sexual entre el caballo y la yegua. Puede efectuarse en *libertad* y *á mano*.

En el primer caso se deja al caballo libre, con una ó varias yeguas, y en el segundo se conduce con dos ramales hasta el sitio en que se encuentra la hembra, que ordinariamente se suele ligar para facilitar la cópula.

El número de yeguas que se destinan á cada semental depende de circunstancias variadas, siendo por término medio de 20 á 25.

Ha sido debatida la conveniencia de la monta anual, opinando algunos debia ser alterna ó de *año y vez*; pero la mayor parte de los hipólogos están conformes en que la cubricion debe verificarse todos los años, sin inconveniente para las crías, como lo demuestra la naturaleza y lo confirma la práctica seguida en las mejores ganaderías.

Gestacion —Las señales de preñez algo aparentes principian á revelarse á los cuatro ó cinco meses, y á los ocho los movimientos del feto son algo sensibles.

Durante la gestacion debe procurarse que las yeguas estén bien alimentadas, especialmente durante los últimos meses, en que el desarrollo del feto es considerable.

Pueden utilizarse las yeguas hasta el noveno mes de la gestacion en los trabajos agrícolas ordinarios, siempre que no sean excesivos. La gestacion dura por término medio once meses.

Parto —Abortan á veces las yeguas por causas variadas, dependiendo en unos casos de agentes exteriores, como cambios bruscos de temperatura, mala alimentacion, caídas, etc., y en otros casos, de vicios congénitos ó de conformacion.

La proximidad del parto se revela en la yegua por la presencia de gotas de aspecto lechoso en los pezones, y por una agitacion continuada. Si el acto es *normal*, el feto sale á merced de los esfuerzos hechos por la madre, presentándose primero las manos y despues la cabeza y partes restantes. En el caso de

aparecer el feto en otra posición, constituyendo el parto *anormal*, debe apelarse al veterinario.

Cuidados que requiere el potro desde su nacimiento — Pocos cuidados requieren los potros después de nacidos, pues la yegua se encarga de vigilar su rastro con un celo incesante, obedeciendo á su natural instinto.

Alimentándose las crías durante su primera edad exclusivamente con la leche de la madre, deberá proporcionarse á la yegua un alimento abundante y sustancial en este período. El tiempo que debe durar la lactancia es de seis á ocho meses por término medio.

Para efectuar el destete se conducen los potros á cuadras ó sitios cercados, denominados *potriles*, donde se les suministran alimentos apropiados á su edad, procurando que el cambio no se verifique de un modo brusco.

La cría de los potros después del destete se hace en dehesas ó caballerizas.

En el primer caso se conducirán á pastos nutritivos y abundantes, pues durante la primera edad es cuando puede obrarse de un modo más eficaz sobre el desarrollo del animal. Convendrá que haya algún cobertizo donde se recojan los potros durante la noche ó los rigores del invierno y estío, para evitar los accidentes que tales causas pueden originar.

Si la cría se hace en caballeriza, se dejarán sueltos los potros hasta la edad de dos años próximamente, á fin de que hagan el ejercicio indispensable para su perfecto desarrollo.

La *castración* puede efectuarse desde pocos días después del nacimiento hasta una edad algo avanzada, pero ofreciendo inconvenientes graves ambos límites, se practica ordinariamente á la edad de uno ó dos años.

La cría de los potros termina con el *amarro*, que se verifica á los cuatro años en la dehesa, y á los dos en la caballeriza, según hemos indicado.

Cria del ganado asnal. — El asno, *Equus asinus* (L.), se emplea en servicios análogos á los del caballo; es decir, que se utiliza su fuerza, ya para llevar una carga, ya para arrastrar un cierto peso.

Es un animal sobrio, fuerte, de marcha segura, resistente al trabajo, y el compañero del pobre en las faenas del campo.

El macho que se dedica á la reproduccion se denomina *garañon*.

Las razas principales se encuentran en África, y especialmente en Egipto, donde su cría es muy esmerada, y prestan los mismos servicios que el caballo.

Nuestras mejores razas se hallan en la provincia de Córdoba, en la Mancha y Castilla la Vieja.

El asno se destina á la reproduccion á la edad de tres años, y la hembra á los dos; la gestacion dura doce meses y medio.

La lactancia, destete y demas cuidados son análogos á los explicados en la especie anterior.

Cría del ganado mular.—Sabemos que el producto híbrido resultado de la union de la yegua con el garañon se denomina *mulo ó mula*, segun el sexo: Se destinan tanto para la silla como para soportar cargas, ó para arrastiar pesos más ó ménos considerables. Su empleo en el servicio de silla y arrastre de coches va disminuyendo constantemente.

La mula ofrece condiciones especiales, que han hecho su uso muy general en los climas cálidos. Es animal sobrio, duro al trabajo, de fuerza extraordinaria y poco sujeto á enfermedades, soportando fácilmente los grandes calores; cualidades que, unidas á otras ménos importantes, explican la preferencia que se le ha dado en nuestro país para los trabajos agrícolas, y que ha llegado á exagerarse en ciertos casos.

El destete se efectúa á los seis meses, y los muleros se conducen á buenos pastos, dándoles un pequeño suplemento de cebada y paja en cuadradas denominadas *destetes*, con lo que se fortalecen y desarrollan convenientemente durante la primera edad. Continúan criándose en el sistema de pastoreo hasta los tres ó cuatro años, en que se venden y doman para los diversos servicios á que se destinan.

A pesar de lo extendida que se encuentra la cría de mulas en la Mancha y Castilla la Vieja, no basta á satisfacer las necesidades de nuestra agricultura, importándose de Francia un número considerable.

Cuadras. — Se denominan *cuadras* ó *caballerizas* los locales destinados á encerrar los animales del ganado caballar, asnal ó mular, para preservarlos de las intemperies, cuidarlos y proporcionarles el alimento.

Deben colocarse las cuadras en sitios ventilados, con exposicion, si fuese posible, á Oriente y Mediodía. El punto más importante en su construccion se refiere á la *ventilacion*, que se establece por medio de ventanas colocadas á cierta altura para renovar el aire viciado, las que al propio tiempo darán la luz conveniente.

Los animales pueden colocarse en una ó dos filas, recibiendo las caballerizas el nombre de *simples* ó *dobles* respectivamente; la anchura en el primer caso será de unos 4 metros, y de 7 próximamente en el segundo.

El *piso* debe elevarse unos 0^m,20 sobre el nivel del terreno exterior, y estar bien empedrado; el *pesebre* se sitúa á un metro de altura, y sus bordes serán redondeados, para evitar se hieran los animales. Un *rastrillo*, especie de escalera colocada contra el muro sobre el pesebre, sirve para colocar los forrajes verdes y facilitar la prehension, completando el mobiliario de las cuadras *perchas* y *vasares* para dejar los arneses ó arreos, y un *camastro* para el criado que vigila los animales durante la noche.

LECCION LII.

Ganado vacuno.

Ganado vacuno.—Generalidades —El buey doméstico pertenece al género *Bos*, en el que figuran tambien el búfalo, bisonte, cebú, etc., y la especie que nos ocupa es la *Bos taurus* de Linneo.

Recibe el nombre de *toro* el macho entero desde dos años, y el de *vaca*, la hembra á la misma edad; *ternero* ó *becerro* el individuo jóven hasta la edad de un año, en que toma el califica-

tivo de *novillo ó novilla*, según su sexo. El macho castrado se llama *buey*, y *cotral* el que ha servido mucho tiempo en el trabajo.

Domesticado el buey desde los tiempos más remotos, ha prestado constantemente al hombre múltiples servicios, que van aumentando á medida que el progreso se desarrolla, y ofrece para el agricultor un interés indiscutible, si recordamos los lazos que unen su multiplicación y cría con la producción agrícola.

Tipos de conformación.—La observación y el raciocinio han demostrado que una conformación particular corresponde á cada una de las funciones económicas de esta especie, anteriormente descritas.

La mejor conformación del *buey para el matadero* será la que correspondá á una mayor proporción de carne y gran desarrollo relativo de las partes que suministren la mejor calidad. Para conseguir ambos fines, el animal deberá tener el pecho amplio y profundo, y por consiguiente, el tronco de gran longitud y anchura, y el dorso horizontal. Las extremidades y el cuello serán cortos y delgados, así como la cabeza pequeña, por ser partes que dan carne de mediana calidad, y por último, los cuernos cortos y finos. Unidas estas condiciones á una gran precocidad, realizan el tipo perfecto del buey para el matadero.

Respecto al *buey de trabajo*, su conformación difiere esencialmente de la que acabamos de describir, en el mayor desarrollo del sistema óseo, especialmente de la cabeza y extremidades, partes que juegan un papel importante en el desenvolvimiento de la fuerza muscular durante el trabajo.

El ideal de conformación para la aptitud que consideramos sería, por consiguiente, distinto del que hemos expuesto con respecto al buey para el matadero, y siendo la función económica del trabajo secundaria, según indicamos anteriormente, deberemos procurar armonizar en lo posible ambos fines.

La conformación general de las *vacas lecheras* no se encuentra en oposición con la función primordial de la producción de carne. Admitido como tipo general de la vaca lechera la conformación que expusimos para el buey destinado al primer objeto, réstanos añadir algunas particularidades concernientes á

la aptitud que estudiamos. Son éstas: mamas voluminosas, cubiertas por una piel fina, con pelos poco numerosos; pezones que ofrezcan cierta elasticidad y resistencia; venas abdominales ó lácteas bien desarrolladas, y configuracion especial del *escudo*, formado por los pelos colocados en la region del periné y vulva, en direccion opuesta al resto. Esta última condicion, descubierta por Guenon, es de gran interes, y hay que tener en cuenta la forma de dicho escudo y su extension, que se encuentra en razon directa de la produccion láctea.

Respecto al *toro de lidia*, el tipo perfecto sería el del animal de trabajo, es decir, gran desarrollo muscular y armónico del tronco, extremidades y cuello, uniendo ademas condiciones especiales de temperamento, disposicion y forma de los cuernos, que desempeñan un papel importante en el servicio á que se destina. Nada añadirémos, recordando solamente que los mejores bueyes de trabajo proceden de las ganaderías bravas.

Razas principales.—Encontramos en nuestro país algunas razas más ó ménos perfectas, pero no se hallan clasificadas ni descritas rigurosamente.

Entre las principales figuran las razas de las llanuras, como la *salamanquina*, *murciana* y *zamorana*, que son de bastante alzada, especialmente la primera, y ofrecen cierta aptitud para el cebo y trabajo. A las razas de sierra, caracterizadas por su menor desarrollo y condiciones más adecuadas para el trabajo, corresponden las de *Asturias*, *Provincias Vascongadas* y sierras de *Leon* y *Segovia*. El ganado *gallego*, que se puede colocar en esta clase, presenta, sin embargo, una marcada aptitud para el cebo.

Poseemos algunas razas lecheras regulares, figurando en primer término la de *Asturias*, y bueyes para el trabajo inmejorables, procedentes de las ganaderías bravas.

Entre las razas extranjeras encontramos, en el grupo de ganado apto para el engorde, la afamada raza inglesa de *Durham*, tipo perfecto del animal de cebo, y en el grupo de vacas lecheras, las renombradas *holandesa*, *suiza* y *flamenca*.

Cría del ganado vacuno—La cría del ganado que nos ocupa se hace, ya en pequeños grupos de animales en las explotaciones rurales, utilizando los padres en algun servicio, ya en gran-

des agrupaciones, que reciben el nombre de *vacadas ó toradas*, siguiendo el sistema de pastoreo.

Celo y monta.—El celo se presenta generalmente en el ganado vacuno á los diez y ocho meses.

El macho puede engendrar desde los doce meses, pero no debé efectuarlo hasta el año y medio ó los dos, segun su desarrollo y temperamento, para obtener buenas crías.

Estando en celo el ganado vacuno la mayor parte del año, se deduce que la monta no se verificará en una época determinada, como en el ganado caballar. Se observa, sin embargo, que cuando la cría se hace en libertad, la época más general es desde Abril á Julio.

La monta se realiza, ya en libertad completa, ya encerrando al toro y vaca que ha de cubrir en un corral ó cercado, que es el método preferible, por permitir la buena eleccion de los reproductores, evitando al propio tiempo que el macho se extenué inútilmente, pudiendo un toro cubrir de 40 á 50 vacas.

Gestacion.—Cubiertas las vacas, es prudente alejarlas de la presencia del macho, á fin de no excitarlas, lo cual podria dificultar la concepcion.

En algunas vacas desaparece la secrecion de la leche despues de haber concebido; pero es lo general no se retire por completo hasta el sexto mes, y en las buenas razas lecheras dura hasta el momento del parto; si bien no es conveniente ordeñarlas durante el último período de la gestacion, con el fin de que se desarrolle convenientemente el feto.

Deberá evitarse, durante la gestacion, el que las vacas estén comprimidas, hagan grandes esfuerzos, salten zanjas, etc., por ser fácil el aborto en tales casos.

El período de la gestacion es de nueve meses, por término medio.

Parto.—El aborto ó parto prematuro se presenta con más frecuencia en las vacas que en los otros animales domésticos, pudiendo contribuir á ello, ademas de las causas enunciadas, una mala alimentacion, variaciones bruscas de temperatura, malas condiciones del establo, y otras circunstancias no bien determinadas.

Los síntomas precursores del parto normal, y precauciones que deben tomarse durante el mismo, son análogos á los expresados respecto á la yegua en la leccion anterior.

Cuidados que requieren los terneros desde su nacimiento — Nacido el ternero, debè dejársele que mame de la madre, ó acercarle á la teta en el caso de que no tratára de hacerlo naturalmente.

Siendo excesiva la cantidad de leche que por lo general suministra la vaca durante la primera época de cría, es preciso ordeñarla para evitar las consecuencias de una inflamacion, ó enfermedades en el ternero.

El tiempo que dura la lactancia es variable, y depende del sistema de cría. Así, cuando ésta se efectúa en libertad, los *chotos* se destetan naturalmente á los seis ó siete meses; se verifica á los tres ó cuatro si se les suministra un suplemento de alimentacion, y cuando la leche tiene gran valor, suelen destetarse á los pocos dias del nacimiento, separándolos de las madres y alactándolos artificialmente.

Efectuado el destete, se continúa ordeñando á la vaca hasta que quede seca, y se proporcionan al ternero alimentos nutritivos y abundantes, evitando los cambios bruscos en la alimentacion.

La *castracion* se opera en los machos que se destinan al trabajo desde los diez y ocho hasta los treinta meses de edad, habiéndose aconsejado castrar tambien las vacas lecheras; pero ofrece inconvenientes que hacen no pueda recomendarse tal procedimiento en absoluto.

Llegados á la edad de tres años, se *doman* los animales que se destinan al trabajo.

Establos — Los edificios destinados á encerrar el ganado vacuno reciben el nombre de *establos*.

Las condiciones de ventilacion y luz son iguales á las manifestadas en la leccion anterior respecto á las cuadras.

Debe concederse á cada animal, por término medio, en el establo 1^m,50 de anchura y 3^m,50 de longitud. Los animales pueden colocarse en una sola fila ó en dós, siendo conveniente en este caso establecer los pesebres en la parte central del establo,

dejando entre ellos un espacio de un metro próximamente para facilitar la distribución del alimento.

Los *pesebres* son de distintas formas y dimensiones, pero siempre de más superficie que los de los caballos, y se colocan ordinariamente de 0^m,50 á 0^m,70 del suelo. Para evitar el desperdicio de los forrajes, conviene disponer, en la parte anterior del pesebre, unos postes verticales que dejen el espacio necesario para que el animal introduzca la cabeza, pero que impidan los movimientos laterales, causa de dicha pérdida en la alimentación.

El *piso* estará ligeramente inclinado y bien empedrado, para recoger las deyecciones líquidas, siendo el resto del mobiliario de los establos análogo al descrito al tratar de las cuadras.

LECCION LIII.

Ganado lanar, cabrio y de cerda.

Ganado lanar.—Generalidades.—Corresponde el ganado lanar al género *Ovis* y especies *Ovis aries domestica* (L.).

Recibe el macho el nombre de *carnero*, y el de *morueco* si se destina á la reproducción: la hembra se denomina *oveja*, y *coraderos* los productos hasta la edad de dos años.

Los individuos de esta especie se alimentan con las hierbas cortas que no pueden utilizar el caballo ni el buey, resisten fácilmente la influencia del calor, y exigen pocos cuidados, todo lo que da á la cría del ganado lanar una gran importancia en los climas cálidos, que, como el de nuestro país en general, ofrecen miserables pastos durante la mayor parte del año.

La cría del ganado que, nos ocupa se efectúa en agrupaciones que reciben el nombre de *manadas* ó *rebaños*, según el número de cabezas de que se componen. Los ganados cuya cría se hace siempre en la misma localidad se denominan *estantes*, y *trashumantes* cuando pasan de unas provincias á otras, en determinadas estaciones del año.

Tipos de conformacion — Las condiciones que debe reunir el tipo perfecto de la especie que consideramos son : cabeza pequeña y fina, aberturas nasales bien desarrolladas, ojos brillantes, cuernos cortos, así como el cuello, pecho amplio, lo mismo que la grupa y lomo, y por último, extremidades delgadas, verticales y bien separadas. Como el tipo que acabamos de describir ofrece un desarrollo considerable de la piel, especialmente en las regiones que suministran la lana de mejor calidad, se deduce, como ya expusimos en otro lugar, la posibilidad de armonizar en cierto grado las dos funciones económicas de la especie, ó sea la producción abundante de carne y lana. Si ésta es de buena calidad, tendremos el tipo acabado de la perfección en la especie.

Conviene al presente recordar la incompatibilidad de una gran producción de lana con la finura excesiva de la misma, siendo sólo posible una armonía relativa entre ambas condiciones:

Razas principales — Entre las razas españolas figura en primer término la raza *merina*, de mediana alzada y carne regular, distinguiéndose por su lana muy fina, corta y rizada ó en *zig-zag*. Esta raza, la más notable del ganado lanar, fué propiedad exclusiva de nuestro país hasta fines del pasado siglo, proporcionando las mejores lanas del comercio, habiendo sido importada por sus notables cualidades en gran parte de Europa, América y Australia.

Antiguamente eran sometidos casi todos los rebaños de dicha raza á la *trashumacion*, y aún hoy lo efectúan gran número, pasando el invierno en las provincias andaluzas y Extremadura principalmente, y el estío en los pastos de las montañas de Leon, Búrgos, Cuenca y algunos otros puntos. En las provincias de Leon, Segovia y Soria se encuentran las mejores variedades de esta notable raza.

Poseemos además entre las razas de lana basta ó ganado *churro* la raza *manchega*, de gran desarrollo y precocidad, muy apta para el cebo, cualidad que convendría desarrollar por una cría esmerada, y las razas *zamorana* y *soriana*.

Entre las razas extranjeras debemos citar las inglesas de

Dishley y *Southdown*. La primera es de lana larga y formas amplias, pero exigente en la alimentación, no siendo en carne muy estimada, y la segunda es el tipo más acabado bajo el punto de vista de la producción de carne, por lo que goza de justa celebridad.

En Francia poseen las razas de *Naz* y *Rambouillet*, procedentes de nuestras merinas, mejoradas por una alimentación escogida y asiduos cuidados, sucediendo lo propio con la raza *Sajona* en Alemania.

Cría del ganado lanar — La época en que los moruecos cubren las ovejas es algo variable, y depende principalmente del rigor de los inviernos y época en que los pastos son abundantes; por término medio, se verifica desde primeros de Julio á fines de Agosto.

La *monta* se hace en completa libertad, introduciendo en el ganado los moruecos necesarios, en la proporción de uno por cada 20 ó 25 ovejas, con lo que la fecundación es casi segura. Pasada esta época, conviene evitar todas las circunstancias que puedan determinar el aborto en las hembras, como son el cansancio, los saltos, la comprensión, el miedo, etc.

Dura la *gestación* por término medio unos cinco meses.

Cuando se acerca la época del *parto* suelen conducirse las ovejas á sitios cercados y á veces cubiertos, denominados *parideras*, para dispensarlas los cuidados necesarios y evitar el efecto de los rigores del invierno sobre las crías.

El *destete* se hace generalmente cuando llegan á la edad de tres meses. En las localidades donde la leche tiene fácil salida y buen precio destetan mucho ántes los corderos, vendiéndolos inmediatamente, para ordeñar las madres.

En el ganado merino se sigue una práctica especial, que consiste en vender las crías más endebles en número suficiente para que cada dos ovejas crien un cordero; operación que llaman *endoblar*, y se destetan cuando llega la época del esquila, ó sea hácia el mes de Mayo.

Suelen *castrar* se los machos que no se destinan á la reproducción, especialmente en el ganado churro, á la edad de uno á dos meses. Cuando los machos castrados han adquirido todo

su desarrollo á los dos ó tres años, y cuando las ovejas dejan de criar, se conducen á buenos pastos ó se utiliza la época del agostadero ó rastrojera para engordarlos y llevarlos al matadero.

De la lana.—Se llama *lana* el pelo especial que cubre la piel del ganado que estudiamos.

Los filamentos que la constituyen se encuentran reunidos de un modo particular en cada raza, formando la *vedija*, y el conjunto de éstas en una res cuando se esquila produce el *vellon*.

Ofrece la lana propiedades muy diversas, segun la raza ó animal de que procede y parte del cuerpo que se considera, lo que ha hecho se clasifique con diferentes nombres en el comercio. Las cualidades más importantes que se tienen en cuenta son su finura, longitud, resistencia, flexibilidad y color. Las lanas más estimadas, como la merina, presentan la propiedad de estar onduladas, encontrándose el número de ondulaciones en razon directa de su finura; circunstancia que ha servido para clasificarlas

Ganado cabrio.—**Generalidades.**—La cabra ofrece grandes analogías de conformacion con la oveja, hasta el punto de que algunos naturalistas las consideran como especies pertenecientes al mismo género.

El macho destinado á la reproduccion se denomina *macho cabrio*; la hembra, *cabra*; las crías mientras maman, *cabritos*, y *chivos* desde el destete hasta la edad de un año.

Es animal más rústico que la oveja; se alimenta con plantas de muy poco valor, y prefiere terrenos montuosos y quebrados, teniendo marcada predileccion por las hojas de los árboles y arbustos, que roe y destruye, circunstancia que ha hecho proscribir la cabra de los países de cultivo intensivo.

Razas principales.—En nuestro país sólo existe la raza denominada *comun*, más ó menos modificada por la influencia del alimento, cría y terreno. En la mayor parte de Andalucía y Extremadura son las cabras de mayor alzada que en las sierras de Cuenca, Granada y Guadarrama, presentando las de estas dos últimas localidades la aptitud lactífera muy desarrollada.

Entre las razas extrajeras debemos citar las de *cachemira* y

Angora, notables por el pelo largo y sedoso que cubre su cuerpo, y que constituyè su producto más importante.

Cria del ganado cabrio —Manifiéstase el celo en esta especie en otoño principalmente, pero estando constantemente reunidos los dos sexos, entran en celo casi todo el año; circunstancia que aprovecha el ganadero para obtener sus crías ó leche en las mejores condiciones de mercado.

El macho cabrio puede engendrar desde la edad de un año, pero conviene no destinarlo á la reproducción hasta los dos. Es muy ardiente, y podria cubrir un número considerable de hembras, si bien se limita á unas 50, con el fin de no extenuarle y que las crías sean robustas. La *gestacion* dura, como en la oveja, cinco meses, y suelen dar dos hijuelos en cada parto.

Debe mamar el cabrito de uno á dos meses, segun las circunstancias, y el destete se hará gradualmente, segun hemos aconsejado para las otras especies.

De los apriscos —El sitio en que se recogen las ovejas y cabras se denomina *aprisco* ó *majada*.

La rusticidad de ambas especies y las condiciones del clima de nuestro país hacen innecesarios los edificios cerrados para su cría. Por tal razon los apriscos se reducen á cobertizos más ó ménos ligeros, provistos de una pequeña valla, á fin de retener en su interior á los animales. El sitio en que se coloquen se procurará no sea húmedo, elevando, si fuera necesario, el piso sobre el nivel exterior, por ser muy perjudicial la humedad á las ovejas, y especialmente á las cabras. En el interior del aprisco se colocan comederos ligeros para depositar en ellos el alimento cuando se les da alguno como suplemento del pasto, lo que es excepcional en nuestro país, á no ser durante los rigores del invierno.

Ganado de cerda —**Generalidades** —El cerdo comun corresponde al género *Sus* y especie *Sus scropha*.

Durante la lactancia recibe el producto el nombre de *lechón*; el de *guarro* hasta la edad de dos años, y el macho destinado á la reproducción se denomina *verraco*.

Este animal ofrece recursos importantes para la clase labradora, que con pocos gastos, y aprovechando los residuos de la

alimentacion, cria uno ó un pequeño número para satisfacer sus necesidades.

La cria en gran escala se hace en algunas de nuestras provincias, especialmente en Extremadura, siguiendo un sistema mixto de estabulacion y pastoreo.

Razas principales — Las principales razas de nuestro país son la *negra extremeña* ó jara, de patas cortas y con condiciones para un cebo fácil y precoz, si se alimentára convenientemente desde la primera edad; la raza *gallega*, de patas largas y cuerpo negro, con una faja blanca en la parte anterior, que da gran cantidad de carne y poco tocino relativamente, y la raza *mallorquina*, notable por sus condiciones de precocidad, que se exporta en número considerable á la Península y extranjero.

Entre las razas extranjeras son dignas de mencionarse las inglesas de *Yorkshire*, *Berkshire* y *Leicester*.

Cria del ganado de cerda — Debe dedicarse el verraco á la reproduccion, desde la edad de ocho meses hasta la de dos años solamente, porque despues se hacen feroces, y la hembra hasta los tres años. La *monta* puede verificarse todo el año, variando la época, segun el objeto del ganadero. Un verraco cubre generalmente de 16 á 20 cerdas.

La *gestacion* dura unos cuatro meses, y la hembra suele parir de diez á doce hijos, de los que se dejan en general ocho solamente, los que maman dos ó tres meses.

El *cebo* del cerdo se verifica cuando ha llegado á la edad adulta, colocándole en un local aislado y suministrándole alimentos sustanciosos, cuya cantidad se aumenta progresivamente. Unida una buena alimentacion á una quietud relativa, bastan para hacer adquirir al animal un desarrollo conveniente en el espacio de dos á tres meses.

El cebo en las grandes pjaras se hace en *montanera*, conduciéndolas á las dehesas, donde se alimentan y engordan con la bellota caída de las encinas y robles, y la que se separa por medio del avareo de los mismos.

Los animales destinados al cebo deberán ser castrados previamente á la edad de dos á cuatro meses.

De las cochiqueras — Denominanse *cochiqueras*, *poçilgas*,

zahurdas, etc., los locales destinados á la cría y cebo de los cerdos.

Redúcense á pequeñas habitaciones, de unos 3,50 metros cuadrados de superficie y una altura de 1,50 á 2 metros, construidas, ya de ladrillo y abovedadas, ya con materiales económicos, que es lo más general.

Se recomienda para el cebo especialmente unir un pequeño corral á cada cochiguera ó serie de ellas, donde puedan los animales salir á voluntad. El comedero en este caso se coloca en esta pequeña corraliza.

En Extremadura los edificios destinados á la cría en gran escala tienen además diversos departamentos para separar las cerdas durante la cría y los cerdos de diversas edades, con corrales espaciosos para cada grupo.

LECCION LIV.

Animales de corral.

Del conejo.—Este animal, que tantos perjuicios acarrea á los cultivos cuando se cria en libertad, royendo los brotes tiernos de las plantas, llega á ser un origen de beneficios cuando se le somete á la cría doméstica, proporcionando una gran cantidad de carne nutritiva y económica, que puede ser un recurso importante para la alimentacion de la clase labradora.

Se ha manifestado en contra de la cría del conejo doméstico que su carne es ménos sabrosa y firme que la del conejo de campo, y el mal olor que despiden cuando se reunen muchos en un local dado, circunstancias ambas justificadas en el fondo, pero que tienen fácil remedio en una cría bien entendida.

Razas —Entre las principales encontramos la raza *comun* ó *doméstica*, que ofrece bastante diversidad de colores, y con frecuencia el gris como los de campo. Es apreciado por su carne, que constituye el objeto de su cría.

El conejo *rico* tiene dos clases de pelo muy manifestas, unos

cortos y suaves de color gris, y otros largos y fuertes de distintos matices: esta raza, como la de *Angora*, se multiplica especialmente para utilizar el pelo que recubre la piel.

Cria del conejo.—Los sitios en que se efectúa la cría del conejo reciben el nombre de *conejares*, clasificado en *libres*, *cercados* y *domésticos*, según sus condiciones.

La cría en los dos primeros se reduce á colocar en un terreno libre ó cercado conejos en número proporcionado á su extensión, dejándolos que se multipliquen en completa libertad. Para aplicar este sistema, el terreno y clima deben reunir ciertas condiciones, como son: terrenos accidentados, incultos, arenosos, abundantes en plantas de poco valor, y situados en clima seco. Se procurará que el número de machos no sea excesivo, lo que se podrá realizar al tiempo de hacer las *sacas* ó caza, desde mediados de estío hasta el invierno.

Los *conejares domésticos* consisten unas veces en edificios consagrados especialmente á dicho objeto, ó en pequeños corrales dispuestos como luégo diremos.

Si se construye ó aprovecha un local espacioso para la cría, se establecerá desde luégo una gran ventilacion, y despues se colocarán en el interior *cajas* ó celdas, dispuestas en uno ó varios pisos, donde se tienen separados los machos y las hembras. Por este medio la produccion se regula á voluntad y con arreglo á las exigencias del mercado.

Los gazapos, cuando se destetan, se sacan de las cajas y se colocan ordinariamente en pequeños corrales, donde se crían hasta el momento de la venta.

El medio más económico para una cría en escala regular consiste en dividir un corral suficientemente grande, en pequeñas corralizas por medio de tabiques ligeros, dejando en libertad en cada division un conejo con un número suficiente de hembras, que suelen regularse en diez. Las madrigueras se hacen con materiales económicos y de modo que puedan registrarse para limpiarlas ó coger las crías. Destetados los gazapos se reúnen en un corral, según hemos indicado en el sistema anterior.

La coneja entra en celo desde la primavera hasta el otoño, y

la gestacion dura un mes, pudiendo, en el sistema que acabamos de describir, hacer unas siete crías, dando en cada parto por término medio de cuatro á seis gazapos.

De la gallina. — La gallina es el ave de corral más generalizada, por los beneficios que reporta su cría en toda explotación rural, suministrando productos de un consumo extraordinario. Los dos principales son los huevos y carne, y proporciona además, como complemento, sus plumas y deyecciones ó *gallinaza*.

Razas — Poseemos en nuestro país razas muy estimadas por su notable fecundidad, siendo las más renombradas la *andaluza*, de gran alzada y muy fecunda; la *comun* ó doméstica, con sus numerosas variedades, apreciada por sus excelentes condiciones; la *moñuda*, caracterizada por un moño de plumas sobre la cabeza y apta para el cebo, y otras de menor interés.

De las razas extranjeras citaremos la inglesa de *Dorking*, de gran tamaño; la francesa de *Crevecoeur*, utilizada, como la anterior, por su carne principalmente, y la raza *Cochinchina*, importada de Asia, excelente incubadora y fecunda, si bien los huevos no están en relacion con su gran alzada.

Cría de la gallina. — Demuestran las hembras el deseo de incubar durante la primavera generalmente, y reciben entónces el nombre de *lluecas* ó *cluecas*. Se conoce tal estado en que se colocan sobre los huevos sin abandonarlos, comen poco y en que cesa la postura de huevos.

La *incubacion* completa es de veintium dias por término medio, durante cuyo tiempo la gallina, colocada sobre los huevos, les proporciona el calor necesario para el desarrollo del embrión. Para la incubacion se colocan las gallinas con los huevos correspondientes, que suelen ser unos quince, en un canasto ó espuerta con paja en el fondo, y se llevan á un sitio abrigado, tranquilo y con poca luz.

Suelen, por no estar fecundados ó por otras causas, perderse muchos huevos durante la incubacion, por lo cual deberá hacerse una eleccion severa de los mismos para disminuir en lo posible tales pérdidas.

Nacidos los polluelos, siguen constantemente á su madre, y

se les debe suministrar en los primeros días granos pequeños ó pastas de fácil digestión. Á los dos meses ordinariamente se pueden separar de la madre, que vuelve á su período normal, continuando la postura interrumpida tres meses por las necesidades de la cría.

El alimento que se proporciona á los animales adultos consiste generalmente en salvado con una pequeña cantidad de granos y residuos de la alimentación. Algunos granos, como la avena y cañamones, excitan á la postura, siendo, por el contrario, relajantes los alimentos muy acuosos, como la escarola, lechuga, patatas, etc.

La gallina comienza la postura á los ocho meses y continúa hasta la edad de ocho años, pero decreciendo rápidamente desde el quinto, convendrá, al llegar esta edad, venderla, engordándola ántes si fuera lucrativo el cebo. El número de huevos que pone por término medio una buena gallina es de 100 á 120 por año.

El gallo es fecundo desde la misma edad, y puede cubrir un gran número de gallinas; pero queda estéril ántes del período indicado para la hembra, siendo conveniente por tal causa renovarle á los tres años.

Incubacion artificial — Hemos indicado que la gallina du-

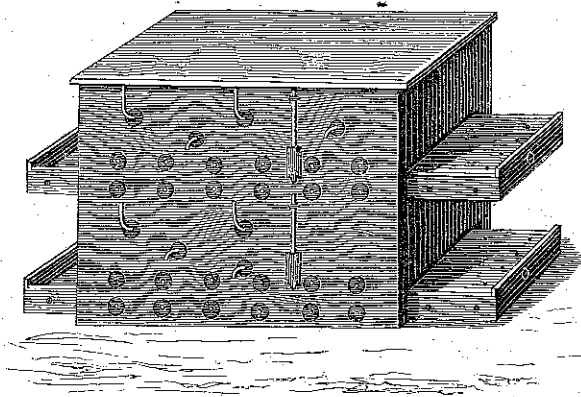


Fig. 124.

rante la incubacion no hace otra cosa que proporcionar el calor

suficiente para el desarrollo del embrión. Se comprende, por consiguiente, que dicho acto pueda realizarse sin auxilio de la gallina, sometiendo á la temperatura conveniente los huevos, como lo ha confirmado la práctica desde los tiempos más remotos. Sin embargo, la solución fácil y práctica es muy moderna, y se ha realizado con los sencillos aparatos de Roullier y Arnoult (fig. 124), que funcionan con gran regularidad. La cuestión es resolver el problema económico, pues sólo en el caso de tener fácil salida y elevado precio los polluelos podrían aplicarse útilmente las incubadoras artificiales.

Cría del pavo.—Difiere poco la cría del pavo de la que acabamos de estudiar.

La pava hace durante un año dos posturas de 12 á 15 huevos cada una, verificando la primera á la terminación del invierno, y la segunda en Agosto.

La incubación dura veintiseis días, y á cada pava se colocan unos veinte huevos, debiendo en esta época separar los machos.

Nacidos los pavipollos, es preciso alimentarlos á mano los primeros días con una mezcla de huevos duros, miga de pan y ortigas cocidas. Á los pocos días se sustituye este alimento con los que dejamos indicados para las gallinas.

La época crítica en la cría de los pavipollos es á la edad de mes y medio, en que les salen las carúnculas del cuello y de la cabeza; pero atravesado este período, se hacen fuertes y poco delicados, siendo muy voraces.

Cuando alcanzan el tamaño de una gallina se pueden llevar al campo en grandes manadas, resultando la cría económica, pues basta proporcionarles un suplemento de alimento en la casa de labor, y agua, que deben tener siempre á su disposición.

El *cebo* se hace en libertad ordinariamente, ó se puede aplicar un método forzado, poco empleado en nuestro país.

La cría del *ánade*, *ganso* y *faisan* presenta ciertas analogías con las anteriores, y siendo de menor aplicación en la práctica, no nos detendremos á enumerarlas.

Del gallinero.—Se llama *gallinero* el local destinado á la cría de las aves de corral.

Redúcese en general á una habitación ó local de dimensiones

proporcionadas al número de animales que ha de contener, bien limpio, seco y ventilado, condiciones indispensables si han de evitarse las pérdidas frecuentes que se experimentan en la cría de dichos animales.

Deberá el gallinero estar expuesto á saliente y mediodía, y en el interior existirán *travesaños* colocados á diversas alturas para que se apoyen los animales, y *ponederos* suficientes para la postura, situados, si fuera posible, en una pieza contigua y en comunicacion con el gallinero, pues por este medio se facilita la recoleccion de los productos.

Cría de las palomas — La cría del grupo de palomas denominadas *zuritas* ó de torre constituye una industria bastante desarrollada en nuestro país en las llanuras de Castilla la Nueva, y se efectúa en edificios llamados *palomares*.

Para poblar un palomar se echan en él á fines del invierno un cierto número de paíes, que se alimentan abundantemente, y se les impide salir hasta que hacen en primavera su primera cría. Entónces se les deja que salgan al campo, suministrándoles algun grano, cuya cantidad se va disminuyendo progresivamente hasta que se suprime por completo.

Los únicos cuidados que despues reclaman se reducen á mantener constantemente en el interior del palomar agua limpia y fresca, dar algun grano en tiempo de lluvias ó nieves en invierno, y sacar tres veces ó más del palomar los excrementos ó *palomina* para evitar accidentes en las crías.

Las sacas de pichones, desde el momento que está poblado el palomar, se efectúan con intervalos de algunos días, desde fines de primavera hasta el otoño, y unidos á la palomina, constituyen el producto de esta lucrativa industria.

LECCION LV.

Insectos que suministran productos útiles

Del gusano de la seda.—El gusano de la seda, insecto del orden *Lepidópteros*, corresponde al género *Bombyx* y especie *Bombyx mori*.

Es originario de la China, y su cría alcanzó gran desarrollo en las provincias de Granada, Valencia, Murcia y Toledo, que ha decaído mucho en la actualidad, tanto por la sustitución de cultivos más ventajosos en el Mediodía, como por la enfermedad denominada *pebrina*, que ha causado grandes pérdidas en las cosechas de este insecto.

Su alimento especial y exclusivo consiste en las hojas de diversas variedades de morera.

Existen otras especies de insectos que suministran sedas de inferior calidad, de las que sólo citaremos las llamadas *Bombyx yama-mai* y *Attacus perni*, que se alimentan con la hoja del roble, y que se han aclimatado ya en nuestro país.

Del obrador ó andana.—Se denomina así el local que se destina á la cría del gusano de la seda, y que consiste en una pieza espaciosa y ventilada, con medios de calefacción higiénicos, tales como estufas. En el interior de dicho local, y apoyados en las paredes, se disponen bastidores horizontales en forma de estantes, hechos con cañizos, maderas, redes, etc., pudiendo colocar además, si el obrador es grande, una ó varias filas de bastidores en su centro.

Incubación.—La reproducción de dicho insecto se verifica por huevecillos, que reciben el nombre de *simiente*, y se avivan sometiéndolos á una temperatura gradual y progresiva de 16° á 22° (Reaumur), en una atmósfera húmeda, para facilitar la salida del gusano.

Para efectuar la incubación se coloca la simiente en una cajita de madera ó de esparto, forrada en su interior, calentándola por diversos medios, siendo el método preferible el siguiente: en el interior de un pequeño armario se disponen en tandas las citadas cajas y se calientan por medio del vapor de agua que se desprende de un depósito colocado en la parte inferior del armario, marcando constantemente un termómetro la temperatura á que se expone la simiente. La incubación dura de cinco á siete días, y debe efectuarse en primavera, en el momento que las moreras comienzan á brotar.

Trasformaciones del insecto.—El gusano de la seda, después de nacido, sufre cuatro cambios de piel, denominados *mu-*

das ó *dormidas*, porque cuando se verifican tales cambios come poco y cae en una especie de sopor semejante al sueño.

Pasada la última ó cuarta muda, su apetito es extraordinario, hasta que alcanza todo su desarrollo, en cuyo caso cesa de comer, procura el descanso y busca un sitio apropiado donde hilar el capullo de seda, dentro del que se ha de transformar en *crisálida*, y á los pocos días en *mariposa*, saliendo al exterior agujereando dicho capullo por la segregación de un líquido especial que lo corroe.

El intervalo de tiempo que media entre el nacimiento, mudas y últimas transformaciones del insecto se denominan *edades*, existiendo, por consiguiente, siete, de las que vamos á ocuparnos.

Cuidados en las cuatro primeras edades —Avivada la simiente, se ponen sobre ella pequeños trozos de cañamazo ó papel con agujeros, y encima hojas tiernas de morera, á las que van subiendo las orugas ó *gusanos* conforme nacen, trasladándolas, cuando están llenas, á las andanas, que se tendrán á la temperatura de 20°. Durante esta primera edad se procurará igualar en lo posible el tamaño de los gusanos, aumentando el alimento y calor para los más atrasados. Las hojas destinadas á la alimentación serán tiernas, cortadas, y se distribuirán en seis ú ocho veces, aumentando progresivamente la cantidad.

Hacia el cuarto día se quitan las *camas* ó papeles de los cañizos, con los restos de hojas y excrementos de los gusanos, y para verificarlo se coloca sobre ellos hoja fresca, á la que se dirigen, dejando libres los papeles antiguos con dichos restos, en cuyo caso se separan.

Al llegar la primera dormida, entre el sétimo y noveno día, se disminuirá algo la temperatura y humedad del obrador.

Los cuidados durante la segunda, tercera y cuarta edad son análogos, debiendo advertir que las *camas* se mudarán una ó dos veces en cada período, que se aumentará constantemente el sitio que se destina á los gusanos, separándolos á medida que crecen, y que la comida se distribuirá con regularidad, teniendo siempre á igualar los gusanos.

Cuidados en las tres últimas edades —Segun ya indicamos,

al llegar la quinta edad su apetito es voraz, período que se llama *freza mayor*, durante el cual se distribuirá el alimento en seis ó más veces, aumentando extraordinariamente los gusanos. Al quinto ó sexto día después de la muda pierden el apetito, marchan con la cabeza levantada y tratan de subirse por los listones para formar el capullo. Entonces se efectúa la operación de *embojar ó embochar*, que consiste en colocar pequeñas plantas leñosas con muchas ramitas, tales como romero seco, retama, etc., formando arcos sobre los cañizos, á fin de que los gusanos suban á ellas para hilar el *capullo*, en lo que tardan tres ó cuatro días, durante los cuales se mantendrá la temperatura indicada, si bien más seca, y se cuidará de no hacer ruido en el obrador.

Terminada la formación de los capullos, se abren las puertas y ventanas, á fin de que pierdan la humedad, y después de otros cuatro ó cinco días se separa el capullo de las hojas para proceder al *ahogado* de los que no se destinan á simiente, operación que se reduce á someter los capullos á una temperatura elevada para matar la crisálida, ó á la acción de una atmósfera cargada de vapores de alcanfor.

El último período ó séptima edad se refiere solamente á los capullos *reales* que se conservan para la producción de simiente. Deben escogerse entre los más perfectos, manteniéndolos en un local ventilado durante quince ó veinte días, al cabo de los cuales aparecen las mariposas. Verificada la unión de éstas, deposita la hembra gran número de huevos sobre papeles ó lienzos dispuestos al efecto, quedando pegados por una materia viscosa que segrega dicha hembra durante la postura. Los huevos se conservan hasta la primavera en un sitio seco y fresco para evitar su avivación.

Enfermedades —Las enfermedades más comunes en este insecto son la *hidropesía*, *tisis*, *disis* y la *pebrina*, de que ya hablamos, causa de la actual decadencia de esta cría.

De las abejas —La abeja es un insecto del orden *Himenópteros*, género *Apis* y especie *Apis mellifica*.

Viven las abejas en sociedades numerosas, denominadas *enjambres*, compuestos de tres clases de individuos: la *reina*, hem-

bra única, de mayor tamaño que las demas, destinada á la postura de huevos y multiplicacion de la especie; los *zánganos*, ó sean los machos, cuyo fin es la fecundacion de la reina, y por último, las *obreras* ó *trabajadoras*, hembras abortadas que constituyen la mayoría del enjambre, y están encargadas exclusivamente de la fabricacion de los panales y alimentacion de las larvas.

De las colmenas —Se llaman *colmenas* las habitaciones donde se verifica la cría de las abejas. Tienen en general la forma de cilindros ó prismas, y se construyen con diversos materiales, siendo el más empleado el *corcho*.

Las colmenas de *alzas* consisten en cajones ó bastidores en número variable y superpuestos, que comunican entre sí, estando cerrado el último.

Todas las colmenas están provistas en su interior de *travesaños* ó *tiencas*, y en su parte inferior de una pequeña abertura, llamada *piquera*, que sirve para la entrada y salida de las abejas.

Trabajo de las abejas —Las obreras, encargadas de los trabajos de la colmena, hacen frecuentes viajes en la época que el campo les ofrece en las flores materiales para los productos que elaboran. Su primer cuidado consiste en revestir las paredes interiores de la colmena con una sustancia cerosa llamada *própolis*, y despues construyen el primer panal, que colocan verticalmente, y los restantes en posicion horizontal, dejando entre ellos espacio por donde circulan las abejas.

Los panales están compuestos de celdillas ó *alvéolos*, cuyas paredes son de *cera*, y el interior se encuentra lleno de *miel* ó contiene los huevos y larvas en su primera edad.

De los enjambres —Cuando el número de individuos en una colmena es excesivo, la sociedad se divide en otras conducidas por la reina, dando origen á nuevos *enjambres naturales*, que procurará recoger el colmenero, y colocarlos en nuevos vasos ó colmenas. Para evitar la pérdida de algun enjambre, como sucede frecuentemente, interviene á veces el hombre adelantando su formacion, y reciben en este caso el nombre de *enjambres artificiales*, así como *partir las colmenas* la operacion que se ejecuta.

Esta se efectúa colocando sobre la colmena antigua, previamente destapada, la nueva, *ahumando* después aquélla por la piquera, á fin de que la reina, con las abejas que hubiera, pasen al nuevo vaso, donde se habrán colocado algunos panales para servir de alimento á la nueva sociedad en los primeros dias. Debe elegirse el momento en que la mayor parte de las obreras estén fuera de la colmena.

Cuidados que exigen las abejas — Pocos son los cuidados que requiere la cría de este insecto, reducidos á cerrar la piquera con una tela metálica durante el invierno para impedir la salida de las abejas y entrada de animales perjudiciales, facilitando al propio tiempo la ventilacion.

Hácia fines de otoño y en el invierno es necesario suministrar el alimento indispensable al enjambre de cada colmena, introduciendo en ella una pequeña vasija con diversos líquidos azucarados. En los momentos de actividad de los enjambres se tendrían cerca de las colmenas pequeños receptáculos con agua para evitar tengan que buscarla á largas distancias.

Ademas de los anteriores cuidados, conviene limpiar ó *escarzar* las colmenas ó vasos sucios en primavera, y *trasegar* ó hacer pasar un enjambre de una colmena á otra, cuando hubiere que desechar alguna por encontrarse atacada por la polilla ú otra causa. La operacion se efectúa de un modo análogo al indicado para partir las colmenas.

Castracion de las colmenas — Se llama *castrar* ó *cazar*, la recoleccion de una parte de los panales de cada colmena.

La castracion se efectúa generalmente en primavera y otoño, debiendo ser parco el colmenero en la última época para no exponer al hambre á las abejas durante el invierno. Se recolectan solamente los panales que encierran miel, sin tocar los que contienen las crías.

Las colmenas de alzas simplifican la operacion de castrar y las que quedan indicadas.

Cría de la cochinilla — Este insecto, conocido tambien con el nombre de *grana*, pertenece al orden de los *Hemipteros*, género *Coccus* y especie *Coccus cacti*.

Este pequeño insecto suministra para la tintorería un color

rojo intenso, y se alimenta chupando los jugos de una de las especies de nopal denominadas *coccinillifera*.

La cría se efectúa colocando en las articulaciones de las palas de dicha planta cestitas de paja ó palma, de dos en dos, en cuyo interior se encuentran las hembras, procedentes de la recolección anterior, y que por su volumen indican contener gran número de huevos, que al avivarse se extienden por la planta, fijándose en su superficie.

Terminadas las mudas de piel que experimenta el insecto, y efectuada la fecundación de las hembras, se procede á la recolección, separando los insectos de la planta y recogiénose sobre sábanas ó en vasijas apropiadas.

Hecha la separación de las hembras para cría, se practica el *ahogado* de la cochinilla, sometiéndola dentro de una vasija á la acción de una temperatura algo elevada, y por último, se seca para conservarla.

LECCION LVI.

Insectos perjudiciales.—Insectos radicívoros.

Insectos perjudiciales.—Su clasificación.—Se entiende por *insectos perjudiciales* aquellos que, ya alimentándose de los diferentes órganos de los vegetales, ó ya chupando los jugos que habian de emplearse en la nutrición de éstos, se oponen á que adquieran el debido desarrollo. Unos dañan á las plantas royendo determinados tejidos que componen los órganos de las mismas, ó royendo por completo á éstos. Tales insectos son *masticadores*. Otros no mastican, pero sí absorben los líquidos destinados á nutrir esos órganos, y son *chupadores*.

Tanto los insectos masticadores, como los chupadores, no viven indiferentemente en todos los órganos de las plantas. Así se observa que hay insectos de una y otra sección que viven alimentados, ya de los tejidos constituyentes de la raíz; ya de los líquidos que contiene; otros lo hacen de los tallos ó troncos;

otros de las hojas, y por último, los hay que viven nutriéndose, ya de los sólidos, ya de los líquidos de las diferentes partes de la flor y del fruto.

De aquí su division en :

Insectos chupadores é insectos masticadores radicivoros.

Idem, *caulivoros ó jilófagos.*

Idem, *filófagos.*

Idem, *florivoros y frugivoros.*

Insectos radicivoros masticadores.—Entre los masticadores radicivoros es muy comun uno del orden *coleópteros* que en el estado de larva se llama *Gusano blanco*, porque efectivamente es de color blanquecino ó blanco un poco amarillento, y que con frecuencia el labrador, al cavar la tierra, lo saca á la superficie envuelto en los terrones.

Esta larva es una de las trasformaciones del insecto que en la ciencia se llama *Melolontha vulgaris*.

Son sociables, es decir, que se mantienen reunidas, formando sociedad en el punto mismo mismo en que nacieron bajo tierra. Los daños que causan en este primer año de su desarrollo son de poca importancia. Pero á medida que crecen atacan raíces mayores que les ofrezcan el alimento que necesitan.

En el segundo año, estas larvas ó gusanos blancos atacan á casi todas las plantas.

En el tercer año de su vida, la larva come ya las raíces leñosas. Su voracidad es tal, que se las ve roer y alimentarse con las raíces de árboles, tales como el cerezo, manzano, peral, abridores, etc. En este tercer año es cuando mayores daños causan.

Llega el cuarto año de vida de larva, en que los gusanos blancos han adquirido casi todo su desarrollo, disminuyendo su apetito ó voracidad. Y entre los meses de Julio ó Agosto, segun los climas, se preparan á sufrir su trasformacion en *ninfas*.

Á este efecto se introducen en tierra, á una profundidad que llega á veces á un metro ó metro y medio. Estas ninfas son de color rojo ó pajizo.

De este estado pasa el insecto al de *perfecto desarrollo* en los meses últimos de invierno y primeros de primavera, pero no

sale de la galería en que la trasformacion tuvo lugar, hasta tanto que la temperatura exterior es la requerida por él.

Así ya, el insecto perfecto vuela á los árboles y arbustos, en cuyas hojas produce daños considerables, y aunque la vida de cada individuo en este estado no es durable más de quince dias, son, sin embargo, sumamente temibles, porque ademas de ser extraordinaria su voracidad, emigran en masa á largas distancias despues de haber destruido infinidad de plantas en la comarca en que nacieron. Son crepusculares.

Las hembras, una vez fecundadas por los machos, bajan á tierra para depositar los gérmenes. Sus huevos son de color amarillento y en número de 20 á 40 lo más, y del grosor cada uno de ellos de un grano de alpiste, unidos por una materia glutinosa.

Al mes, ó todo lo más á las seis semanas, en Julio ó Agosto, estos huevecitos se avivan, salen de ellos las larvas empezando de nuevo esas evoluciones y esos daños sobre las plantas que ya hemos reseñado anteriormente.

Ademas de esta especie, son perjudiciales á las plantas, la *Melolontha pectoralis*, Germ., que habita en el Norte de España, y la *Melolontha papposa*, que habita en el Centro y Mediodía.

Muchos más insectos radicívoros masticadores en estado de larva podriamos citar, mas para enumerarlos habriamos de traspasar la extension que tenemos marcada á este libro.

Insectos radicívoros chupadores. — Entre los insectos radicívoros chupadores merece especial mencion la tristemente célebre *Phylloxera vastatrix* ó filoxera de la vid:

Es un insecto monófago, que se alimenta exclusivamente de los jugos de la vid; procede de América y corresponde al órden de los *Hemípteros*, seccion *Homópteros*, familia *Phylloxéridos*.

En América vive especialmente sobre las hojas, y en Europa sobre las raíces, pero á pesar de estos modos tan distintos de vivir, está plenamente demostrada la identidad de las filoxeras de ambos continentes.

Este insecto sufre varias modificaciones ó metamorfosis du-



Fig. 118.

rante su vida, y presenta las siguientes formas: 1.^a, *huevo* (fig. 118); 2.^a, *larva*; 3.^a, *hembra ponedora*, áptera ó sin alas; 4.^a, *ninfa*; 5.^a, *hembra alada*, y 6.^a, *individuo sexiado*.

En estado de larva (fig. 119) sufre tres ó cuatro mudas de piel; su forma es semejante á la de los pulgones, y su color es amarillo claro al principio. Á medida que sigue desarrollándose va tomando un tinte más oscuro, y cuando ha cambiado de piel por última vez pasa al estado de *hembra ponedora* (fig. 120). Entónces comienza la postura de los huevecillos, en número de veinte y seis á treinta, muriendo despues que los ha depositado.



Fig. 119

De dichos huevecillos nacen nuevas larvas al cabo de ocho ó diez dias, segun la temperatura, las cuales, despues de pasar por las trasformaciones indicadas, se convierten en hembras ponedoras, que se reproducen lo mismo que las anteriores, dando origen de esta suerte á cinco ó seis generaciones; de manera que desde principios de Abril hasta primeros

de Noviembre, en que se aletargan para pasar el invierno, una sola hembra áptera puede producir más de 20.000.000 de filoxeras.

De lo dicho se infiere que la reproducción de la filoxera de la vid, bajo la forma áptera, es *ovípara* y *parthenogénica*, puesto que en tal estado no se conocen filoxeras machos, siendo por lo tanto vírgenes las hembras de todas las generaciones que, como hemós visto, ponen huevos fecundos.

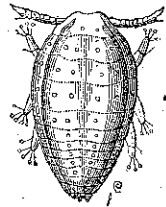


Fig. 120.

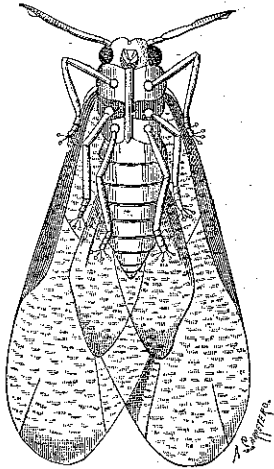


Fig. 121.

Algunas larvas, ya sea por efecto de una alimentación espe-

cial, ya por su naturaleza propia, ó por otras causas hasta ahora no bien conocidas, en vez de convertirse en hembras ponedoras, siguen trasformándose hasta pasar al estado de ninfas. En tal estado no ponen huevos, y al cabo de quince ó veinte dias aparecen provistas de alas, constituyendo la *hembra alada* (fig. 121). Ésta pone generalmente en la cara inferior de las hojas cuatro *fetos* denominados *pupas*, estado intermedio entre el huevo y la larva, de tamaños diferentes, de las cuales nacen los individuos sexuados; los machos, de las *pupas* más pequeñas, y las hembras, de las más grandes.

El macho, á poco de nacer, fecunda á la hembra y en seguida muere. La hembra, despues de fecundada, pone un huevo grande, llamado de *invierno*, que llena casi todo su cuerpo, y muere, del mismo modo que el macho, cuando ha terminado su mision de reproducirse.

Llegada la primavera, el huevo de invierno depositado debajo de la corteza se aviva, y de él nace una hembra ponedora, que, perpetuándose, como queda dicho, se encarga de seguir la obra de destruccion comenzada por las generaciones anteriores, cerrándose así el ciclo de las evoluciones de la filoxera.

Cómo la filoxera daña la vid. — Provistas las hembras ápteras, lo mismo que las ninfas, de una larga y finísima trompa (fig. 122), que introducen en el tejido de la hoja, como pasa en América, ó en el de las raicillas más tiernas, como sucede en Europa, se alimentan de los jugos de tales órganos, produciendo en los primeros unas agallas características, y en los segundos los abultamientos fusiformes que indica la figura 123. De esta suerte las raicillas capilares y más delicadas que constituyen la cabellera son las primeras que se destruyen; la misma suerte siguen las restantes; y la vid, por carecer, al cabo de más ó ménos tiempo, de los medios necesarios para nutrirse, languidece y acaba por *morir de hambre*.

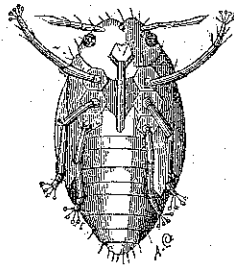


Fig. 122

Propagacion de la filoxera de la vid. — La propagacion de

la filoxera puede verificarse por medios naturales ó artificiales, pudiendo ser la primera clase de propagacion subterránea ó aérea, segun el estado del insecto.

La filoxera áptera pasa de una cepa á otra por las hendiduras del terreno, caminando á lo largo de las raíces ó por la misma superficie del suelo.

En cuanto á la filoxera alada, se trasporta por su propio vuelo y á impulsos del viento, dando lugar, al fijarse en lugares dis-

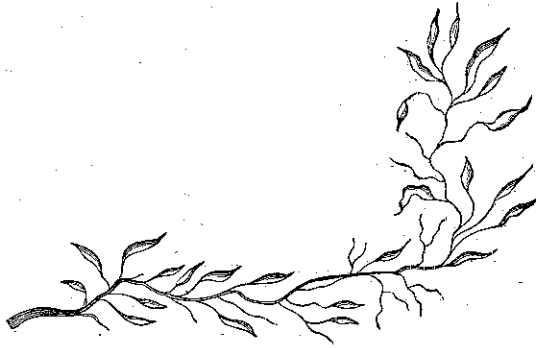


Fig. 123

tantes de su origen, á los focos de infeccion, que comenzando en un punto, se van extendiendo en todas direcciones, como lo hace una mancha de aceite.

La propagacion artificial puede verificarse por la introduccion, en las comarcas sanas, de vides enfermas, sarmientos, rodrigones, barbados, etc., así como de otras plantas, productos y objetos procedentes de países ó lugares filoxerados.

Caractéres de las vides enfermas —La *primera fase*, en que la enfermedad se considera en estado latente, se distingue por los abultamientos de las raicillas, las cuales se van destruyendo poco á poco; por la existencia en ellas de mayor ó menor número de filoxeras, y finalmente, porque con frecuencia, llegado el otoño, las cepas filoxeradas empiezan á amarillear algo ántes que las que no lo están, sucediendo lo propio con la caída de las hojas.

En la *segunda fase*, la cabellera de las raíces se destruye por completo; los insectos en gran número invaden hasta las raíces más gruesas; la vegetación de primavera se detiene por la falta de órganos absorbentes, y las hojas se tornan amarillas mucho antes de la época ordinaria. En esta fase la enfermedad es perfectamente apreciable exteriormente, y la cosecha es muy escasa.

Por último, la *tercera y última fase* anuncia indefectiblemente la muerte próxima y segura de la cepa. Destruídas la mayor parte de sus raíces, sin medios de nutrirse, y agotados los recursos propios de la planta, arrastra todo el año una vida lánguida hasta que al fin muere.

Medios de combatir la filoxera de la vid.—Sin detenernos siquiera á enumerar los infinitos procedimientos propuestos para prevenir y curar la enfermedad ocasionada por el terrible enemigo de la vid, sólo diremos que los remedios que han dado mejores resultados, á pesar de los inconvenientes que cada cual ofrece, son tres: 1.º, la *submersion* de las viñas atacadas; 2.º, el empleo del *sulfuro de carbono*, y 3.º, el *ingerto de las castas europeas sobre patrones de origen americano* resistentes á la filoxera.

El primer medio es de resultados seguros, pero la circunstancia de tener que prolongar la inundación de los viñedos filoxerados por espacio de cuarenta ó cincuenta días, y la imposibilidad de practicarlo en el mayor número de casos, prueba su escasa importancia.

El sulfuro de carbono es hasta hoy el insecticida que ha dado mejores resultados y de más fácil aplicación; pero sólo es aplicable en las viñas que tengan un gran valor para soportar el gasto anual de dicho tratamiento, que, por otra parte, no hace más, en la mayoría de los casos, que prolongar la vida de la planta durante algunos años.

El sulfocarbonato de potasa, propuesto por Dumas, en presencia del ácido carbónico de la tierra y del agua, se transforma en carbonato de potasa, hidrógeno sulfurado y sulfuro de carbono, que se difunde y mata las filoxeras; pero es muy costosa su aplicación, prefiriéndose por tal causa el sulfuro de carbono.

Finalmente, el ingerto sobre patrones de vides americanas se

funda en que algunas especies, tales como la *Vitis rotundifolia*, *Vitis aestivalis* y *Vitis cordifolia* resisten los ataques de la filoxera, pudiendo importarlas por medio de sus semillas para evitar todo riesgo de traer el insecto con otros productos de vides americanas que lo contuvieran.

LECCION LVII.

Insectos caulívoros y filófagos.

Insectos caulívoros masticadores.—Los insectos *caulívoros* son aquellos que, ya alimentándose de los tejidos que componen el tallo ó tronco de los vegetales, ó ya haciéndolo con los líquidos que por ellos circulan, alteran la salud de este órgano, y últimamente la de la planta toda.

Entre ellos y en el grupo de los masticadores tenemos los que vulgarmente se llaman *Barrenillos*, denominados así porque las galerías que estos insectos forman royendo los tejidos del sistema cortical de los árboles para alimentarse, guardan cierto parecido con los agujeros que practicamos con una barrena.

Merecen especial mención entre estos insectos el *Barrenillo del olmo* y de *varios árboles frutales*, ó sea el *Scolytus destructor*, de Olivier, y el del *roble*, que es el *Scolytus pygmaeus*, de Horbs. Ambas especies se ven con frecuencia en los alrededores de Madrid.

Todos estos insectos, y muchos más de distintos géneros en la misma familia que podríamos citar, viven entre el liber y la madera, entre cuyas dos capas forman una galería que las hembras recorren, dejando los huevecitos adheridos á los lados y á distintas alturas. Desarrollado el insecto sale al exterior y queda en el tronco un pequeño agujero circular.

Insectos caulívoros chupadores.—Entre los insectos *caulívoros chupadores*, ó sean aquellos que se nutren con los jugos que se absorben en los troncos y tallos de las plantas, y muy espe-

cialmente en las ramas, y aún más en las últimas divisiones de éstas, hay multitud de especies agrupadas en muy distintos órdenes.

Está la *Cochinilla del olivo* (*Coccus oleæ* de Latreille : *Kermes oleæ* de Bernard). Y la también llamada *Cochinilla del naranjo* (ó sea *Kermes hesperidum* de Linneo, ó *Coccus hesperidum* de Latreille).

Ambas especies, es decir, los individuos hembras de ambas especies, se implantan sobre los brotes tiernos, ramitos y ramas de las dos plantas citadas, olivo y naranjo, adquiriendo un tamaño y una forma que no parecen insectos, sino una excrecencia del árbol. Permanecen perfectamente inmóviles; allí se reproducen y allí colocan los huevecitos que han de perpetuar la especie, y por último, á éstos preserva de la acción exterior el cuerpo mismo de la madre ya muerta, que allí queda cubriéndolos.

Grandes daños causan estos insectos en los árboles en que se implantan, apareciendo sus ramos cuando se les toca cual si estuvieran untados de miel; y esto es también lo que ha determinado el nombre de *aceiton* con que en algunas localidades de las provincias de Jaen y Córdoba llaman á la enfermedad que en el olivo causa la primera especie.

Además de estos insectos, el género *Cyniphs*, entre otros, del orden Himenópteros, y el género *Cecidomya* del orden Dípteros, comprenden especies que, picando en los brotes tiernos de las plantas y en los ramitos, para colocar allí los gérmenes de la futura prole, determinan la formación de *agallas*; en cuyo interior habitan las larvas que de esos huevecillos nacen y se alimentan de los tejidos ya alterados por la inflamación, y de ellas no salen sino transformadas en insectos perfectos.

Insectos filófagos masticadores. — Muy numerosas son las especies cuyos individuos viven y se desarrollan á expensas de las hojas, alimentándose, ya de la totalidad de éstas, ya de parte de sus tejidos.

Entre los insectos *filófagos masticadores* hay unos que solamente en el estado perfecto de desarrollo comen las hojas. Entre éstos, aunque es *omnívoro*, puede figurar ese insecto de tris-

tísima recordacion, que se llama vulgarmente langosta, ó sea el *Stauronatus cruciatus* de Chanpentier.

Las fases de la vida de este insecto y los grandes destrozos que causa son bien conocidos de nuestros labradores, por la frecuencia con que invade ciertas provincias de la region Central y del Mediodía.

Otros atacan, roen y comen las hojas en el estado de insecto perfecto y de larva: á esta seccion corresponde la especie *Haltica olerácea* de Latreille, y el *Eumolpus vitis*, llamada vulgarmente en las provincias de Almería, Málaga, Valladolid y Leon *Pulgon de la vid*. Este nombre se le ha dado porque cuando se le quiere coger da saltos que recuerda los de la pulga. Por lo demás, nada más diferente del *hemiptero pulgon* que este coleóptero.

Este insecto ha sido una verdadera calamidad para la viticultura de las provincias citadas.

Al álamo blanco y al olmo atacan la *Chrysomela populi* de Linneo y Latreille, y la *Galeruca ulmariensis* de Latreille, de jándolos sin hojas.

A las orugas corresponden en su mayor parte los insectos que en estado de larva devoran las hojas. De estas orugas, unas viven al descubierto, es decir, al aire libre. Otras tejen con hilos de seda grandes bolsas alrededor del brote que lleva las hojas con que han de nutrirse, y allí, encerradas en esta bolsa, á cubierto del calor y luz atmosféricos, roen esas hojas y se alimentan de ellas. El orden que siguen algunas en su marcha les ha valido el nombre de *procesionarias*.

Otras orugas, cual sucede con la vulgarmente llamada *palomilla del manzano* (*Iponomeuta cognatella* de Tritzsch), dejan á este árbol enteramente cubierto por un velo blanco y sin una hoja. Una oruga conocida con el nombre científico de *Aglaopa infausta*, muy parecida á ésta, pero cuyas larvas viven y se desarrollan aisladas, lo cual hace dificilísima su destruccion, ha arruinado magníficos verjeles de frutales en nuestro país.

Hay orugas que retuercen ó enroscan las hojas de que han de alimentarse empleando para esto hilos de seda, y despues se introducen en estas espirales, y allí, á cubierto del calor y

luz de la atmósfera, roen el tejido epidérmico del envés de las mismas y permanecen desde su salida del huevo hasta su última metamórfosis; son las orugas *torcedoras* de Latreille. Citarémos como ejemplò la vulgarmente llamada *piral de la vid* ó *palomilla de la vid* (*Tortrix pilleriana* de Hubner, ó *Pyralis vitis* de Latreille.)

En la primavera aparecen; hácia fines de Junio llegan á todo su desarrollo; el insecto perfecto se ve en Julio, y la postura de los huevecitos por las hembras tiene lugar en el mes de Agosto, los cuales disponen por pequeñas placas, de 15 á 20 á lo más, sobre las hojas de la vid. Estos huevos se avivan y dan nacimiento á las orugas en Setiembre: pasan el invierno alestargadas bajo de las cortezas de las cepas ó en las hendiduras de las cercas, para despértar á la primavera inmediata en el momento en que aparezcan los nuevos brotes de la vid, causando grandes daños.

Por último, hay orugas que viven ocultas en el interior de las hojas, entre el tejido epidérmico del haz y el del envés, royendo el tejido celular subyacente. En atención á este género de vida, estas orugas se llaman *minadoras*. La oruga minadora de las hojas del olivo (*Tinea olivella*), bautizada vulgarmente con el nombre de *tiña del olivo*, es la más perjudicial. Al fin de Marzo tejen un pequeño capullo, en cuyo interior se trasforman en crisálida.

Tales son los insectos que, en el estado de perfecto desarrollo, en el de larvas y en el de orugas, viven royendo y nutriéndose de los tejidos de las hojas, causando grandísimos daños á las plantas.

Insectos filófagos chupadores. — Hay otros insectos además que acarrear la muerte de la hoja, por virtud del infinito número de picaduras que en dicho órgano hacen para absorber los jugos que por él circulan. Estos insectos son, por lo tanto, *filófagos chupadores*, y á ellos corresponden muy numerosas especies que pasan de ciento setenta atacando á las más diversas plantas y agrupadas en el género *Aphis* de Linneo, conocidas bajo el nombre vulgar de *Pulgones*.

LECCION LVIII.

Insectos frugivoros. Medios para combatir los insectos perjudiciales.

Insectos frugivoros masticadores—Entre estos merecen ser mencionados los *Gorgojos*, los cuales pertenecen á varias especies del género *Bruchus* de Linneo, en el que están comprendidos los *Gorgojos del guisante, de las habas*, etc. Los insectos comprendidos en este género, en el estado perfecto, se encuentran sobre las flores, y en esta estacion tiene lugar la cópula. Terminada ésta, la hembra busca una semilla en vías de formacion en cuyo interior deposita su progenie. De ordinario, se dirige sobre las leguminosas, tales como la de los guisantes, habas, lentejas, garbanzos, etc. Tan pronto como las larvas han salido del huevo penetran en el grano apenas formado para alimentarse de la materia amilácea de los cotiledones.

En Junio y Julio sale el insecto y queda un agujero, siendo este el origen de los que se advierten en los guisantes, habas, lentejas, etc. El *Bruchus pisi* de Linneo, llamado vulgarmente *Gusano de los guisantes*; el *Bruchus pallidicornis* de Schran, ó sea el *Gusano de las lentejas*; el *Bruchus rufimanus* de Schran, llamado por el vulgo *Gusano de las habas*, son los más notables.

En la misma familia que los precedentes insectos está el llamado vulgarmente *gorgojo del trigo*, ó sea la *Calandra granaria*.

Ademas de estos insectos, hay otros en igual estado; solamente que dirigiéndose más principalmente al ovario en vías de desarrollo y constitucion del fruto que al óvulo ó semilla, le causan grandísimos daños, royendo y alimentándose con sus tejidos: tales son varias orugas, y entre éstas, la *Piral de las manzanas* (*Tortrix pomonana* de Linneo).

Despues de la fecundacion, la hembra de esta especie deposita un huevecito en un fruto bien cuajado, manzana ó pera.

Tan pronto como este huevo se ha avivado y ha nacido la oruga, ésta, que es ménos gruesa que un hilo, penetra poco á poco en el fruto citado y se aloja al rededor de los tabiques ó diafragmas que encierran las semillas ó pipas.

Las frutas continúan desarrollándose á pesar del insecto que las roe, y ofrecen con frecuencia el aspecto de una maduración precoz. En general las frutas agusanadas caen pronto al suelo, y la oruga se introduce en él para pasar el invierno, hasta aparecer en Junio bajo forma de mariposa.

En el orden Dípteros también se cuentan la *Ortalis cerasi*, de Meigen, y la *Musca oleæ* de Linneo. La primera se llama vulgarmente *Mosca de las cerezas*, y la segunda *Mosca de la oliva*. Las larvas de ambas especies viven á expensas de la pulpa ó mesocarpio de los citados frutos, á los que no abandonan sino para trasformarse en ninfas.

Insectos frugívoros chupadores.—Entre estos insectos merecen especial mención los Homópteros, del género *Thrips* de Fabricius, que son: la *Thrips cerealium* y la *Thrips décora*, porque causan grandes daños al trigo. A ellos deben atribuirse las más veces los granos arrugados, tan abundantes en ocasiones en las espigas. En el momento de la floración del trigo es fácil observar la larva de la especie *Thrips décora* medio oculta entre las valvas y presentándose bajo la forma de un pequeño cuerpo de color rojo bermellón.

Su presentación tiene lugar en la última quincena de Mayo.

Medios de destrucción de los insectos perjudiciales.—Consignados los insectos perjudiciales, los procesos de destrucción que realizan y las plantas objeto de esto, veamos si hay algún remedio que oponer á los males que causan.

Vamos, pues, á decir breves palabras acerca de los *medios de destrucción de los insectos perjudiciales á las plantas cultivadas*.

Numerosos son los medicamentos que en todos tiempos se han propinado á las plantas que se han hecho objeto de los ataques de los insectos.

Nosotros no creemos nunca en la eficacia de esas *panaceas* que todos los días se aconsejan para librarnos de los insectos que diezman las cosechas, y ménos creemos en el feliz resulta-

do de esos mil mecanismos que, por ejemplo, para la extincion de la langosta, tan pomposamente han sido anunciados en España, cuyo infeliz éxito era de esperar á poco que se conociera la vida y costumbres del insecto y la máquina recomendada contra él.

Para la extincion de los insectos perjudiciales, no creemos haya más que dos medios : uno es la adquisicion de un perfecto conocimiento por medio de una muy detenida observacion del insecto, de su organizacion, de sus costumbres y de su desarrollo por una parte, y por otra, de la planta sobre que vive, y ambas observaciones bien hechas, sin juicios preconcebidos, guiarán por camino seguro al conocimiento de la verdad y al de los procedimientos racionales que deben emplearse para la destruccion del insecto perjudicial.

Estos procedimientos de persecucion son perfectamente naturales, porque están adaptados en todos los actos que los constituyen á las fases por que pasa el desenvolvimiento del insecto en la naturaleza, habida cuenta de la organizacion de la planta.

Otro medio es dejar hacer á la naturaleza, no poniendo trabas á que las leyes de concurrencia vital en la lucha para la existencia se cumplan en beneficio de la agricultura. En esta lucha todos los seres toman parte, y no son los que ménos, aves é insectos. Utilicemos, pues, unas y otros para la extincion de los que perjudican á las plantas, concediendo una proteccion decidida á tan eficaces auxiliares, en cambio de los grandísimos servicios que nos prestan.

Numerosísimas son las aves de régimen animal que hacen á los insectos una guerra encarnizada y que los encauzan por esto dentro de los límites que la naturaleza marcó en el espacio y en el tiempo á las especies de que forman parte, y que en tan mala hora para los intereses agrícolas traspasaron. Estas aves están agrupadas en diferentes familias. Proteccion decidida les debe el hombre, y más obligado á concedérsela está el labrador, porque son el guarda más celoso de sus campos, al ser el enemigo más encarnizado de los insectos que los destruyen.

En cuanto á las aves de régimen fitófago, particularmente las de alimentación granívora, ésas contra las que tan injusta-

mente se ha alzado y sigue alzándose lo mismo el hombre de las ciudades que el de los campos, y éste más que aquél, para destruirlas, porque dicen que devoran fabulosas cantidades de granos y semillas, trigo casi únicamente, nada más disparatado que este juicio que de tales aves se tiene.

La observacion ha probado hoy la insensatez de tal conducta y ha dicho que las aves granívoras, como todos los seres animales, cambian de régimen alimenticio; que, por consecuencia de esto, hay momentos en el desenvolvimiento de estas aves, tales como la época de los nidos, en la que se hacen eminentemente insectívoras; que las horas del día, lo mismo que las estaciones, influyen en que dichas aves sean insectívoras: una ave granívora se dedica á la caza de insectos en las primeras horas del día y en la estacion de invierno, y es granívora y áun fitófaga en las altas horas y en las épocas de los calores; y por último, que hasta el sistema de cultivo seguido en las localidades influye en el régimen de estas aves: un ave que es granívora en una localidad, se hará insectívora en la region de los bosques.

Tal es lo que hoy la observacion concienzuda ha dicho. Despues de esto, no será lógico continuar en ese juicio que tiene como perjudiciales al gorrion y tantas otras aves granívoras. Por el contrario, se hace precisa una decidida proteccion á todas estas aves que la observacion directa ha juzgado como utilísimas á las plantas, y como consecuencia que se restrinja con rigor la diversion de la caza, que tratándose de la de algunas especies es un crimen de lesa agricultura.

Mas no son las aves los únicos medios que el hombre puede y debe emplear para la destruccion de los insectos perjudiciales á las plantas. Muchos insectos son tambien de régimen animal, y debemos buscar su concurso para extinguir aquéllos.

La familia de los *Escarabeidos* nos ofrece esos insectos que, bajo el nombre de *Escarabajos*; conoce el labrador, y los cuales son enemigos encarnizados de los gusanos blancos.

La familia *Coccinelidos* tiene la *Mariquita* ó *Vaquita de San Anton*, la cual declara una guerra á muerte en el estado de larva á todos los Hemípteros llamados pulgones.

En el orden *Neurópteros* está el género *Hemerobius* de Linneo, con una porción de especies que hacen presa en los pulgones destruyéndolos en gran número, como puede observar cualquier aficionado.

Entre los *Himenópteros* está la familia *Pupivoros* con una infinidad de especies que causan la destrucción de muchísimas orugas, y entre ellos figura en primer término el *Ychneumon circumflexus*, que suponian los Egipcios entraba por la boca del cocodrilo y devoraba sus entrañas, por lo cual le adoraban.

Y por último, en el orden de los *Dípteros* está el género *Syrphus*, de Meigne, que abarca especies utilísimas como medios para la destrucción de insectos perjudiciales.

Lo dicho sobre aves é insectos basta para llegar á la convicción de que la naturaleza nos ofrece en la serie animal una porción de medios que el hombre debe emplear para la extinción de los insectos que perjudican á las plantas que explota. Estos medios pueden utilizarse sin más que reconocer los servicios que prestan y concederles en cambio la más decidida protección.

Protección á aves é insectos útiles, hé aquí lo que hay que hacer y pedir un día y otro á los que puedan contribuir á favorecerla.

Si se les concede, nuestros campos, las plantas que en ellos viven y explotamos, se verán libres en gran parte de la guerra que tanto y tanto insecto les tienen declarada, y los afanes del labrador recompensados.

INDUSTRIAS RURALES.



INDUSTRIAS RURALES.

LECCION LIX.

Industrias rurales — Fabricacion del vino

Industrias rurales.—Bajo esta denominacion se comprenden los trabajos ejecutados en las granjas ó casas de labor que tienen por objeto transformar las primeras materias producidas, ya por los vegetales, ya por los animales de una explotacion, para hacerlas más apropiadas á las necesidades que han de satisfacer.

Su importancia — Gran parte de los progresos realizados en la agricultura de los países más adelantados de Europa se debe al consorcio de la agricultura propiamente dicha con las industrias rurales, pues no sólo en muchas ocasiones son origen de seguras ganancias para el inteligente agricultor que las ejerce, sino que, proporcionando trabajo á los obreros agrícolas en casi todas las épocas del año, fijan por tal causa la poblacion rural con todas sus saludables consecuencias, y disminuyen la emigracion á las ciudades populosas en demanda de jornal.

Las industrias rurales que sumariamente serán objeto de nuestro estudio, son las siguientes: fabricacion del vino, del aceite, mantecas, quesos, alcoholes, vinagres, y obtencion de fibras textiles.

Fabricacion del vino — Su importancia en España. — La gran cantidad de vino que se produce hoy en nuestro país, y la mayor aún que con el tiempo habrá de producirse; las especia-

les condiciones que nuestro clima y nuestro suelo ofrecen para el cultivo de la vid, y las excelentes cualidades que naturalmente presentan los vinos españoles, explican satisfactoriamente toda la importancia que envuelve la industria de su fabricacion, la cual produce hoy una cantidad que no baja de 30.000.000 de hectólitros.

Del vino. — Recibe el nombre de vino el líquido que resulta de la fermentacion del *mosto* ó zumo de la uva, y está constituido esencialmente por *agua*, *alcohol* y una pequeña porcion de materia colorante y diversos principios que le comunican un sabor y aroma característicos.

De todas las sustancias que el vino encierra, la que más interesa conocer es el alcohol.

Alcohol — Representado por la fórmula $C^4 H^6 O^2$, el alcohol es un líquido incoloro, de olor agradable, muy volátil, inflamable, más ligero que el agua, hierve á los $+ 78^\circ$, y resiste, sin congelarse, los mayores descensos de temperatura.

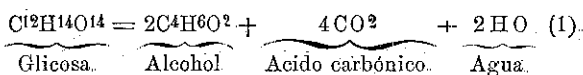
La determinacion del alcohol en los vinos es interesante y no ofrece dificultad alguna. Para ello se toma un volúmen dado de vino, se destila en un pequeño alambique, y el producto de la destilacion se recoge en una campana graduada, de cristal. Cuando el líquido recogido sea la tercera parte ó la mitad del volúmen tomado en un principio, se suspende la operacion. Todo el alcohol del vino ensayado habrá pasado á la campana de cristal. Se añade agua destilada hasta regenerar el volúmen primitivo, é introduciendo en el líquido resultante un termómetro centígrado y un areómetro denominado *alcohómetro centesimal de Gay-Lussac*, se anotarán las indicaciones que marquen ambos instrumentos, y consultando las tablas que acompañan al referido areómetro, se hallará directamente el tanto por ciento de alcohol que contenia el vino ensayado.

Muy abundante en glicosa ó azúcar de uva, el mosto, dulce en un principio, sufre, para convertirse en vino, una modificacion profunda, que recibe el nombre de fermentacion alcohólica.

Fermentacion alcohólica. — Esta fermentacion no es otra cosa que la trasformacion que experimentan los líquidos azucarados

bajo la influencia de ciertas sustancias nitrogenadas, denominadas fermentos, dando por resultado esencial la formación de alcohol y el desprendimiento de ácido carbónico.

La glicosa ó azucar de uva que el mosto contiene se desdobra, por la fermentacion, del siguiente modo:



Las condiciones necesarias para que la fermentacion alcohólica se desarrolle son las siguientes :

- 1.^a Una temperatura de + 10° á + 25°.
- 2.^a La presencia del agua.
- 3.^a El contacto del aire.
- 4.^a La presencia del fermento.

Bajo una temperatura inferior á + 8°, la accion del fermento es casi nula; cuando la temperatura es superior á + 30°, la fermentacion es lenta. Una temperatura constante de + 15° á + 25° es la más á propósito para la marcha de la fermentacion alcohólica, segun lo acredita la experiencia.

El aire, actuando sobre las sustancias nitrogenadas del zumo de la uva, las convierte en verdaderos fermentos y determina la fermentacion. Para probar su influencia, y que sin su concurso aquélla no se verifica, podemos ejecutar el siguiente experimento, tan sencillo como concluyente :

Si llenamos una campana de cristal con mosto recién obtenido y la colocamos en una cuba hidrargiro-neumática, aun cuando la temperatura sea conveniente, el líquido subsistirá inalterable. Pero si al cabo de más ó ménos tiempo, por medio de una pipeta curva, introducimos una burbuja de aire, la fermentacion no tardará en manifestarse si la temperatura no excede mucho de los límites ántes indicados.

(1) Pudiera añadirse además que en la fermentacion alcohólica se producen constantemente pequeñas porciones de glicerina y ácido succínico.

De lo dicho se deduce que, regulando la temperatura y modificando la acción del aire, podrá conducirse la marcha de la fermentación como más convenga.

Réstanos añadir que, si por un descenso de temperatura ó por falta de fermento se paraliza la fermentación, sin que de nuevo pueda desarrollarse, el líquido contendrá cierta cantidad de azúcar sin descomponer y tendrá un sabor más ó menos azucarado, como el que ofrecen los *vinos dulces*. Pero si, por el contrario, la fermentación es completa y termina en vasijas herméticamente cerradas, entónces el ácido carbónico producido quedará disuelto en el líquido, comunicándole la propiedad de producir espuma y el sabor picante que distingue á los *vinos espumosos*.

Principios inmediatos más importantes de la uva — La composición inmediata de la uva es sumamente compleja. En ella se encuentran las sustancias siguientes: agua, glicosa, materias nitrogenada, colorante y grasa; aceites esenciales, celulosa, ácidos tártrico, péctico, tánico, y diversas sales.

Estas sustancias no se hallan igualmente repartidas en todas las partes de la uva. En la película ú *hollejo* abundan, sobre todo, la materia colorante, tanino, materia grasa, sustancias nitrogenadas y materias minerales. La pulpa contiene casi todo el azúcar y parte de los principios inmediatos enúmerados. Y, por último, las pepitas contienen aceite esencial y gran cantidad de tanino, no encontrándose en los pedúnculos ó *escobajo* más que ligeras trazas de materia azucarada, abundando, en cambio, en celulosa, ácidos, tanino, sustancias nitrogenadas y otras de ménos interés.

Influencia de la composición de la uva en la calidad del vino.

— Cada uno de los principios que quedan indicados ejerce una marcada influencia sobre las condiciones del vino, y su variable proporción determina la calidad de aquel producto y las diferencias tan esenciales que presenta.

De la riqueza en glicosa ó azúcar depende que el vino sea más ó ménos alcohólico. El tanino comunica una aspereza característica y contribuye poderosamente á la conservación de los vinos poco alcohólicos. El ácido tártrico y los tartratos ha-

cen que el vino sea más higiénico ; y por último, aquel ácido, libre sobre todo, y las materias grasas capaces de oxidarse, originando diferentes ácidos, son causa de la formación de nuevos compuestos, llamados *éteres*, cuyos olores varios determinan el *aroma* de los vinos, dándoles en ciertos casos un gran valor comercial.

Clasificación de los vinos. — Los vinos se han clasificado de diversos modos; pero bajo el punto de vista de sus usos ó propiedades, se dividen en tres grupos: 1.º, *vinos comunes ó de pasto*; 2.º, *vinos de postre*, que pueden ser secos ó alcohólicos y generosos ó dulces, y 3.º, *vinos espumosos*. Atendiendo á su color, se han dividido en *blancos*, *tintos* y *tintillos*, y finalmente, teniendo en cuenta sus propiedades características, suelen dividirse en *ácidos*, *ásperos*, *secos*, *dulces*, *generosos* y *espumosos*.

LECCION LX.

Fabricación del vino. — (Continuación)

Fabricación de vinos tintos. — Como algunas operaciones de la fabricación del vino ofrecen diferencias esenciales según la clase que ha de fabricarse, procederemos á ocuparnos primeramente de las que son necesarias para obtener los vinos tintos. Son las siguientes:

Despalillado. — El despalillado consiste en separar los granos del escobajo, para que éste no comunique al mosto ninguno de sus principios.

Puede hacerse á mano ó por medio de una sencilla máquina llamada *desgranadora* ó *despalilladora*, que consiste en una mesa cuyo tablero es un bastidor formado por dos series de listones de madera que se cruzan en ángulo recto y dejan entre sí unos espacios, por los cuales no puede pasar el escobajo, y sí los granos de la uva.

Pisado. — El pisado tiene por objeto poner en libertad el

zumo ó mosto, dislacerando el tejido de las uvas por medio de los piés ó de máquinas á propósito llamadas *pisadoras*.

El sitio donde se efectúa el pisado recibe el nombre de *jar aiz*, *lagar* ó *lagareta*, y puede ser de madera, de fábrica revestida de yeso, de piedra y de ladrillo; debiendo preferirse las dos primeras sustancias, y sobre todo la madera. El piso debe estar inclinado hácia una abertura llamada *piquera*, que comunica con el depósito donde se reúne el mosto, ó directamente con las cubas ó recipientes donde ha de sufrir la fermentacion alcohólica.

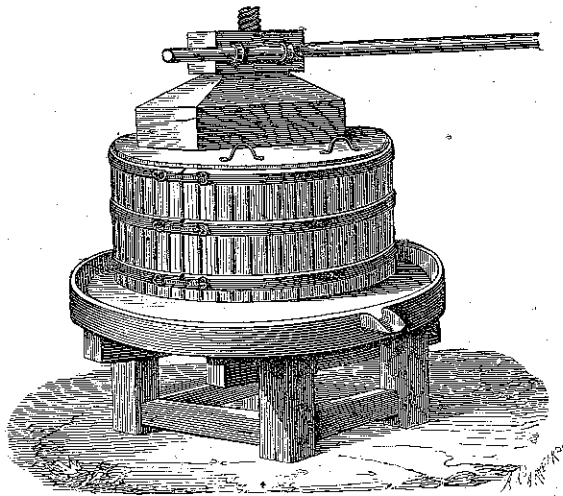


Fig. 125.

Para efectuar el pisado por medio de los piés, cargado el lagar con una tanda de racimos y calzados los obreros con *esparteñas*, van pisando ordenadamente la uva hasta dejarla bien dislacerada. De esta suerte fluye gran parte de mosto; pero como todavía la pasta ú orujo conserva gran cantidad de zumo, para obtenerlo se somete á la accion de una prensa, tal como la que representa la figura 125, obteniendo así el mosto que contiene.

De las *pisadoras*, la mejor consiste esencialmente en una tolva, donde se depositan los racimos, y dos cilindros, situados debajo y revestidos de sogas de esparto. Estos giran en direccion opuesta y estrujan las uvas sin romper las pepitas, que es la condicion esencial á que tales máquinas deben satisfacer.

Todo lo que resulta del pisado va á parar á las cubas de fermentacion, en las cuales se efectúa algunas veces aquella operacion, como se observa en varias localidades. En otras partes el pisado se hace encima de un gran depósito llamado *lago*, pasando el mosto por entre las tablas que se colocan al efecto sobre aquél.

Correccion del mosto.—La correccion del mosto tiene por objeto principal aumentar ó disminuir la proporcion de algunos de sus principios, para que su composicion sea lo más constante posible y la más apropiada á la clase de vino que se trate de obtener.

Para aumentar la riqueza en azúcar del mosto, el mejor medio consiste en adicionar cierta cantidad de arriope, que no es más que mosto concentrado; así como para rebajar la proporcion de *glicosas* basta adicionar la cantidad necesaria de agua potable, siéndo á veces suficiente anticipar la vendimia.

El exceso de acidez, la cual no debe pasar del 4 ó 5 por 100, es originado por la maduracion incompleta de las uvas, y se corrige por medio del tartrato neutro de potasa, y, por último, la falta de la acidez necesaria se subsanará adicionando la suficiente cantidad de ácido tártrico.

De lo expuesto resulta que la correccion de los mostos, base fundamental de una buena fabricacion, se funda principalmente en la determinacion de la glicosas y de la acidez total.

Determinacion de la glicosas.—Para determinar esta sustancia, la más importante sin duda de los mostos, se hace uso de los pesamostos ó de los areómetros denominados *gleucómetros*, de los cuales el más importante es el de Guyot.

Este método no es rigurosamente exacto, pero es muy útil en manos de los agricultores por el poco error que produce y la sencillez con que se practica.

Determinación de la acidez total —La determinación de la acidez total, en cuyos detalles no podemos entrar, se funda en suponer que toda ella es debida al ácido tártrico, y se consigue por medio de ensayos acidimétricos, empleando disoluciones alcalinas normales.

Fermentación tumultuosa —Obtenido el mosto y depositado en recipientes apropiados, bajo una temperatura de $+ 15^{\circ}$ á $+ 25^{\circ}$, no tarda en iniciarse una fermentación activa, que por tal causa se denomina *fermentación tumultuosa*, caracterizada por el desprendimiento de grandes y numerosas burbujas de ácido carbónico, que producen un ruido particular y aumento de temperatura.

Las materias sólidas del mosto, hollejos, pepitas, etc., ocupan la parte superior, constituyendo el *sombrero*, el cual desciende naturalmente al fondo de las vasijas cuando la fermentación tumultuosa ha terminado.

Puede conseguirse, por medio de un falso fondo, que el *sombrero* no reciba la acción del oxígeno del aire, para evitar un principio de acetificación; pero entónces es necesario facilitar la salida del ácido carbónico que se produce en el espacio inferior de la vasija por medio de un tubo agujereado que atraviese dicho falso fondo. En el método general, aquello se consigue hundiendo el sombrero de tiempo en tiempo, á cuya operación se llama *mecer las cubas*.

Las vasijas donde se verifica la fermentación tumultuosa reciben diferentes nombres según su naturaleza: *lagos*, cuando son de fábrica y de grandes dimensiones; *tinajas*, si son de barro cocido, y *cubas de fermentación*, cuando son de madera. Estas últimas regularizan mucho la temperatura, no están expuestas á roturas como las tinajas, y por último, mejoran la calidad del vino.

Trasiegos —Terminada la fermentación tumultuosa, cuando el líquido está claro, y al cabo de un tiempo variable, se procede al primer trasiego, que consiste en pasar el vino de las vasijas en que ha fermentado á otras donde ha de adquirir el conjunto de sus propiedades.

Dicha operación tiene por objeto separar del vino las sustan-

cias sólidas sedimentadas que constituyen las *heces* ó *madres*, y cuyo contacto sería en extremo perjudicial si se prolongára.

Prensado de las madres. — Separado por el primer trasiego el vino claro que ocupaba la parte superior, se someten las madres á la accion de la prensa de que hicimos mencion anteriormente, para obtener el vino llamado de *prensa*, que suele repartirse con igualdad entre el vino prensado, ó se somete á la destilacion cuando resulta de calidad muy inferior.

Crianza del vino. — Trasegado el vino á tinajas ó toneles, sufre en ellos una fermentacion lenta, que da por resultado la descomposicion de las últimas porciones de glicosa, y desarrollo de los éteres que comunican al vino su aroma característico.

Antes de depositar el vino en los toneles, conviene someterlos á una sencilla operacion denominada

Azufrado de los toneles. — Que consiste en transformar el oxígeno del aire contenido en su interior en ácido sulfuroso, por medio de la combustion de una corta cantidad de azufre, evitando de esta suerte la acetificacion.

No siempre el vino adquiere por sí mismo la necesaria transparencia: en tales caso es preciso proceder á su clarificacion.

Clarificacion. — Puede ésta obtenerse por medio de varias sustancias, entre las que deben preferirse las claras de huevo ó las arcillas casi puras.

Para emplear la primera sustancia, se mezclan íntimamente en una pequeña porcion de vino, de tres á cinco claras de huevo por cada hectólitro de aquél que quiera clarificarse. Se vierte en la cuba el líquido así obtenido, y se remueve la masa con un agitador de madera; y conseguida la clarificacion, se trasiega inmediatamente á vasijas previamente azufradas.

Conservacion del vino. — Clarificado el vino, terminada la fermentacion lenta, y separadas por los trasiegos las sustancias nitrogenadas, que obrando como fermentos podrian alterarlo con el tiempo, se procede á su conservacion en vasijas herméticamente cerradas, las cuales deberán colocarse en *cuevas* donde la temperatura sea baja y constante.

Fabricacion de vinos blancos. — Los vinos blancos se obtienen sometiéndolo á la fermentacion tumultuosa el mosto sola-

mente. Para ello se efectúa el pisado por los medios ordinarios, pero de una manera más completa, y el mosto se recoge en tinajas ó cubas de fermentacion, haciéndole atravesar un cedazo para que no pasen el hollejo y las pepitas que pudiera contener.

El mosto que fluye naturalmente constituye despues el vino *de yema* ó de primera calidad; se prensa despues toda la casca reunida, para obtener el vino *de color*, como llaman en algunas localidades, y el cual resulta siempre más áspero y de color más intenso; y por último, tratado el residuo con una corta cantidad de agua y sometido á una presion más enérgica, resulta el *aguapié*, que unas veces produce un vino de inferior calidad, y otras hay que destinarlo á la fabricacion de aguardientes ó vinagres.

Como las madres de los vinos blancos son escasas y poco abundantes en materias nitrogenadas, no hay necesidad de trasegar tan pronto como en los tintos; pero al fin debe hacerse en toneles previamente azufrados, y proceder oportunamente á su clarificacion por los medios indicados anteriormente.

Terminada la crianza, se conservan en recipientes cerrados, en las condiciones ántes indicadas, siendo mucho más fácil la conservacion de estos vinos que la de los tintos.

Alteraciones de los vinos — Las principales son las siguientes:

Ahilamiento.—Se presenta ordinariamente en los vinos blancos; consiste en que éstos toman una consistencia espesa, debida al desarrollo de la fermentacion viscosa; reconoce por causa la falta de tanino suficiente, y se corrige adicionando esta sustancia al vino.

Flores del vino — Conviene distinguir las que constantemente se desarrollan en los vinos blancos, y son signo seguro de su buen estado, de las que sólo algunas veces se presentan en los tintos. Estas últimas determinan una verdadera enfermedad, y para corregir sus efectos se separan dichas flores, se trasiega el vino enfermo á un tonel limpio y azufrado, y se adiciona una corta cantidad de alcohol.

Acetificacion — Esta alteracion, harto frecuente, es debida á

la acción del aire sobre el vino, originando la fermentación acética y la transformación del alcohol en vinagre, y es difícil de corregir, sobre todo si está algo adelantada.

Mucho más sencillo es prevenir dicha alteración que remediar sus efectos; y para conseguirlo, basta evitar cuidadosamente la acción prolongada del aire.

De la bodega — Dos partes esencialmente distintas tenemos que considerar en la bodega: el *cocedero*, ó sitio donde se verifica la fermentación tumultuosa, y la *bodega* ó *cueva*, donde se hace la crianza del vino ó se guarda para conservarlo.

Del cocedero — Inmediato al lagar, debe el cocedero conservar una temperatura constante y algo elevada, y sobre todo ser perfectamente ventilado, para dar fácil salida al ácido carbónico producido por la fermentación tumultuosa. No conviene, por lo tanto, que el *cocedero* sea subterráneo; ántes, por el contrario, es ventajoso que, ocupando un sitio alto, caiga el vino naturalmente, por medio de conductos apropiados, á las vasijas donde haya de efectuarse la crianza, situadas entónces debajo del cocedero.

De la bodega propiamente dicha. — Segun que se trate de crianza del vino ó de su conservación, así la bodega deberá reunir condiciones determinadas.

En el primer caso, deberá conservar una temperatura constante y no baja, para no detener la marcha de la fermentación lenta: debe ser perfectamente seca y de fácil ventilación, y alejada de lugares que desprendan malos olores ó donde se produzcan trepidaciones fuertes.

La *bodega* de conservación puede ser subterránea, recibiendo en tal caso el nombre de *cueva*. Una temperatura baja y constante, poca luz, humedad no excesiva, el servicio interior fácil, y fácil también la carga del vino para la venta: tales son las condiciones más importantes que debe reunir aquélla.

LECCION LXI.

Fabricacion del aceite

Con el nombre de *aceites* se denominan ciertos productos de consistencia especial, tacto untuoso, que arden fácilmente y que penetran el papel y los tejidos, produciendo una mancha trasparente; pero de todos ellos sólo será objeto de nuestro estudio el procedente del olivo, por su especial importancia.

Aceite de olivas.—Constituido esencialmente por dos principios inmediatos, uno líquido, la *oleina*, y otro sólido, la *margarina*, el aceite de olivas contiene otras varias sustancias que le comunican un sabor característico, y el cual debe recordar el del fruto de que procede.

La *oleina* es la parte fluida del aceite; contiene disuelta á la margarina á la temperatura ordinaria; es de color amarillento, resiste una temperatura de 0° sin solidificarse, y se descolora por la accion directa de los rayos solares. Como término medio, forma el 72 por 100 del aceite.

La *margarina* es blanca, sólida, se separa de la *oleina* solidificándose cuando el aceite se somete lentamente á una temperatura inferior á + 4°, y figura como término medio en la proporcion de 28 por 100.

Una pequeña cantidad de *materia mucilaginosa*, mantenida en suspension, contiene tambien el aceite, y es la causa de su opacidad cuando no está clarificado.

El aceite es líquido á la temperatura ordinaria; se separa por la accion del frio en sus partes constituyentes, como ya hemos dicho; es ménos denso que el agua, por lo que sobrenada en ella, y por último, se dilata mucho por la accion del calor, circunstancia que debe tenerse en cuenta en el embotellado.

Operaciones que comprende la elaboracion del aceite.—Suelta la recoleccion de la aceituna, sin dejarla permanecer mucho tiempo sobre el árbol despues que ha llegado al estado

de madurez, y separada de la que se hubiera caído al suelo, que siempre produce un aceite más inferior, las operaciones que constituyen la fabricación del producto que nos ocupa son el *entrojado, molienda, prensado, clarificación y conservación.*

Entrojado.—No siendo posible moler la aceituna á medida que entra en el molino, y aún conviniendo en ocasiones que trascorra un corto tiempo para que se ablande y suelte mejor el aceite, es preciso, después de recolectada y transportada á la fábrica, depositarla en lugares á propósito, denominados *trojes*, donde se conserva hasta el momento de molerla, formando pilas ó montones de un metro y más de altura.

Suele hacerse el entrojado en patios inmediatos á la fábrica, rodeados de compartimientos divididos por muros de poco espesor, quedando la aceituna formando grandes montones y á la acción de los agentes exteriores; pero es conveniente que aquélla quede resguardada bajo cobertizos, no siendo excesiva la altura de dichos muros, y que el suelo de los trojes sea inclinado y seco, para facilitar el escurrido del agua de vegetación que sueltan las aceitunas amontonadas. No conviene generalmente prolongar el entrojado largo tiempo, porque la fermentación que con frecuencia se desarrolla es una de las causas de la mala calidad del aceite.

Molienda.—Tiene por objeto triturar las aceitunas, reduciéndolas á una pasta fina para poner en libertad el aceite, y se verifica en molinos especiales, movidos por caballerías ó por el vapor, según el sistema adoptado y la importancia de la fabricación.

Todos ellos trituran el hueso de la aceituna y mezclan por lo tanto el aceite de la pulpa, que es el mejor y el que más abunda, con el de la almendra, el cual es de naturaleza distinta y muy oxidable, enranciándose por lo tanto con facilidad suma.

Los molinos pueden ser de diferentes clases: los más perfectos entre los antiguos (fig. 126) constan de una plataforma ó solera de piedra, fija, circular y horizontal, que algunos llaman *alfanje*, rodeada de un canal poco profundo. En el centro de aquélla se levanta un árbol vertical de madera, en donde va unida una tolva y concurren los ejes de rotación de una ó dos

pedras giratorias verticales, llamadas *muelas volanderas*. Una caballería da vueltas al rededor de la solera, y enganchada al extremo de uno de los ejes de aquéllas, hace que giren, aplastando las aceitunas, que poco á poco salen por la piquera de la tolva.

Cuando esta clase de molinos lleva dos muelas volanderas, lo frecuente es que sus ejes de rotacion sean perpendiculares entre sí (fig. 126), y estén unidos sus extremos por una barra de hierro; estando una de las muelas verticales más cerca del árbol que la otra á fin de que la pasta producida por la primera vuelva á ser molida por la segunda.

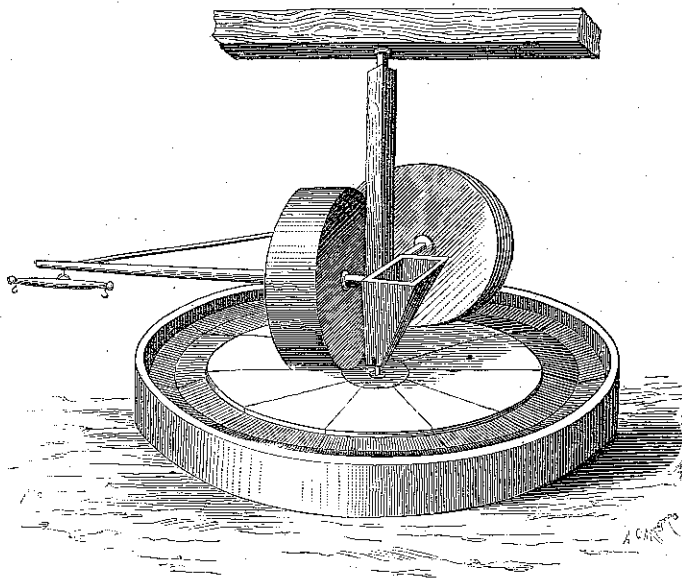


Fig. 126

Otras veces las volanderas tienen la forma de troncos de cono para disminuir el rozamiento y facilitar el trabajo; pero entónces la molienda no es tan perfecta.

Entre los molinos modernos debemos citar el de Pfeiffer, que

consta de cuatro rulos cónico-truncados, de hierro (fig. 127), que giran sobre una plataforma de lo mismo, de 1.^m,80 de diámetro y provisto de una tolva central. El aparato puede moler por medio de una caballería hasta tres ó cuatro fanegas de aceituna por hora, dejando la pasta bastante fina y en disposición de pasar inmediatamente á la prensa.

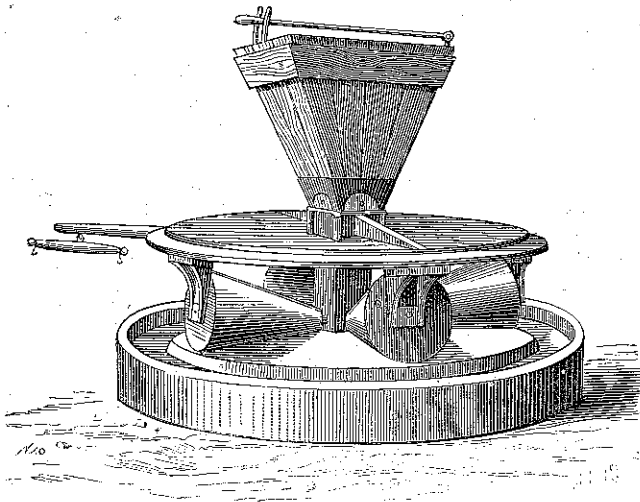


Fig. 127

Prensado de la pasta.—Molida la aceituna y reducida á una pasta fina, se recoge y se coloca en capachos circulares de esparto, agujereados en su centro y cuyas paredes forman un sólido reborde, que vuelve hácia dentro, para sujetar la pasta y oponerse fuertemente á que se escape bajo la presión á que se la somete.

Llenos los capachos necesarios, se colocan unos encima de otros sobre la plataforma de la prensa, cuidando que el *cargo* resulte perfectamente vertical.

Hecha la presión, el aceite fluye abundantemente, cae en un canal practicado en la solera de la prensa, y desde ahí va á pa-

rar á un primer depósito, que en algunos puntos recibe el nombre de *bomba*.

Las prensas usadas en la fabricacion del aceite son várias, pudiendo dividirse en *antiguas* y *modernas*. Entre las primeras figuran las de *viga* y las de *torre*; y entre las segundas, las de *husillo* y las *hidráulicas*.

Las *prensas de viga* consisten en una enorme palanca compuesta de diferentes maderos superpuestos, cuyo extremo libre está atravesado por una tuerca que da paso á un tornillo unido por su extremo inferior á una piedra, generalmente cilíndrica, llamada *pilon*, que puede subir ó bajar segun las circunstancias.

Las prensas de torre no consisten más que en un macizo de fábrica atravesado por un fuerte tornillo de madera ó de hierro, en cuyo extremo inferior va unido el platillo de presión y una linterna para dar vueltas al tornillo por medio de palancas, con objeto de hacer subir dicho macizo y que ejerza su presión sobre el cargo.

Las prensas modernas ocupan ménos espacio, son en general más económicas, producen presiones tan grandes como las antiguas, y aun mayores, y están ya bastante generalizadas. Entre ellas, las hidráulicas se emplean sobre todo en las grandes fábricas, y como la Física se ocupa de su estudio, nada diremos acerca de ellas.

Con respecto á las prensas modernas de husillo, sólo diremos que se construyen modelos muy diversos, en cuyos detalles no podemos entrar. La figura 128 representa una de ellas, cuyo mecanismo no es difícil de comprender. El manejo de estas prensas necesita cierto cuidado y que la presión se haga gradualmente, no sólo para obtener así la mayor cantidad posible de aceite, sino para no romper los capachos ni ninguno de los órganos de la máquina.

Terminada la primera presión, y para aprovechar el aceite retenido por la pasta, se saca ésta de los capachos, se desmenuza, se vuelve á cargar, y se vierte sobre los capachos llenos alguna cantidad de agua hirviendo, á medida que se colocan sobre la plataforma. En otros puntos, ántes de cargar los capa-

chos, tratan la pasta por agua hirviendo, en un tonel ú otro recipiente análogo.

Hecho el nuevo cargo, se prensa, y la pasta resultante se saca en forma de discos, cortándola por medio de una cuchilla á propósito, que se pasa tocando siempre al reborde de los capachos. Los pedazos de pasta que quedan debajo del referido reborde se emplean como combustible para calentar el agua con que se hace la segunda presión.

Las pastas ó discos de orujo se apilan ordenadamente y se destinan como combustible ó para la alimentación del ganado de cerda y aves de corral; pero cuando contienen bastante propor-

cion de aceite, puede emplearse con ventaja en las fábricas que lo extraen para la fabricacion de jabones, por diferentes medios.

El aceite de la segunda presión es inferior al de la primera, por lo cual no deben mezclarse en una elaboracion esmerada.

Recogido el aceite y el agua de la segunda presión en la bomba ó primer depósito, pasa el agua sucia ó *alpechin*, que ocupa la parte inferior, á otro depósito, y á veces á un tercero, donde se recogen las últimas porciones de aceite. El *alpechin* corre fuera de la fábrica, y ordinariamente no se destina á objeto alguno, si bien podría aprovecharse como abono.

Clarificacion — De los depósitos en que el aceite se ha clarificado algun tanto, pasa á las tinajas ó recipientes análogos, donde la sedimentacion, favorecida por una temperatura algo

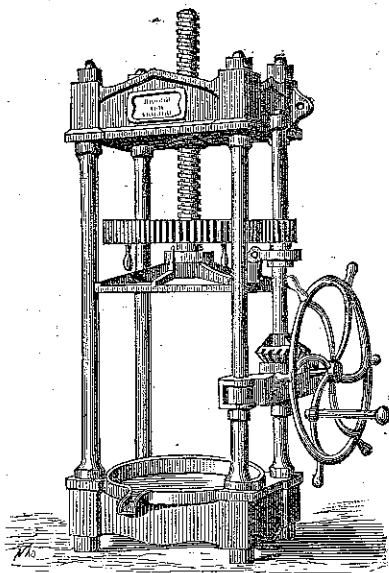


Fig. 128.

elevada, es más completa, separándose la masa en dos partes : aceite claro, que superiormente ocupa la mayor parte de la capacidad de la vasija, y materias mucilaginosas, que se reúnen en el fondo, constituyendo los *turbios* ó aceitones.

La clarificación puede completarse también filtrando el aceite á través de algodón ó papel sin cola, así como por otros diversos medios ; pero nada diremos acerca del particular, porque una rápida y esmerada elaboración, el reposo favorecido por la acción de una temperatura algo elevada y constante, y los trasiegos necesarios suelen ser suficientes para obtener un aceite de buenas condiciones.

Conservación.—Verifícase en vasijas de diferente naturaleza ; en tinajas, depósitos de palastro y zafras de hojalata. De cualquier modo, lo que interesa es que las vasijas de conservación estén perfectamente limpias, que no tengan escapes, y sobre todo, que se evite en lo posible el contacto del oxígeno del aire sobre el aceite para evitar su enranciamiento.

De la almazara —Así llamado el edificio donde el aceite se elabora y se conserva, la *almazara* consta de tres partes principales : el depósito, donde se verifica el entrojado ; el molino, donde á la par que la molienda se hace el prensado de la pasta, y la bodega de conservación. Capacidad suficiente, una esmerada limpieza, luz y ventilación convenientes, y que la bodega conserve una temperatura algo elevada y constante : tales son las condiciones de mayor importancia que debe tener la almazara.

LECCION LXII.

Industrias derivadas de la leche.

De la leche —La leche es un líquido opaco, de color blanco y sabor ligeramente azucarado, que segregan las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos después del parto. La leche de vaca, la de cabra y la de oveja, cuya composición

es muy análoga, son las que ofrecen interes bajo el punto de vista agrícola.

Principios inmediatos de la leche.— Aunque en proporciones algo variables, la leche está constituida por la mezcla de *manteca*, *caseína*, *albúmina*, *lactina*, *sales minerales* y *agua*; pudiendo admitir, como término medio, que contiene del 12 al 13 por 100 de materias sólidas y 87 á 88 por 100 de agua.

Manteca —La manteca de la leche está formada por la reunion de glóbulos de materia grasa, ménos densos que el agua y mantenidos en suspension.

Si una vasija llena de leche se deja en reposo á una temperatura de $+10^{\circ}$ á $+12^{\circ}$, el líquido se divide en dos partes: una que ofrece alguna consistencia, de color amarillento, llamada *crema* ó *nata*, que ocupa la parte superior por su menor densidad, y otra líquida, que ocupa la parte inferior y es de color blanco azulado.

La crema no es otra cosa que la manteca reunida en la superficie y mezclada con una pequeña parte de leche.

Caseína.— Este principio nitrogenado, que constituye la base de los quesos, no difiere de la caseína vegetal y existe en la leche, parte en disolucion y parte en suspension. Puede separarse coagulándolo por un ácido débil, bien en la leche sin descremar ó en la leche descremada.

El líquido amarillo verdoso que resulta cuando se coagula la caseína toma el nombre de *suero*.

Albúmina.— Esta sustancia forma la tercera ó cuarta parte de las materias nitrogenadas de la leche, coagulándose por completo cuando se somete ésta á una temperatura de $+75^{\circ}$.

Lactina — Denominada tambien *azúcar de leche*, la lactina es el principio ligeramente azucarado á que la leche debe su sabor dulce.

El azúcar de leche puede experimentar en circunstancias determinadas diversas fermentaciones, de las cuales, la que más interes ofrece es la *fermentación láctica*, que da origen á la coagulation espontánea de la caseína por la trasformacion de aquélla en ácido láctico.

El líquido entónces queda separado en tres partes: la supe-

rior, formada por la crema ; la intermedia, por el suero, y la inferior, por la caseína coagulada.

Conservación de la leche.—Cuando la leche haya de destinarse á la venta en su estado natural, es preciso conservarla en la lechería sin que se altere, lo cual se consigue por diferentes medios.

Uno de ellos consiste en someter la leche á la ebullición durante algunos minutos, colarla á través de un lienzo y guardarla en vasijas adecuadas.

Otro medio, también sencillo, suele emplearse, añadiendo un gramo de bicarbonato de sosa por cada dos ó tres litros de líquido. La coagulación de la leche se evita de esta suerte por algún tiempo, porque el ácido láctico, á medida que se produce, va siendo neutralizado por aquella sal.

Análogo resultado se consigue haciendo pasar la leche á través de pedazos de hielo ó enfriándola por otros medios.

Estos procedimientos suelen ser suficientes cuando la leche ha de permanecer en la lechería algunas horas solamente; pero para asegurar su conservación por largo tiempo hay que emplear otros medios, en cuyo estudio no podemos entrar, y que esencialmente consisten en concentrar la leche á un calor suave, adicionándola una cierta cantidad de azúcar.

Fabricación de la manteca — Las operaciones principales que comprende son : el *descremado* de la leche, la agitación ó *batido* de la crema en aparatos á propósito, llamados *mantequeras*, y el *lavado* del producto.

Descremado de la leche — Para descremar se coloca la leche en vasijas de poca altura dispuestas como indica la figura 129. Generalmente, al cabo de veinticuatro horas en verano y cuarenta y ocho en invierno, la crema ha ascendido, y reunida en la superficie, se separa con una especie de espumadera, recojiéndola en recipientes á propósito.

Obtención de la manteca — La agitación continuada y uniforme de la crema produce la reunión de los glóbulos de manteca, separándolos del resto de la leche. Dicha agitación se efectúa en unas sencillas máquinas denominadas *mantequeras*, como ya dijimos, de las cuales una de las mejores es la que repre-

senta la figura 130. Las aspas ó batideras huecas, como indica el grabado, activan mucho la operación.

Introducida la crema en la mantequera, de modo que ocupe próximamente el tercio de su capacidad, se hacen girar las as-

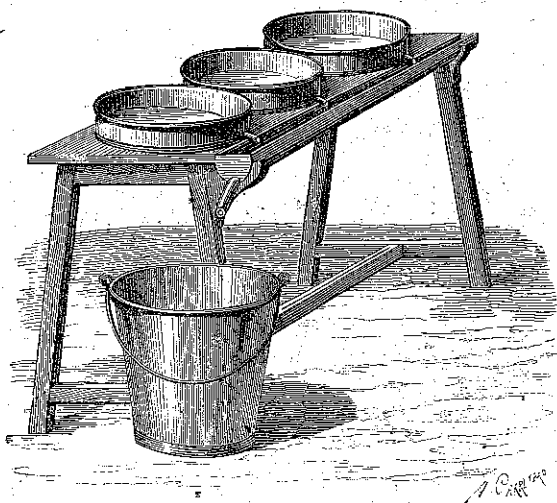


Fig. 129

pas por medio del manubrio correspondiente, y una vez aglomerada la manteca, se adiciona una corta cantidad de agua fresca, se da paso á la parte líquida, y esto mismo se repite cuatro ó cinco veces hasta que el agua salga clara. La temperatura más conveniente en la operación que nos ocupa es de $+ 12^{\circ}$ á $+ 14^{\circ}$, y se obtiene colocando la mantequera en un depósito lleno de agua fría ó caliente, según la estación. Las operaciones que acabamos de describir duran cerca de una hora.

Lavado y prensado de la manteca.— Depositada la manteca en un recipiente y bajo la acción de un chorro constante de agua fría, se reúne en pelotes que se oprimen reiteradamente con las manos ó por medio de cucharas á propósito. Esta operación se completa sometiendo la manteca lavada á la acción de una pequeña prensa, que sirve al mismo tiempo para moldearla en diferentes formas.

Conservacion de la manteca—Puede conseguirse por diferentes medios; pero el más sencillo, sin duda, es el de la *salazon*. Consiste en mezclar íntimamente con la manteca lavada un 6 por 100 de sal comun, pulverizada y seca, pudiendo hacerse la mezcla á mano ó con pequeñas máquinas construidas al objeto.

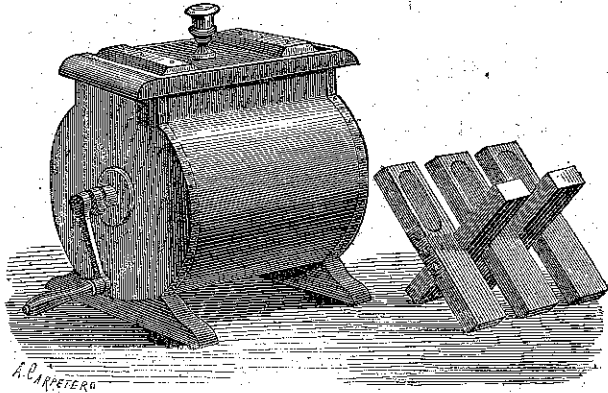


Fig. 230.

Por exigirlo el mercado, es preciso dar al producto que nos ocupa una ligera coloracion más ó ménos amarillenta, la cual se obtiene mezclando el zumo de zanahorias, de flores de caléndula, etc., bien con la leche que ha de servir para la fabricacion de la manteca, ó con esta sustancia despues de fabricada.

Fabricacion de quesos—El queso, cuya importancia como materia alimenticia es bien conocida, está formado por las partes sólidas de la leche que se obtienen coagulando la caseína. Esta coagulacion puede hacerse en leche sin descremar ó descremada, en frio ó en caliente, y de aquí que la materia del queso resulte más ó ménos rica en manteca y en albúmina, y de propiedades distintas.

Las operaciones que en general comprende la fabricacion que nos ocupa son : *la coagulacion de la leche, separacion del suero, piensado y conservacion.*

Entre los quesos más importantes de nuestro país tenemos el queso *manchego*, el de *Villalon* y el de *Burgos*, y entre los

extranjeros, el de *Roquefort* y el de *Gruyère*, pero no pudiendo entrar en detalles, sólo nos ocuparemos de la fabricacion del primero y del último.

Fabricacion del queso manchego.—Comienza esta fabricacion á primeros de Mayo; termina á fines de Julio, y se hace del modo siguiente :

Ordeñadas las ovejas, se deposita la leche en pequeñas tinajas de una capacidad de cuatro á seis cántaros, y se colocan cerca de la lumbre de los hogares comunes, á fin de que se caliente á unos 30° para favorecer la coagulacion de la leche por medio de una sustancia que recibe el nombre de *cuajo*. Consiste éste, para la fabricacion del queso que nos ocupa, en una infusion hecha con la flor de una especie determinada de cardo; que se vierte en dichas tinajas en cantidad que la práctica determina, y que debe procurarse no sea excesiva, para evitar que resulten los quesos agrios y de mal sabor.!

Mientras obra el cuajo sobre los principios de la leche, se hacen girar de vez en cuando las vasijas citadas para que experimenten por igual la accion del calor y que la *cuajada* se forme con uniformidad y en buenas condiciones.

Opeñada la precipitacion al punto conveniente, que se conoce en la calidad del suero y consistencia de la cuajada, se saca ésta con un plato y se deposita en el espacio que deja una esterilla ó pleita arrollada circularmente y colocada sobre un banco de madera de pequeña altura, en el sitio marcado por unos salientes circulares con ranuras en el sentido de los radios que sirven para que escurra el suero. Este corre á lo largo de dos pequeñas canales que hay en los costados del banco, y lo vierten por una esquina del mismo á una vasija, en donde se recoge.

A medida que se vierte la cuajada en el hueco que deja la esterilla, se va comprimiendo con fuerza para separar el suero; y cuando se ha llenado el espacio que ha de ocupar el queso, se divide en cuatro trozos, que se sacan, y despues se desmenuzan, echándolos en dicho hueco y comprimiendo de nuevo con fuerza por ambas caras; operacion que suele repetirse si el queso no ha quedado firme.

Conseguido esto, se aprietan las esterillas y se coloca el queso

formado sobre tablas, colocando encima piedras para continuar la presión hasta el día siguiente, en que, separadas las esterillas, se salan los quesos, volviéndolos los primeros días con cierta frecuencia y manteniéndolos en sitios frescos sin ser húmedos.

Fabricación del queso Gruyère.— El queso de Gruyère se hace con leche de vacas y se fabrica con gran esmero del siguiente modo :

Para obtener la cuajada se emplea una infusión en agua salada del cuajar ó cuarto estómago de un ternero.

Descremada la leche al tercio ó al cuarto, es decir, separada de la leche la tercera ó cuarta parte de la crema, se vierte en una caldera de cobre de la forma que indica la figura 131. Colocada aquélla sobre un hornillo, se calienta hasta que el líquido llegue á un temperatura de $+ 30^{\circ}$ ó $+ 35^{\circ}$. Se retira la caldera del fuego, se adiciona la cantidad necesaria de *cuajo*, y se mezcla íntimamente. Al cabo de una media hora en verano y algo más en invierno; la coagulación es completa y la masa toma una consistencia gelatinosa, agitándola entonces durante quince ó veinte minutos con una especie de largo molinillo de madera. Se deja en reposo unos cuantos minutos y se vuelve á colocar la caldera sobre las llamas para cocer la masa dividida, cuidando de removerla constantemente hasta que alcance una temperatura de $+ 50^{\circ}$. Conseguido esto,

se separa la caldera del fuego y se continúa removiendo hasta que la masa adquiera una estructura granujienta y una consistencia conveniente, quedando reunida en el fondo de la caldera.

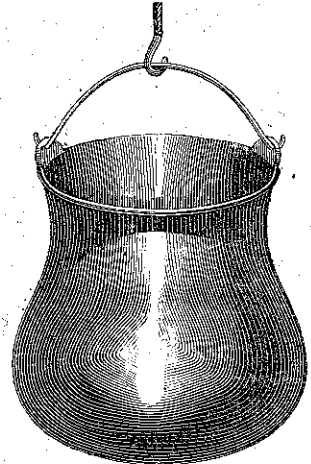


Fig. 131.

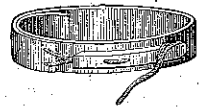


Fig. 132.

Hecha la coccion, se saca la cuajada de la caldera con un lienzo y se coloca en moldes (fig. 132), formados por un aro de madera de pinabete.

Colocada la masa en el molde, se somete á la accion de una prensa, cuyo mecanismo se comprende fácilmente (fig. 133),

para que suelte la parte líquida y dar al queso la forma y consistencia necesarias. El prensado dura unas veinte y cuatro horas, en cuyo tiempo se renuevan los paños que envuelven los quesos de diez á doce veces.

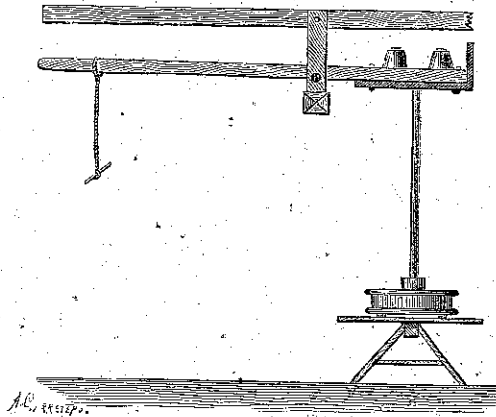


Fig. 133

Después se llevan al almacén, donde se espolvorean con sal molida por toda la superficie, todos los días en un principio, y después con cierta frecuencia.

Colocados los quesos en este estado en almacenes ó depósitos, se desarrolla una fermentación lenta, que da por resultado el sabor y olor característicos del queso de Gruyère, y los ojos salpicados en su masa que lo distinguen.

LECCION LXIII

Fabricación de alcoholes y de vinagres. — Preparación de fibras textiles

Fabricación del alcohol — El alcohol, cuyas principales propiedades ya conocemos, se divide en alcohol absoluto ó anhidro

y alcohol ordinario. El primero es muy difícil de obtener, y el segundo se halla siempre mezclado con cierta cantidad de agua. Cuando la mezcla contiene hasta 50 por 100 de alcohol, recibe el nombre de *aguardiente*, y si pasa de este límite, se llama *espiritu*. Los espíritus de más fuerza pueden contener hasta el 95 por 100 de aquel cuerpo.

Se funda su obtencion en que, hirviendo el alcohol bajo la presión ordinaria á una temperatura de $+78^{\circ}4$, puede separarse fácilmente de los líquidos que lo contienen por medio de la destilacion.

Son muchos los líquidos que pueden utilizarse para la obtencion del producto que estudiamos; pero los principales en nuestro país son el vino y el líquido que resulta de lavar las cascas ú orujos, siendo frecuente someter á la destilacion una mezcla de orujo y agua, resultando entónces de calidad muy inferior.

Alambiques. — Los aparatos que tienen por objeto destilar los líquidos alcohólicos reciben el nombre de *alambiques*, los cuales pueden ser de destilacion alternativa y de destilacion continua. Entre los primeros estudiaremos el alambique antiguo ó *alquitara*, y entre los segundos, el aparato de *Egrot*.

Alquitara — Consta, como indica la figura 134, de cuatro partes principales: A, hogar; B, caldera de cobre, llamada cucúrbita; C, capitel; D, serpentín y refrigerante.

La manera de operar es muy sencilla. Cargada la caldera con el líquido que se quiere destilar hasta los $\frac{3}{4}$ de su capacidad, y armado el alambique como indica el grabado, se enciende el hogar, el líquido entra en ebullicion, y los vapores alcohólicos, al atravesar el serpentín, se liquidan y salen por su extremo inferior.

Para conseguir la condensacion de los vapores alcohólicos, el serpentín va dentro de un depósito lleno de agua que se renueva constantemente. El agua fría entra, como se ve en el grabado, por la parte inferior del depósito, y la que se ha calentado sale por la parte superior del mismo.

Las primeras porciones de la destilacion son mucho más ricas en alcohol que las últimas. De todos modos, los alcoholes

que se obtienen con este alambique son de una graduación bastante baja, debiendo por esta causa conducir el fuego con moderación y destilar de nuevo el líquido obtenido en la primera operación.

El alambique ordinario ha sido objeto de perfeccionamientos de importancia, encaminados á obtener en la primera destilación

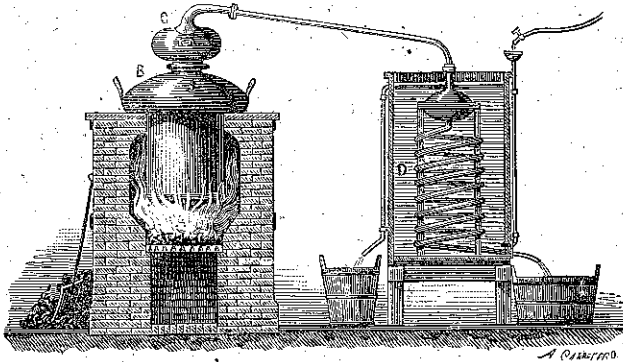


Fig. 134

líquidos más alcohólicos, economizando de paso combustible, lo cual se ha conseguido utilizando el calor perdido en el baño del refrigerante, para calentar el vino que se ha de destilar, y disponiendo convenientemente el tubo de conducción del capitel al serpentín para que vuelvan á la cucúrbita los productos de la primera condensación.

Cuando se someten á la destilación las cascas ú orujos, conviene colocarlos sobre un falso fondo que impida el contacto con el fondo de la caldera. Se adiciona agua hasta cubrir aquellas materias, y se conduce por lo demás la destilación como en el caso anterior.

Aparato Egrot. — El alambique Egrot, de destilación continua, es uno de los aparatos modernos de destilación que ofrece mayores ventajas, tanto por la buena calidad del producto como por la economía de tiempo y de combustible que realiza.

Consiste esencialmente (fig. 135) en un hogar, una caldera A, que comunica con una serie de cámaras superiores B, llama-

das *bateas*, una columna rectificadora C, un refrigerante y un calienta-vinos E, E'. Este aparato puede calentarse á fuego directo ó por medio del vapor producido en un generador independiente.

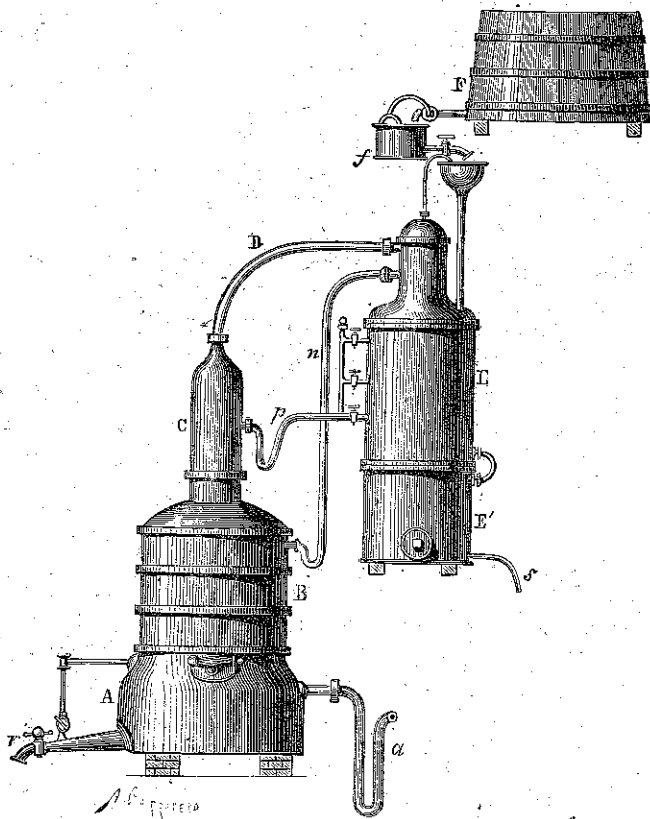


Fig 135.

Colocado el vino ó el líquido alcohólico que se quiere destilar en un depósito superior F, sale por una llave reguladora de flotador, cae en una pequeña caja *f*, y por medio de una llave, que se abre ó cierra á voluntad, se consigue que la salida del líquido sea constante y proporcionada al gasto del aparato. Por medio de un tubo vertical pasa el líquido al calienta-vinos E,

asciende, y por el tubo *n* pasa á la batea superior, de ésta á la inmediata, y así sucesivamente, hasta llegar á la caldera A. En este punto comienza la ebullición del vino, cuyos vapores van subiendo por las bateas, atraviesan la columna rectificadora C, y por el tubo D pasan al refrigerante.

Los productos de la primera condensacion, que no marcan la graduacion conveniente, pueden retroceder pasando del refrigerante á la columna rectificadora por medio del tubo *p*, sometiéndose á una nueva destilacion.

El tubo *s* conduce finalmente el alcohol obtenido al depósito donde se recoge, así como los *a* y *r* sirven para descargar la caldera.

Una observacion importante debemos añadir, y es que cuando se emplea en el aparato Egrot el fuego directo, es preciso llenar la caldera A de agua; precaucion innecesaria cuando se calienta por medio del vapor, en cuyo caso no importa llenar de vino tanto las bateas como la caldera citada.

Anisado de los alcoholes. — Consiste en disolver esencia de anís en el alcohol, por exigirlo así el comercio, en determinados casos, lo cual se consigue destilando con el vino la cantidad necesaria de anís ó adicionando directamente dicha esencia al alcohol despues de fabricado.

Fabricacion de vinagres — Generalidades. — El vinagre no es otra cosa que una mezela de ácido acético y agua, con algunas otras materias ménos importantes; resulta de la oxidacion del alcohol y se obtiene de todos los líquidos que contienen este último cuerpo, principalmente del vino.

La trasformacion del alcohol en ácido acético es debida á una fermentacion particular, llamada fermentacion acética, que se desarrolla á merced de una temperatura de $+25^{\circ}$ á $+30^{\circ}$, la acción prolongada del aire y la presencia de materias orgánicas, que obran como fermentos.

Método ordinario de fabricacion — El vinagre se fabrica de ordinario echando en una vasija cualquiera vino de inferior calidad mezclado con una pequeña cantidad de vinagre, y abandonando la mezela á la acción del aire y de una temperatura algo elevada.

Por este sistema, algo perfeccionado, se obtienen los mejores vinagres, procedentes de vinos blancos de buena calidad.

Método alemán.—El procedimiento alemán, debido á Schützembach, es más rápido y reune mejores condiciones para la obtencion industrial de vinagre.

Consiste en disponer un tonel dividido por medio de dos falsos fondos en tres cámaras ó compartimientos, de los cuales el de en medio se llena de virutas de haya empapadas en vinagre. Los dos falsos fondos están agujereados; pero el superior lleva una serie de hilos ó torcidas de cáñamo ó de algodón, que pasan por los agujeros de que está provisto.

El líquido alcohólico que se quiere convertir en vinagre se vierte en el primer compartimiento, pasa por las torcidas, atraviesa las virutas, y dividido de esta suerte, en contacto con el aire por una gran superficie, y bajo la accion de una temperatura elevada, se acetifica, acumulándose en el último espacio, de donde se saca por una llave de sangría.

Generalmente, para obtener una acetificacion completa es preciso hacer pasar el líquido unas tres veces por el tonel que hemos descrito.

Este método es aplicable solamente á la acetificacion de alcohol diluido en agua. Se pierde además una cierta cantidad de vinagre, debido á la elevada temperatura á que se opera y á la rápida corriente de aire que se establece, siendo; por otra parte, ménos aromático el vinagre obtenido por este procedimiento.

Preparacion de las fibras textiles.— Sólo nos ocuparemos de la preparacion de las fibras textiles del lino y del cáñamo, pues aun cuando las lanas y las sedas tienen reconocida importancia, el lavado de las primeras es una operacion sencilla, y la preparacion de las segundas es objeto de industrias manufactureras especiales.

Las operaciones que comprende la preparacion de las fibras del lino y cáñamo son: *enriado*, *agradado*, *espado* y *rastrillado*.

Enriado.— El enriado tiene por objeto separar las fibras textiles del resto del tallo, atacando la materia que las envuel-

ve, bien por el desarrollo de una fermentacion lenta ó empleando agentes químicos.

Ordinariamente se practica el enriado depositando las plantas en balsas ó depósitos de agua estancada, y sujetando aquéllas en el fondo por medio de tablas, sobre las cuales se colocan grandes piedras. De vez en cuando se examina el estado de la fibra, y cuando la fermentacion pútrida ha comenzado y aquélla se separa fácilmente, se deságuan las balsas, se desecan al sol las plantas, y el enriado ha concluido.

Este procedimiento es muy insalubre por el desprendimiento que origina de gases pestilentes, siendo ademas con frecuencia causada de que la fibra resulte endeble, por haber pasado la fermentacion del límite conveniente.

Otras veces el enriado suele hacerse en agua corriente, lo cual es preferible, y también favoreciendo la fermentacion por diversos medios.

Entre los métodos de enriado que se fundan en el empleo de agentes químicos, sólo citaremos el de Claussen, fundado en la accion del ácido sulfúrico diluido y un álcali, como la sosa, empleado oportunamente para que la fibra no llegue á ser atacada por aquél.

Agramado —Terminado el enriado y secas las plantas, se someten á una operacion llamada *agramado*, que tiene por objeto quebrantar, á merced de repetidos golpes, el sistema cortical, para facilitar su separacion de las fibras textiles; y se practica por medio de unas máquinas sencillas, llamadas *agramadoras*.

Espadado —Terminase más completamente la separacion de las partes adherentes á la fibra, apoyando los manojos sobre un tablero vertical de bordes redondeados, y golpeándolos por medio de una pala ó maza de madera, denominada *espadon*.

Rastrillado.—Finalmente, para despojar las fibras de todas las pequeñas partes que áun retienen, y obtener limpias las que ofrecen toda su longitud, se pasan diferentes veces por un *rastrillo* ó *peine*, constituido por una serie de púas de acero implantadas verticalmente en un pequeño tablero ó banco de madera.



ECONOMÍA RURAL

LECCION LXIV.

Principios generales — Agentes de la producción

Economía rural.—**Su definición.**— La economía rural es la ciencia que enseña al cultivador á producir obteniendo la mayor ganancia posible. Estudia como fundamento el valor de las cosas agrícolas en todos los estados en que se presentan, y teniendo en cuenta las relaciones que ofrecen entre sí, determina en cada caso cuál es la especulación agrícola más ventajosa, es decir, la que á igualdad de gastos produce mayor ganancia. De aquí su division en economía rural *analítica* y *sintética*.

La economía rural se ha confundido en la agricultura propiamente dicha, debido á que todo problema agrícola se presenta bajo dos aspectos, uno puramente técnico y otro económico. Así, por ejemplo, si se trata de explotar una tierra, la Agronomía y Fitotecnia nos enseñan que pueden cultivarse diferentes plantas, y que á cada una podemos aplicar diversos abonos, labores y cuidados de cultivo; indicando en suma, las soluciones *técnicas* del problema. Pero ¿cuál de estas soluciones deberémos adoptar para que la tierra explotada produzca la mayor utilidad posible? Esta es la cuestion capital para el agricultor, y cuya resolucion corresponde á la Economía rural.

Con menor fundamento, se ha confundido tambien con la contabilidad rural y la economía social y política.

De las riquezas — Su clasificación — Entiéndese por *riqueza* todo aquello que nos es útil ó sirve para satisfacer nuestras necesidades. Las riquezas en agricultura son muy variadas; tales son: la tierra, abonos, animales, semillas, edificios, etc., y en suma, todo cuanto sirve ó concurre á la producción agrícola.

Clasifícanse las riquezas en *naturales* y *producidas*; en *limitadas* é *ilimitadas*, bajo el concepto de su abundancia relativa, y en *apropiadas* y *no apropiadas*. Con arreglo á nuestras leyes, toda riqueza producida es apropiada, pudiendo las riquezas naturales ser apropiadas ó no, segun las circunstancias.

Del valor — Su medida y variaciones — El valor es una propiedad económica de las cosas, como el peso es una propiedad física de los cuerpos. Depende esencialmente de la utilidad, y puede definirse diciendo que es *la relacion de las riquezas á nuestras necesidades*.

Se han propuesto diferentes unidades de medida para apreciar el valor de las cosas agrícolas, tales como el trigo, el trabajo humano y la *moneda*, pero se adopta generalmente ésta, por reunir más cumplidamente que las anteriores las condiciones que debe tener toda unidad de medida.

El valor por su naturaleza es esencialmente variable, dependiendo principalmente de la proporción entre la *oferta* y la *demanda*; entendiéndose por oferta, no sólo la cantidad de riquezas ofrecidas en el mercado, sino la facilidad de producir las en corto tiempo y por demanda, el deseo de poseer aquéllas y los medios que se tienen para adquirirlas.

Dichas variaciones, en las que influyen asimismo algunas otras causas, hacen oscilar el *precio corriente* de los productos al rededor de lo que se llama *precio de coste*, determinado por los gastos de producción de la riqueza de que se trate.

Agentes de la producción agrícola — Su definición. — Denominanse agentes ó instrumentos de la producción agrícola al *capital*, al *trabajo* y á la *tierra*, ó sea á las tres riquezas apropiadas que contribuyen, por su simultaneidad de acción, á la producción de los vegetales útiles al hombre.

Se llama *capital*, segun el economista Rossi, *tódo producto economizado destinado á nueva producción*. Los capitales emplea-

dos en agricultura son muy variados y afectan formas muy diferentes. Los animales, los forrajes, los abonos, las semillas, los instrumentos, etc., son otros tantos capitales de que se hace uso y caracterizan la industria agrícola.

Por *trabajo* entenderemos exclusivamente el que se refiere al que el hombre puede ejecutar para contribuir á la producción agrícola, ya sea *manual* ó material, ó ya *intelectual*, desempeñando ambos un papel importante en la explotación del suelo.

La *tierra*, ó sea el tercer agente de la producción, cuya influencia hemos estudiado en la Agrología, comprenderá, en el concepto económico, no sólo lo que se refiere á la fertilidad natural del suelo y á las diversas causas que á ello contribuyen, sino lo que afecta á las mejoras que ha recibido del hombre para aumentar su producción.

Parte que corresponde á los agentes de la producción agrícola — Cuando un capital se presta, produce al año una cantidad que se llama *interes*. Nosotros llamaremos *interes* ó *servicio* del capital el que produce cuando éste no corre riesgo alguno.

Los *capitales* agrícolas deben producir no sólo dicho interes, sino lo suficiente para subvenir á las diversas causas de destrucción que pueden existir á fin de que se mantengan constantemente con su valor propio. Veamos cuáles pueden ser tales causas.

Ciertos capitales, como sucede con los instrumentos agrícolas, se destruyen ó quedan fuera de servicio al cabo de cierto tiempo, por lo que hay que asignar al capital que representan un tanto por ciento anual, á fin de subvenir á dicha pérdida, cuya cantidad ó tanto por ciento se denomina *amortización*.

Ademas, algunos capitales se encuentran expuestos á ser destruidos por causas accidentales, como incendios, muerte, etc., por lo que deberá en tal concepto asignarse á aquéllos otra cantidad por los *riesgos*.

Y por último, para evitar que se destruyan ó deterioren prontamente ciertos capitales, tales como instrumentos, edificios, etc., hay que efectuar reparaciones, que constituirán los llamados gastos de *entretenimiento* ó conservación.

Respecto al *trabajo*, segundo agente de la producción, figurará en la parte que le corresponda en la misma, por su valor, que se conoce con el nombre de *salario, jornal ó sueldo*.

Entendiendo por *tierra* lo que anteriormente queda expresado, resulta que la parte correspondiente á este tercer agente de la producción comprenderá 1.º El arriendo ó *renta* relativa á la parte natural del suelo 2.º La remuneración de los capitales empleados en las mejoras territoriales, entendida como queda expresada al ocuparnos de los capitales.

Cuando el valor ó precio corriente de los productos agrícolas sea mayor que la suma de las cantidades que por los anteriores conceptos correspondan al *capital, trabajo y tierra*, el excedente se llama producto *neto, beneficio ó ganancia*, que percibirá el agricultor como beneficio de su industria. Si en lugar de un excedente ó sobrante hay, por el contrario, un déficit, éste constituirá lo que se denomina *pérdida*.

Para formar una idea exacta y como resumen de lo que acabamos de exponer, terminaremos la presente lección con el siguiente cuadro:

VALOR DE LOS PRODUCTOS.	Arrendamiento	Renta de la parte natural del suelo.		} de las mejoras hechas en el terreno
		Interés		
		Conservación		
		Amortización.		
	Remuneración de los capitales	Interés.		} de los capitales
		Conservación		
		Amortización		
		Riesgos.		
	Retribución del trabajo	De los trabajadores intelectuales.		}
		De los trabajadores manuales.		
+ beneficio ó				
- pérdida.				

LECCION LXV.

Del capital.

Del capital.—Hemos definido anteriormente el capital, diciendo que «es un producto economizado destinado á la producción.» Debemos al presente ocuparnos de la parte que coi-

responde ó hay que atribuir á los diversos capitales en la produccion agrícola segun su naturaleza.

Clasificacion de los capitales agrícolas — Los capitales que nos ocupan han sido clasificados por los economistas en dos grupos principales, á saber : capitales *fixos* y capitales *circulantes*. Los primeros se han llamado así, porque no son transformados en la produccion ; tal sucedé con los útiles, vehículos, máquinas agrícolas y los animales. Estos capitales fijos se han subdividido á su vez en capital *moviliario vivo* y capital *moviliario muerto*, correspondiendo al primero los animales, y al segundo, los instrumentos, máquinas agrícolas, etc.

Por oposicion se ha llamado capitales *circulantes* á los que cambian completamente de forma en la produccion ; tales son, por ejemplo, los abonos que se transforman en cosechas diversas y los forrajes que se cambian en trabajo, leche, carne, etc.

Los agricultores han añadido una tercera clase á las dos anteriores, denominándola capitales *de seguros*: éstos comprenden los capitales de amortizacion, riesgos, entretenimiento, y de reserva. Conocida por su definicion la naturaleza de los primeros, sólo añadiremos, respecto al último, que es aquel que el cultivador posee además del estrictamente necesario para la explotacion. Sirve, entre otras cosas, para no verse obligado á vender sus productos inmediatamente despues de recogidos ó en momentos determinados, no utilizando, por consiguiente, las épocas favorables para la enajenacion de los productos.

Resumiendo, vemos que los capitales agrícolas se clasifican del modo siguiente :

Capitales fijos	}	Capital moviliario vivo.
		Capital moviliario muerto.
Capitales circulantes		»
	}	Capital de amortizacion
Capitales de seguros		Capital de riesgos y entretenimiento.
		Capital de reserva.

Parte que hay que atribuir á los capitales en general.—

Dejamos indicado anteriormente que todo capital debe producir :

Un tanto por ciento como *servicio* ó interes propiamente dicho.

Otro por *amortizacion*, si disminuye de valor por el uso.

Otro por *riesgos*, si está sujeto á ser destruido por causas accidentales, y

Otro por *conservación* ó entretenimiento, cuando es susceptible de reparaciones.

Claro es que cada una de las partidas correspondientes á tales conceptos variará con la naturaleza del capital que consideremos, de lo cual se deduce es ilógico fijar en una cantidad determinada el tanto por ciento que debe producir el capital de explotación, como lo han hecho algunos autores, valorándolo en el doble de la renta de la tierra, ó como han hecho otros fijando el tanto por ciento total entre 6 y 8 por 100. Para evitar tales inconvenientes, nosotros estudiaremos cada grupo de capitales en particular, é indicaremos lo que les corresponde en la producción, por su naturaleza propia, así como el criterio que debe guiar para su valoración.

Del capital moviliario vivo. — En el moviliario vivo están comprendidas, según ya indicamos, las diferentes especies de animales domésticos. La parte que debe atribuirse en la producción al ganado caballar consiste: 1.º, en el servicio del capital que representa; 2.º, en los riesgos, y 3.º, en la amortización cuando los animales han alcanzado su mayor valor.

El *servicio* ó interés, propiamente dicho, debe ser aquí evaluado como para todos los capitales de la producción agrícola, según el interés de los capitales que no corren riesgo alguno, y que en nuestro país puede considerarse es entre el 4 y 5 por 100.

Los *riesgos* son evaluados anualmente, y como término medio, en un 5 por 100 del valor de los caballos de edad de menos de cinco años, y en un 3 por 100 próximamente cuando tienen mayor edad. Pero recordemos que este riesgo sólo figura en las cuentas de *prevision*, ó sea en las que debe hacer el agricultor antes de comenzar una explotación para prever el resultado de la misma, y no en las de *verificación*, ó sean las que nos dicen ya definitivamente si ha habido ganancia ó pérdida; porque pudiera suceder que no hubiese ocurrido daño alguno durante su empleo, en cuyo caso no debería figurar nada por riesgos.

La *amortización* puede ser considerada como una anualidad que, colocada á intereses compuestos, iguala la diferencia del valor primitivo del animal con el que tiene en el momento en que hay necesidad de renovarlo. Si el animal valiera, por ejemplo, 5.000 reales, y á los diez años sólo 3 000, la amortización anual calculada al 5 por 100 sería de 362 reales 30 céntimos.

El *valor* en que se estiman los caballos para los trabajos agrícolas depende de su fuerza y velocidad, que están en relación directa con su peso y talla. En la contabilidad deberán figurar por el precio de *compra* si se hubieran adquirido en el mercado, y por el precio de *coste* si hubieran sido obtenidos en la misma explotación.

Consideraciones análogas podríamos hacer en los ganados *mular* y *asnal*.

Respecto al ganado *vacuno*, *lanar* y de *cerda*, se siguen principios idénticos en cuanto al servicio del capital, variando únicamente el tipo de los *riesgos* y la *amortización*, que en la mayor parte de los casos no existe para estas especies; pues concluyen su vida generalmente ántes de haber alcanzado el máximum de valor en el mercado.

Capital moviliario muerto.—Este capital comprende, según expusimos anteriormente, los instrumentos, máquinas, etc., que contribuyen á la producción agrícola. La parte que debe atribuírsele comprende, como siempre, el *servicio*, los *riesgos*, la *amortización* y el *entretenimiento*.

Calculado el *servicio* como para los demas capitales, los riesgos suelen evaluarse en 0,15 á 0,30 por 100 del valor del capital correspondiente.

La *amortización* de los objetos moviliarios depende de su duración. Acostumbra á calcularse la duración de los instrumentos de labor en mil á mil quinientos días de trabajo, sin exceder para algunas máquinas de quince años. Muy variable el tipo de amortización, que se calculará por los métodos expuestos, lo fijan muchos, como término medio, en un 8 á 10 por 100 de su valor total.

Los gastos de *entretenimiento* ó conservación comprenderán

los que se hagan para reparar los desperfectos y facilitar el trabajo, graduándose, por término medio, en un 10 por 100.

La determinación del *valor* del moviliario muerto se hará teniendo en cuenta la naturaleza, cantidad y precio de los materiales empleados en su construcción, así como de la mano de obra que ésta exija. Este método analítico nos dará á conocer si el precio en el mercado, de dicho capital moviliario muerto, está en relación con su precio de coste real, y por lo tanto, la carestía ó baratura relativa de las máquinas, instrumentos, etc.

Capitales circulantes. — Comprendiendo éstos los forrajes y los abonos, vamos á indicar qué criterio debe guiarnos en su valoración.

Dos casos pueden presentarse para la estimación del valor de los *forrajes*. Ó los forrajes son cambiados, es decir, comprados ó vendidos por el labrador, ó son producidos y consumidos en la explotación.

En el primer caso hay valor en cambio; será el precio de compra ó venta que deberá figurar en las cuentas correspondientes.

En el segundo caso se han propuesto tres métodos para estimar en la contabilidad el valor de los forrajes: el precio del mercado, el precio al que lo pagan los animales, y el precio de coste. Este último es el que deberá adoptarse en general, por ser el que no introduce en la contabilidad elementos ficticios de apreciación.

El precio de coste se referirá á los gastos que ocasione el cultivo y recolección hasta el almacenaje. Á partir de esta época hasta el consumo, si transcurriera bastante tiempo, habría de consignarse en la contabilidad de gastos anuales correspondiente al *servicio y riesgos*, que corre dicho capital.

Respecto á los *abonos*, el labrador compra ó produce los que emplea para la explotación de su finca.

Todos los economistas están conformes sobre el valor que hay que atribuir á los abonos comprados, y que no es otro que el precio de adquisición, añadiendo los gastos accesorios de comisión, transporte, etc. No existe el mismo acuerdo cuando se

trata de los abonos producidos en la finca, habiéndose propuesto para estimarlos tres métodos, á saber: el precio del mercado, el que resulte del efecto que produzcan sobre las cosechas, y el precio de coste. Como para los forrajes, este último será el que deberá consignarse en la contabilidad, á fin de que ésta acuse de un modo cierto el resultado de la empresa; y para obtener dicho precio de coste, bastará calcular los gastos que ocasiona y productos que da un animal, exceptuando los abonos, expresándonos la diferencia que resulte el valor de éstos.

Determinado así el valor *absoluto* de un abono, el *relativo* no es otro que el que tenga un peso dado de uno comparado con el de un peso igual del abono que se tome como tipo, que suele ser el estiércol comun. Es evidente que los valores relativos de los abonos deben ser proporcionales á los efectos que producen en la fertilizacion del suelo.

LECCION LXVI

Del trabajo

Parte que corresponde al trabajo en la produccion — La parte que debe atribuirse en la produccion al trabajo de los hombres se llama *retribucion* ó *salario*. Estas dos expresiones no tienen en economía igual significacion.

La *retribucion* es la suma que puede cubrir todos los gastos necesarios al obrero para satisfacer sus necesidades y las de su familia.

El *salario* es la suma que recibe.

La retribucion es, por decirlo así, el valor en uso del trabajo del hombre, y el salario es el valor en cambio.

El *salario* está subordinado al número de obreros y á los trabajos que hay que ejecutar en un tiempo dado, oscilando siempre al rededor de la suma que representa la retribucion, de la que se diferencia poco en condiciones normales.

Lo mismo la retribucion que el salario, varian en cada país

y en cada estacion, por causas económicas muy variadas, cuya enumeracion nos llevaria muy léjos.

Cantidad de trabajo ejecutada por los obreros — Esta cantidad está subordinada ó depende de varias causas, tales como la fuerza, actividad, habilidad, alimentacion é interes del obrero; division de los trabajos y conveniente organizacion de los mismos.

Esta última circunstancia influye poderosamente en el coste del trabajo. Para que sea ventajosa, es preciso que se realicen las siguientes condiciones :

1.^a Que la *fuerza* de los obreros sea proporcionada á los esfuerzos que exigen las operaciones que han de ejecutar.

2.^a Que la *habilidad* y la *actividad* de los obreros sean apropiadas al género de los trabajos que realicen.

3.^a Que se establezca una *division* conveniente del trabajo; á fin de que cada obrero ejecute uno solo el mayor tiempo posible.

4.^a Que los trabajos sean ejecutados del *modo más sencillo*, atendiendo al mejor empleo del tiempo.

La manera de evaluar ó medir la cantidad de trabajo ejecutado por el hombre carece de precision generalmente. Para apreciar con exactitud el trabajo hecho, debe adoptarse como unidad de *tiempo* una medida fija, tal como la *hora*, y como unidad de *trabajo*, el *kilogrametro*, como se hace en mecánica.

Modos de adquisicion del trabajo — Se conocen tres modos de adquisicion del trabajo del hombre : la *esclavitud*, la *servidumbre* y el *trabajador libre*.

El *esclavo*, verdadera propiedad de aquél á quien pertenece, puede ser vendido ó cambiado y obligado á trabajar hasta por castigos corporales. El dueño debe atender á sus diversas necesidades.

El *siervo* está ligado al suelo que cultiva; hace parte de un dominio que no puede abandonar sin voluntad del dueño. Dispone de una habitacion y de algunas tierras que cultiva por su cuenta, y tiene que trabajar para el señor un cierto número de dias al año en las tierras que éste se reserva.

El *obrero libre* recibe por su trabajo un *salario*, que difiere

poco en la mayor parte de los casos, según dijimos de la retribucion que le es necesaria.

Abolidas las dos primeras formas de adquisicion del trabajo, por nuestras leyes, sólo quedan restos de ellas, que la civilizacion acabará de hacer desaparecer.

Una opinion bastante extendida es creer que el trabajo del *esclavo* es más económico que el del hombre libre. No sucede así, porque el esclavo no se encuentra estimulado por el interés; emplea su tiempo más por fuerza que por voluntad; la habilidad y actividad que despliega son relativamente débiles, y los gastos que ocasiona á su dueño, además del capital que representa, no son menores que la retribucion del hombre libre. Consideraciones análogas pueden hacerse relativamente al trabajo del *siervo*.

Modos de adquisicion y pago del trabajo libre — El trabajo del hombre libre se adquiere de tres maneras: ó el obrero es pagado en razon del tiempo que emplea, ó en proporcion del trabajo que ejecuta, ó recibe una parte de los productos realizados por medio de su trabajo. El obrero recibe, en cada caso, y respectivamente, los nombres de *criado* ó *jornalero*, de *destajista* y de *aparcerero*.

Una ú otra forma podrán convenir, según las circunstancias, aunque la primera especialmente, y después la segunda, son las más usadas, aplicándose la última en el sistema de arriendo denominado *aparcería*.

El *pago* de los obreros puede hacerse en dinero, ó parte en dinero y parte en algunos productos ó alimentos.

El primer medio es el más racional, porque en él se sabe de antemano el precio del trabajo que han de ejecutar, lo cual no sucede pagándolos en especies, cuyo valor es muy variable según las épocas. Sin embargo, las circunstancias y costumbres establecidas hacen que muchas veces haya de aplicarse el último sistema, al ménos para una parte de los trabajadores.

Motores — **Su clasificacion**. — Según expusimos en otro lugar, los motores se dividen ó clasifican en *animados* é *inanimados*.

Corresponden á los primeros, además del hombre, el caballo,

mula, asno, buey y vaca, y á los segundros, el agua, el viento y el vapor.

Consideraciones económicas sobre los motores. — El *caballo* se encuentra empleado como motor en climas muy diversos, pero especialmente en los templados. Conviene ménos que el buey en los terrenos húmedos, fuertes ó muy accidentados, y siendo bastante exigente en alimentacion y cuidados, lo encontraremos principalmente por tal causa en las comarcas ó países de cultivo intensivo, alternando con el buey en los trabajos agrícolas.

La *mula* resiste muy bien los efectos de los climas cálidos, y se la emplea con preferencia á los caballos en nuestro país, en el mediodía de Francia y en Argelia. Trabaja bien en toda clase de terrenos, exceptuando los fangosos ó húmedos. Es de una sobriedad notable y está poca sujeta á enfermedades, lo cual contribuye á hacerla muy apreciada en los países secos, donde no se cuenta con forrajes abundantes y donde los trabajos se hacen con mucha irregularidad á causa de la variacion frecuente en el carácter de las estaciones.

El *asno* es rústico y sobrio, duro á la fatiga, contentándose con una nutricion poco abundante y de mediana calidad. Mucho ménos importante que los dos motores anteriores, se le encuentra en las grandes explotaciones para trabajos ligeros, y especialmente en el pequeño cultivo, siendo el compañero del pobre en las faenas agrícolas.

El *buey* se encuentra como motor, tanto en los climas del Norte como del Mediodía, por soportar perfectamente tanto el calor como el frio, como se observa en nuestro país en las provincias del Norte y en algunas de Andalucía. Es el buey animal de tiro propio de los terrenos fangosos ó húmedos, donde no tiene rival, así como para los trabajos que exijan una gran fuerza, como las labores profundas y roturaciones.

La nutricion del buey es ménos costosa que la del caballo, especialmente en las comarcas de pastos naturales abundantes, siendo ésta una de las causas que contribuyen á emplearle casi exclusivamente en los países de clima nebuloso y terreno accidentado, pues en los de llanuras, bajo igual clima, se prefiere al caballo, por las razones expuestas.

La *vaca* sustituye al buey generalmente en las pequeñas explotaciones donde abundan los forrajes y donde no pueden emplearse constantemente en los trabajos por experimentar grandes interrupciones, en cuyas épocas de descanso utiliza el agricultor la leche y demas productos de dicho animal, haciendo económico su trabajo.

Respecto á los *motores inanimados*, suele emplearse alguna vez el *viento* para la elevacion de aguas, sucediendo lo propio con los *saltos de agua*, que en algunos casos especiales podrian dedicarse á otras operaciones. El *vapor* encuentra su aplicacion natural para la labor en las grandes explotaciones de llanuras fértiles que cuentan con gran capital donde hay carbon barato, así como en industrias anejas á la explotacion. Por estas causas, y otras que no son del caso enumerar, tiene hoy poca importancia en nuestro país, donde hasta ahora se ha aplicado solamente á la trilla.

Valoracion del trabajo de los motores — El trabajo de los motores animados se estima por el precio de coste. Este se determina restando de los gastos que ocasionan por los conceptos de alimentacion, cama, cuidados, alojamientos, mobiliario, servicio, riesgos y amortizacion del capital que representan, los productos diversos que suministren, tales como abonos, leche, crías, etc. Encontrada dicha diferencia y dividiendo por el número de dias de trabajo efectuado, tendremos el valor ó precio de coste del dia de trabajo.

Respecto á los *motores inanimados*, el valor del trabajo se determina, añadiendo á los gastos de entretenimiento, tales como carbon, reparaciones, maquinista, etc., el interes, riesgos y amortizacion del capital que represente el motor, y dividiendo despues tal suma por el número de dias de trabajo.

Máquinas — Valoracion de su trabajo. — El empleo de las máquinas en los trabajos agrícolas es signo seguro de civilizacion y de progreso, porque ademas de evitar al hombre las faenas más penosas, realizan en muchas ocasiones una considerable economía.

El valor del trabajo de las máquinas depende de su precio de compra, de su duracion, de los riesgos que corre, de los gas-

tos de conservacion ó entretenimiento que necesita, y de la cantidad y perfeccion del trabajo que se ejecuta. Su determinacion se consigue calculando los *gastos anuales* de la máquina, constituidos por el servicio del capital invertido en su adquisicion, los riesgos, conservacion y amortizacion, y dividiendo esta suma por el número de dias en que ha realizado el trabajo.

LECCION LXVII.

De la tierra.

Parte que corresponde á la tierra en la produccion. — Hemos dicho que la tierra es uno de los instrumentos de la produccion agrícola. La parte que debe atribuirsele á esta produccion comprende :

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1.º El servicio natural del suelo. | } de las mejoras territoriales. |
| 2.º El servicio ó interes. | |
| 3.º Los riesgos | |
| 4.º La amortizacion, y. | |
| 5.º El entretenimiento ó conservacion. | |

El *servicio* de la parte natural del suelo, ó sea el interes que corresponde á la tierra desprovista de toda mejora, se llama *renta*. Esta no se encuentra sometida á las mismas causas de variacion que el servicio, riesgos, amortizacion y entretenimiento de las mejoras.

La *renta* ha sido objeto de graves discusiones, que no son de este lugar, debiendo admitir que ha nacido con la *apropiacion* del suelo.

Arrendamiento — El derecho de propiedad siendo reconocido por las leyes, no se puede obligar á los propietarios á prestar gratuitamente sus tierras. Es preciso, pues, que el propietario reciba por el usufructo de su tierra una cierta cantidad ó suma, que recibe el nombre de *arrendamiento*.

La industria agrícola debe dar productos tales, segun mani-

festamos en la lección 64 que se pueda pagar con ellos el arrendamiento, la remuneración del servicio ó ganancia de los capitales, la retribución de los trabajadores, y que además el cultivador tenga una ganancia.

Si, según esto, quisiéramos representar por una fórmula el valor del arrendamiento, lo deduciríamos de la siguiente igualdad :

$V = A + R + T + G$, de donde $A = V - (R + T + G)$: en las que A representa el arrendamiento, V el valor de los productos, R la remuneración de los capitales, T la retribución de los trabajadores, y G la ganancia del agricultor. Es decir, que el *arrendamiento* puede ser considerado como la diferencia que existe entre el valor de los productos y la remuneración de los capitales, la retribución de los trabajadores y el beneficio del arrendatario ó colono

El arrendamiento seguirá, por consiguiente, las variaciones que sufra esta diferencia ó cada uno de los elementos que entran en dicha fórmula.

Lo que demuestra que el arrendamiento puede representarse por la expresada diferencia es que la parte correspondiente á la tierra es pagada cuando ha sido satisfecha la que pertenece á los otros dos instrumentos de la producción ó sea el trabajo y capital.

Y en efecto, la parte primera obtenida en la producción se aplica á la retribución del trabajo, bastando que ésta quede satisfecha para que sea factible el cultivo de una tierra dada.

Después deberán cubrirse la amortización, riesgos y conservación del capital de explotación, y el resto, si existe, se dividirá entre la ganancia del cultivador, la parte de las mejoras territoriales y la renta, ó sea la cantidad correspondiente á la parte natural del suelo.

Causas naturales que influyen en el valor del arrendamiento — Entre las diversas causas naturales que influyen en dicho valor, debemos citar, como la primera, la potencia productiva ó la *fertilidad* de las tierras, comprendiendo fácilmente que en igualdad de condiciones económicas y mayor fertilidad ó producción, corresponderá un mayor arrendamiento.

El *alejamiento* ó distancia de la tierra á la casa del agricultor es otra de aquellas causas, por el recargo que supone en los gastos de produccion el aumento de la distancia ántes indicada debido al tiempo que pierden los obreros y yuntas, al aumento de trabajo en los trasportes; á los mayores desperfectos de aperos, etc., etc.

La *forma geométrica* de las parcelas influye tambien en el tiempo necesario para trabajarlas, por el número de paradas ó descansos que hay necesidad de hacer al terminar cada vuelta en las diversas labores que se efectúan en una finca.

Más influye todavía el *parcelamiento* ó division de las propiedades, ofreciendo en este concepto, como en tantos otros, grandes ventajas las fincas reunidas bajo una linde, ó sea los *cotos redondos*.

La *inclinacion del suelo* influye sobre el valor del arrendamiento, tanto por la naturaleza de los productos que en ellos se obtienen; como por el aumento en el coste de los cultivos, dedicándose, por esta última causa, generalmente á praderas ó al cultivo de plantas leñosas.

Causas económicas que influyen en el valor del arrendamiento.—Entre las diversas causas económicas que modifican el valor de los arrendamientos, debemós citar la *concurriencia de arrendatarios*; el *precio de la mano de obra*; la *abundancia ó rareza de capital*; el *valor de los productos*, y la *distancia al mercado*.

La influencia de la primera causa se resume en lo siguiente: arrendatarios numerosos ó concurrencia grande; arrendamiento elevado; colonos poco numerosos; ó concurrencia débil; arrendamiento bajo.

De un modo análogo influye la concurrencia de trabajadores sobre el *precio de la mano de obra*, y por consecuencia sobre el valor del arrendamiento.

Si hay *abundancia de capitales* empleados en el cultivo, los arriendos se elevan, sucediendo lo opuesto en el caso contrario.

El *valor de los productos* modifica frecuentemente el valor del arrendamiento en proporcion directa de dicho valor, siem-

pre que el cambio sea duradero y debido á causas permanentes, y no efecto de un hecho pasajero y accidental.

Otra causa que influye mucho en el citado valor de arriendo es la *distancia del mercado*. Las tierras colocadas cerca de los grandes centros de consumo se pagan más caras que las que se encuentran lejanas, por causas diversas, tales como los pocos gastos de transporte, la facilidad de proporcionarse en general abonos á precios económicos, y muy especialmente el monopolio de que disfrutaban para la producción de determinadas plantas, que no compensarian con su valor grandes gastos de transporte.

Finalmente, influyen en los arrendamientos más ó menos elevados las *mejoras* territoriales ejecutadas en las fincas. Si las mejoras se hicieran por el colono, claro está que el arrendamiento debe disminuir proporcionalmente á la naturaleza de las mismas; pero si, como sucede frecuentemente, aquéllas son realizadas por cuenta del propietario, el arriendo deberá aumentarse en la suma correspondiente á la remuneración de los capitales que representan, entendiéndose tal remuneración en el sentido que expresamos en la lección anterior.

Ligeras consideraciones sobre los arrendamientos.— Para terminar la parte relativa á arrendamientos, diremos que, por regla general, los que se verifican á *largo plazo* son los más ventajosos, tanto para los propietarios como para los arrendatarios, porque teniendo éstos asegurado el disfrute de las tierras que cultivan, por bastantes años, no temen invertir parte de su capital en mejoras, que pueden utilizar convenientemente; no así en los arriendos á *corto plazo*, donde el colono no puede verificar mejoras algo duraderas, por tener la seguridad que no ha de disfrutarlas, quedando en gran parte, si las realizara, en beneficio del propietario y arrendatario que siguiera. De estas breves consideraciones se deduce el grave perjuicio que á la producción agrícola se sigue deteniéndola en su natural progreso, en los arriendos á corto plazo, tan generales, por desgracia, en nuestro país.

Con el fin de facilitar los arrendamientos á largo plazo, por las ventajas que ofrecen, se han ideado varias fórmulas para

resarcir al arrendatario de la parte en que hubiera mejorado la finca, figurando entre ellas la *cláusula de lord Kames*, que se usa con frecuencia en Inglaterra. Consiste en consignar en el contrato que, al terminar éste, el arrendatario debe proponer el aumento que en su concepto merece la renta del predio, 1.000 rs, por ejemplo, y si el propietario lo rehusa, por creer que es poco dicho aumento, debe abonar el décuplo, ó sea, en el ejemplo puesto, 10.000 rs. al arrendatario.

Breves ideas sobre valoración de tierras —La determinación del valor de las tierras es un problema difícil y que supone extensos conocimientos técnicos y económicos sobre la producción agrícola; por cuya razón no podemos hacer otra cosa que indicar ligeramente algunos de los fundamentos que sirven para dicha valoración

El *valor en venta* de las tierras es generalmente *proporcional al arrendamiento* que dan por ellas. Los capitales que representan las tierras producen casi siempre un interés muy bajo en todos los países, oscilando generalmente en el nuestro entre el 3 y 4 %, y en el N de Europa, entre el 2 y 3 %.

Así, por ejemplo, si una hectárea de tierra vale en arriendo 60 pesetas, y el tipo del interés es de 4 %, el valor de dicha hectárea se determinará por la siguiente proporción:

$4 : 60 :: 100 : x$, de donde $x = 1.500$ pesetas, ó sea el valor de la hectárea.

Segun lo que acabamos de indicar, toda la dificultad de la valoración reside en la determinación exacta del *arrendamiento*, que en circunstancias normales podría pagarse en las condiciones económicas en que se plantee el problema, debiendo advertir que la mayor ó menor concurrencia de compradores y arrendatarios hará oscilar el precio del arriendo y el de venta, alrededor de los que se determinen, segun queda manifestado.

Los productos de una tierra podrían variar poco, por término medio, en un largo plazo, como sucede á las tierras cultivadas en plantas herbáceas y anuales, ó experimentar, por el contrario, variaciones de crecimiento y decrecimiento en períodos más ó menos largos, como se verifica en los predios sometidos al cultivo de arbustos ó árboles. En este segundo caso, el proble-

ma de la determinacion del arriendo se complica bastante respecto al primero, que no ofrece, en algunos casos, grandes dificultades.

Dos procedimientos ó métodos pueden seguirse en general para la valoracion de las tierras; el método *racional* y el método *histórico*.

Consiste el primero en el exámen minucioso y difícil de todas y cada una de las condiciones naturales y económicas que pueden influir en los gastos y productos de una explotacion para determinar éstos con exactitud, y como consecuencia, el valor de la finca.

El segundo, de aplicacion más fácil, se reduce á conocer el arrendamiento, tomando un término prudencial de los datos que puedan recogerse sobre la finca de que se trate. Las fuentes de que podrán tomarse aquéllos son, en general, el propietario y arrendatario de la explotacion; los labradóres de la localidad; el catastro, y la estadística, si la hubiese. Juzgando con buen criterio sobre los diferentes datos recogidos, podrá determinarse aproximadamente el verdadero valor del arrendamiento, punto de partida, como ya dejamos dicho, para la valoracion de la finca de que se trate.

LECCION LXVIII.

Sistemas de cultivo — Alternativa de cosechas.

Sistemas de cultivo. — Reciben el nombre de *sistemas de cultivo* los diferentes procedimientos que el hombre emplea para explotar la tierra, bien sea utilizando la accion espontánea de las fuerzas naturales, bien auxiliándola por medio del capital y del trabajo.

El sistema de cultivo comprende, pues, el conjunto de las operaciones agrícolas de una explotacion, y la naturaleza de los medios empleados para desarrollar y utilizar los vegetales cul-

tivados. De su eleccion depende muy principalmente el resultado final de la empresa; debiendo añadir que el cambio de sistema es harto peligroso por la dificultad de precisar sus resultados probables. Pero no de otro modo se obtienen los grandes resultados en la industria agrícola, siempre que dicho cambio responda á una necesidad real y que el agricultor reuna profundos conocimientos y los medios indispensables para llevarlo á cabo.

Clasificacion y caracteres de los sistemas de cultivo — La clasificacion más completa de los sistemas de cultivo se debe al Conde de Gasparin, y es como sigue:

Los sistemas de cultivo se dividen en	Sistemas físicos	{ Sistema forestal. » de pastos
	Sistemas andro-físicos	{ Sistema céltico. » de estanques » de barbecho.
	Sistemas andrócticos	{ Sistema de cultivos continuos con abonos exteriores Id id. con abonos producidos.

Los *sistemas físicos* se fundan en el predominio de las fuerzas espontáneas de la Naturaleza, y se dividen, como acabamos de ver, en dos grupos: *sistema forestal* y *sistema de pastos*, segun que se limiten á utilizar el producto de los bosques ó el de los pastos por medio de los ganados.

Las condiciones que determinan su adopcion dependen sobre todo del clima, naturaleza del terreno y estado social del país. Así los vemos aparecer en los climas húmedos y en los terrenos poco fértiles y alejados de los centros de poblacion, donde las comunicaciones son difíciles y escasean los capitales y demas elementos necesarios para desarrollar con actividad la empresa agrícola.

Los *sistemas andro-físicos* se fundan en el trabajo del hombre ayudado de las fuerzas químicas de la Naturaleza. De los grupos que comprende, el *sistema céltico* ó *alternativo* consiste en cultivar la tierra á intervalos, dejándola periódicamente en absoluto reposo, durante el tiempo necesario para que vuelva á adquirir la fertilidad perdida á causa de las cosechas anteriores.

El *sistema de estanques*, ó más propiamente de *inundaciones periódicas*, es análogo al sistema céltico, diferenciándose, sin embargo, en que para conseguir que la tierra recobre su pérdida fertilidad, se inunda, permaneciendo así por un tiempo más ó ménos largo. Compréndese desde luego que este sistema requiere condiciones muy especiales, que imposibilitan en la mayor parte de los casos su adopción.

El *sistema de barbecho*, muy usado por cierto en España, representa ya un progreso con respecto á los sistemas anteriores; porque así como en éstos la acción de la Naturaleza es la más principal, en el sistema que consideramos, por el contrario, el carácter especial que lo distingue es el trabajo del hombre desenvuelto de una manera constante. Consiste dicho sistema en cultivar la tierra para obtener por lo general una ó dos cosechas consecutivas, al cabo de las cuales se deja en reposo un año, durante el cual se ejecutan repetidas labores, no sólo para regenerar la fertilidad de la tierra, sino para destruir las malas hierbas, que perjudicarían en extremo á las cosechas venideras.

La introducción de este sistema supone forzosamente que la tierra ofrece el grado necesario de fertilidad para que las cosechas obtenidas remuneren los esfuerzos del agricultor, y que á la falta de suficiente capital y escasez ó elevado precio de los abonos se une la circunstancia de no ser posible el cultivo de plantas de escarda que dejen el terreno limpio de malas hierbas.

Los *sistemas andróticos* se fundan en sustituir la acción de la naturaleza por el trabajo del hombre, creando medios químicos y físicos para obtener un *cultivo continuo*, sin menoscabo de la fertilidad natural de la tierra.

Estos sistemas constituyen el ideal del progreso agrícola, y demuestran un grado superior de civilización.

Divídense en dos grupos: sistema de *abonos exteriores* y sistema de *abonos producidos*.

El primero se distingue por la adquisición de los abonos necesarios, ya sea llevando á la tierra animales alimentados fuera de ella para que dejen sus deyecciones durante la noche, ya trasportando diferentes clases de vegetales de poco valor para quemarlos y enterrar sus cenizas, ya, por último, comprando

dichos abonos, si su precio pudieran pagarlo las cosechas obtenidas con ellos.

El sistema de cultivo continuo con abonos producidos consiste en obtener en la misma explotacion los abonos necesarios, y deberá preferirse al sistema anterior, cuando el precio de coste del abono sea inferior á su precio corriente en el mercado.

Finalmente, el sistema de *cultivos arborescentes*, muy usado sobre todo en el mediodía de España, donde la vid y el olivo constituyen la base principal de la produccion agrícola; se funda, como su mismo nombre indica, en el cultivo de árboles ó arbustos, ya solos, ya asociados á otras plantas herbáceas, que en los espacios que aquéllos dejan suelen cultivarse. El clima, la naturaleza del terreno y la escasez de abonos son las causas más importantes que determinan la adopcion de dicho sistema.

Otra clasificacion de los sistemas de cultivo, muy admitida hoy, hacen los agrónomos alemanes, dividiendo aquéllos en dos grandes grupos: *sistema intensivo* y *sistema extensivo*. El *sistema intensivo* consiste en obtener un gran producto en una extension corta de terreno, á merced de los gastos necesarios y una gran suma de trabajo; entendiéndose, por el contrario, por *sistema extensivo* aquel que reconoce por fundamento disminuir todo lo posible los gastos de explotacion y la cantidad de trabajo aplicado á la tierra, aún cuando sean pequeños los productos obtenidos en relacion con la extension del terreno.

No puede afirmarse en absoluto cuál es el mejor sistema de cultivo, porque la adopcion del más conveniente es una consecuencia de los recursos de que disponga el agricultor, de las condiciones generales de la tierra y del estado social del país.

Alternativa de cosechas.—El orden en que deben sucederse los cultivos de las plantas es una explotacion; para que por su entendida sucesion contribuyan á que la tierra reúna las condiciones que debe cumplir en condiciones económicas, constituye el problema que recibe el nombre de *alternativa de cosechas*, y que corresponde esencialmente á la economía rural sintética.

Sabemos, con efecto, que la utilidad de la alternancia en las plantas cultivadas no responde á una necesidad fisiológica de las mismas, segun los conocimientos que nos proporciona la

Agronomía y conformes con los resultados de la práctica, que en gran escala nos los ofrece en los cultivos arborescentes, y se encuentran para las plantas herbáceas en los experimentos de diversos agrónomos.

Las plantas exigen para su conveniente desarrollo tres condiciones generales en el suelo, como son un mullimiento conveniente, que esté limpio de malas hierbas y suficientemente provisto de principios nutritivos.

Para realizar estas tres condiciones de tal suerte que el resultado de la empresa agrícola sea lucrativo, es preciso que el agricultor haga se sucedan las plantas en un orden determinado, á fin de que contribuyan á dicho objeto de un modo económico.

Compréndese fácilmente que no es posible fijar leyes relativas á la sucesion de las plantas, pues que depende de variadas circunstancias la resolucion del problema; y la única que en su caso y con tal carácter podria establecerse sería la que domina á todo problema agrícola y que podriamos formular del modo siguiente:

Las plantas deberán sucederse en un orden tal, que el beneficio que resulte de la explotacion sea el mayor posible.

Si bien no se pueden fijar leyes relativas á dicho problema, es factible dar *reglas ó preceptos* generales, á que deberá ajustarse el labrador en condiciones normales. Estas reglas se referirán á alguno de los tres primordiales objetos de la alternativa; relativamente al suelo, que quedan manifestados, y vamos á exponerlas brevemente.

Principios económicos relativos á la alternativa de cosechas.

—El primero, relativo al *mullimiento* del suelo, podriamos formularlo así:

«Entre la recolección de una planta y la siembra de la que le sigue deberá mediar un espacio de tiempo suficiente para mullir convenientemente el suelo de un modo económico.»

Respecto á la segunda condicion que debe cumplir el suelo, ó sea la *limpieza de malas hierbas*, económicamente estableceriamos la siguiente regla:

«El cultivo de plantas á voleo, que se dejan invadir por las

malas hierbas, deberá alternar con el de plantas en línea, con el de plantas herbáceas que ahoga la vegetación espontánea, ó con el de plantas forrajeras, según la naturaleza de los vegetales, adventicios, y del terreno y clima en que se opere.»

Y por último, respecto á la *fertilidad del suelo*, formularíamos las siguientes reglas :

1.^a Deberán alternar en el cultivo las plantas más esquilmanes en sí con las que lo sean menos.

2.^a En cuanto á los elementos *minerales*, deberán alternar los vegetales cuyo elemento esencial *dominante* sea diferente.

Y 3.^a Las plantas de raíces profundas sucederán á las de raíces superficiales.

En tan sencillos preceptos quedan expuestos los principios generales á que deberá atender el labrador en lo que se refiere á la resolución del problema de la *alternativa de cosechas*.

LECCION LXIX.

Contabilidad agrícola.

Contabilidad — Principios generales — La contabilidad tiene por objeto anotar clara y metódicamente todas las operaciones de un comercio, fábrica ó empresa industrial cualquiera, de modo que puedan saberse con exactitud todos los valores empleados y conocerse en un momento dado las pérdidas ó ganancias á que den lugar dichas operaciones. No hay buena administración con mala contabilidad.

Ésta recibe el nombre genérico de *Teneduría de libros*, distinguiéndose según los métodos adoptados para el caso, con los especiales de *Teneduría de libros en partida simple* y *Teneduría de libros en partida doble*.

La *partida simple* no se considera por algunos como método de contabilidad, puesto que no se consigue más que conocer el movimiento de Caja y la situación de la entidad que representa al comercio ó industria con los particulares.

La *partida doble*, verdadero método de contabilidad, se funda en que toda operación ó negocio se verifica entre dos personas ó entidades distintas, una que recibe y otra que entrega, lo cual da origen á las cuentas impersonales y á las dobles anotaciones necesarias, que son las que distinguen y dan nombre al sistema.

Los principios generales de contabilidad son siempre los mismos; pero es necesario tener un verdadero conocimiento de todos los valores que intervienen en las cuentas, y de la índole especial del establecimiento á que se refiera.

Libros que deben establecerse para la contabilidad — En el comercio los asientos se verifican en tres libros principales, que reciben el nombre de *Libro de Caja*, *Diario* y *Libro Mayor*.

En el *Libro de Caja* se anotan las operaciones hechas exclusivamente á metálico; en el *Diario*, sin distincion alguna, se escriben dia por dia, y á continuacion unas de otras segun se van verificando, las transacciones todas, negocios ó movimiento de valores, y por último, en el *Libro Mayor* ó *Libro de cuentas corrientes*, se abren separadamente cuentas á cada una de las personalidades con quienes se interviene en el negocio ó empresa. Pero cada industria, segun su naturaleza, necesita otros libros ménos importantes que reciben el nombre de *Libros auxiliares*, y en los cuales se anota principalmente el movimiento de cada objeto ó especie de los que figuren en la explotacion ó industria; estos libros tienen una importancia especial en la contabilidad agrícola.

Los asientos en el *Libro de Caja* y en el *Mayor* se hacen á fólío abierto, poniendo con caracteres gruesos en la plana ó cara de la izquierda *Debe*, y en la de la derecha *Haber*. En el *Debe* se anotan todas las entradas ó valores que se reciben con relacion á la cuenta en que se escribe, por lo que tambien recibe los nombres de *Cargo* ó *Entrada*; y en el *Haber*, que tambien se llama *Data* ó *Salida*, los págos que se verifican ó los valores que se entregan.

Añadiémos que, para empezar una contabilidad cualquiera, es necesario hacer un *inventario* que sirva de base y punto de partida.

El *inventario* es un estado de todo lo que se posee estimado su valor á metálico, sumado lo cual compone el *Activo*, y seguido en la misma forma de lo que se debe, lo cual constituye el *Pasivo*. La diferencia entre el *Activo* y *Pasivo* es el capital neto. El *inventario* se hace todos los años, y por diferencia se conoce si el capital ha aumentado ó disminuido.

No nos parece oportuno entrar en más detalles referentes á la contabilidad en general, porque entónces estos preliminares serian demasiado extensos.

Contabilidad agrícola — La *contabilidad agrícola* tiene por objeto dar á conocer siempre que se quiera el verdadero estado económico de una explotacion, y será tanto más completa y perfecta, cuanto más detalladamente nos demuestre los productos y gastos ó ganancias y pérdidas en cada uno de los múltiples ramos ó factores que forman el total de la produccion agrícola.

Todos reconocen lo útil y necesario de la contabilidad en agricultura. Sólo con ella podrán, tanto el colono como el gran propietario, conocer en detalle lo que perjudica y beneficia, económicamente hablando, los resultados de la explotacion, y acudir con criterio exacto al remedio de un mal que puede haber infructuosos esfuerzos y desvelos dignos de mejor recompensa. Mas no todos están conformes en la eleccion del método que para ello se ha de seguir. Y, sin embargo, como los principios de contabilidad son siempre los mismos, y los sistemas de contabilidad agrícola están basados en los de la comercial, puede decirse en principio que sólo el método por partida doble puede llenar cumplidamente el objeto que aquélla se propone. Pero este método, demasiado complicado, exige una suma de trabajo, conocimientos y medios materiales que no están al alcance de todos los labradores, ni se encuentran en todas las explotaciones.

De aquí la variedad de métodos que, iguales algunos en el fondo, difieren todos bastante en la forma, segun el criterio especial de su autor.

Nosotros nos limitaremos en estos apuntes á indicar la base

y forma más aceptable de una contabilidad agrícola sencilla, á propósito para las pequeñas explotaciones.

En grandes explotaciones deberá emplearse la partida doble, llevando una cuenta á cada cosa y á cada persona de las que en ellas intervengan, con su *debe* y *haber* correspondiente, que es como decimos lo que en esta partida hace que figuren siempre acreedor y deudor, y que haya necesidad de dobles anotaciones.

La contabilidad agrícola por partida sencilla difiere de la comercial en que, además de las cuentas personales, son necesarias algunas impersonales, para los diferentes productos ó materias empleadas, por la índole especial de las operaciones que se verifican en una explotación. De aquí que tenga siempre algunos puntos de semejanza con la partida doble.

Para la contabilidad agrícola por partida simple, consideran algunos necesarios cinco libros: 1.º, el de *Inventario*; 2.º, el *Diario*; 3.º, el *Memorial ó de movimiento de especies*; 4.º, el de *Caja*, y 5.º, el *Mayor ó Gran libro*.

Del 1.º, 2.º, 4.º y 5.º, ya hemos hablado ántes y se comprende su objeto y uso.

Del 3.º, ó sea del *Memorial*, diremos ahora que tiene por objeto anotar todo el movimiento de materias que se verifica en la explotación, y por lo tanto, se abrirá ó formará registro separado:

1.º Para las parcelas cultivadas y de pasto, donde conste el nombre, extension y clase de cultivo á que se sujeten en el año á que se refiera y en el siguiente.

2.º Para los abonos ó enmiendas llevadas á las tierras.

3.º Para el resúmen por cultivos de las tierras abonadas.

4.º Para el resúmen por clases de abonos producidos.

5.º Para las siembras con los antecedentes y detalles necesarios con los oportunos resúmenes.

6.º Para la recolección.

7.º Para los almacenes de granos, pajas, forrajes, etc., expresando separadamente las entradas ó salidas.

8.º Para el movimiento de cada especie de ganado separadamente.

9.º Para los productos de las aves de corral.

10. Para el consumo de cada clase de ganado.

Y 11. Los resúmenes oportunos para poder llevar los resultados en metálico á las respectivas cuentas abiertas en el *Libro Mayor*.

Como se ve por lo que dejamos indicado, esta contabilidad, llamada por partida simple, es bastante complicada y tiene que presentar grandes obstáculos al labrador, falto siempre de tiempo, y por lo general, poco experto en asuntos de contabilidad, que requieren tambien un gran conocimiento de economía rural. Y estas dificultades parecerán mayores si se tiene presente que cada uno de los libros y cada uno de los registros del *Memorial*, áun cuando el número de éstos se disminuya y su construcción se simplifique, se sujetan todos á modelos especiales, cuya inserción detallada no corresponde á estas breves nociones.

Para obviar estos inconvenientes, proponemos un método sencillísimo y compatible, á nuestro juicio, con los conocimientos y tiempo disponible de cualquier labrador.

Este método, aplicable sólo en realidad á las pequeñas explotaciones, no exige más que dos libros: el de *Inventario* y el que puede llamarse *Único de la explotación*.

El *inventario*, cuyo objeto ya conocemos, debe ser todo lo metódico y claro posible, pues si siempre tiene importancia, es mayor todavía en este abreviado sistema. Para ello se harán divisiones ó grupos determinados, según la naturaleza de los valores que haya que inscribir.

Nosotros creemos que el *Activo*, parte principal del inventario, se detallará bien en los siete grupos siguientes:

1.º Mobiliario de la casa.

2.º Material del cultivo.

3.º Animales de trabajo.

4.º Animales de renta.

5.º Artículos de venta en almacén.

6.º Artículos para consumo de la explotación.

Y 7.º Metálico, valores en Caja y créditos á favor.

El *Pasivo*, dicho se está que se compone sólo de las deudas ó créditos que en contra pueda tener la explotación.

Los grupos que hemos indicado para el *Activo*, podrá variarlos el agricultor según su criterio.

Con objeto de facilitar la formación de los inventarios que se vayan sucediendo, convendría que al final del verificado en cada año se abra un registro donde se anoten las altas y bajas que por adquisición y nacimientos ó desecho, muerte y venta, etc., etc., se produzcan en el intermedio de uno á otro.

Respecto del libro *único de la explotación* á que nos hemos referido, debería dividirse del siguiente modo :

1.º Un estado de cultivo por parcelas, donde consten también los productos recolectados; 2.º, un cuadro de noticias detalladas sobre las varias operaciones del cultivo; 3.º, otro estado donde se consignen los pormenores relativos al ganado; 4.º, una cuenta de caja, cuyas columnas se dispongan de modo que consten por separado las cuentas impersonales; y 5.º, destinar unas cuantas hojas á las pocas cuentas corrientes ó personales que haya necesidad de abrir en una pequeña explotación.

FIN.



ÍNDICE-PROGRAMA.

	Págs.
Leccion 1^a —Importancia de las aplicaciones de las ciencias naturales.—Definición y límites de la Agricultura.—Maneras de considerarse ésta—Ciencias auxiliares y fundamentales de la Agricultura.—Division de la asignatura.	3

METEOROLOGÍA AGRÍCOLA.

Leccion 2^a —Agronomía.—Partes en que se divide.—Meteorología: Su division é importancia.—Atmósfera—Accion del calor sobre la vegetacion.—Máximas de temperatura.—Mínimas; circunstancias que deben tenerse en cuenta en las mismas.—Marcha de las estaciones.	11
Leccion 3^a —Accion de la luz sobre la vegetacion.—Electricidad atmosférica.—Vapor acuoso de la atmósfera.—Nubes y nieblas; su accion sobre las plantas.	16
Leccion 4^a —Importancia de las lluvias.—Causas diversas que las producen.—Efectos de las lluvias sobre la vegetacion.—Nieves, granizo, escarcha y rocío.—Su influencia sobre las plantas.—Vientos; sus causas y efectos.	19
Leccion 5^a —Climatología.—Regiones meteorológicas y agrícolas.—Zonas climatológicas principales.—Regiones agrícolas de Europa; sus límites.—Caractéres agrícolas de cada region.—Meteorognosia.	25

AGROLOGÍA.

Leccion 6^a —Agriología; su objeto.—Tierra arable.—Su formacion.—Cuerpos que componen la tierra labrantía.—Diversas zo-	
--	--

	Págs.
nas que deben considerarse en la misma —Resúmen de la composición de la tierra labrantía.	30
Leccion 7^a — Relacion entre los terrenos geológicos y agrícolas.— Desiertos —Caractéres de las tierras labrantías en las principales formaciones geológicas.—Resúmen sobre los terrenos agrícolas	33
Leccion 8.^a — Propiedades físicas de las tierras — Peso específico.—Tenacidad y adherencia.—Permeabilidad —Propiedad de retener el agua y desecarse al aire.—Modo de determinar dichas propiedades en las tierras.	37
Leccion 9.^a —Propiedades absorbentes de las tierras respecto á la humedad y calor atmosféricos.—Propiedad de absorber ciertos elementos importantes, como el amoniaco, potasa y fosfato de cal.—Absorción de los elementos del aire.	41
Leccion 10. — Composición química de la tierra.—Análisis organoléptico —Análisis físico de las tierras.—Método de levigación.—Determinación de la caliza y de la materia orgánica como complemento de dicho análisis.	44
Leccion 11. — Clasificación agrícola de las tierras — División de las clasificaciones agrícolas.—Clasificaciones físicas.—Clasificaciones mineralógicas más importantes.	49
Leccion 12 — Caractéres agrícolas de las tierras arcillosas, silíceas y calizas.—Observaciones generales sobre la composición de las tierras.—Suelos humíferos.	54
Leccion 13 —Enmiendas.—Su definición é importancia.—Enmiendas calizas.—Cal.—Marga —Enmiendas arcillosas y silíceas —Sus efectos y materias empleadas.	57
Leccion 14 — Abonos —Su definición é importancia.—Medios de determinar los alimentos indispensables á las plantas —Estado en que toman las plantas sus alimentos.—Clasificación de los abonos.—Abonos minerales: fosforita, cenizas, yeso, cal, sal comun, sales de potasa y amoniacales.	61
Leccion 15. —Abonos orgánicos —Abonos vegetales —Abonos animales.—Excremento humano.—Guano.—Palomina y gallinaza.—Restos de animales muertos.	65
Leccion 16 —Abonos mixtos — Estiércol.—Condiciones que influyen en su calidad.—Estado y cantidad en que deben em-	

	Págs.
plearse los estiércoles — Naturaleza de los abonos que convendrá emplear en cada caso — Barreduras de calles	69
Leccion 17 — Abonos industriales. — Su importancia — Materias empleadas en la fabricacion de abonos artificiales — Medios de conocer sus efectos. — Campos de ensayo.	74
Leccion 18 — Labores. — Su objeto — Roturaciones. — Labores periódicas y anuales. — Diversas formas de las labores. — Del barbecho.	78
Leccion 19 — Riegos. — Su importancia — Influencia del riego en el desarrollo de las plantas. — Influencia del clima y terreno en los riegos — Sistemas diversos de toma de aguas	83
Leccion 20 — Naturaleza de las aguas más convenientes para el riego. — Épocas más favorables de regar — Cantidad de agua necesaria por hectárea. — Diversos sistemas de riego — Saneamientos por zanjas abiertas y cubiertas.	86

MÁQUINAS AGRÍCOLAS

Leccion 21 — Clasificacion de las máquinas agrícolas. — Instrumentos de cultivo movidos á brazo — Instrumentos arrastrados por caballerías — Arados — Descripcion de los más empleados para labores ordinarias y profundas	91
Leccion 22 — Gradas — Escarificadores — Extirpadores. — Escaradores ó azadas mecánicas — Rodillos — Objeto de estas diversas máquinas y descripcion de las más comunes.	98
Leccion 23 — Sembradoras. — Segadoras — Guadañadoras. — Revolvedoras de heno. — Rastrillos mecánicos — Arado patatero. — Descripcion y uso de los aparatos anteriores más empleados	106
Leccion 24 — Trilladoras — Aventadoras. — Cribas mecánicas. — Quebrantadores de grano. — Lavadores de raíces — Corta-raíces y corta-pajas — Indicacion de las principales máquinas de cada grupo.	114
Leccion 25 — Máquinas hidráulicas — Su clasificacion. — Máquinas que obran por percusion. — Máquina de Vera. — Ariete hidráulico — Tornillo de Arquímedes — Bombas — Norias — Ligera reseña de las anteriores máquinas.	119

HERBICULTURA.

Leccion 26. — Fitotecnia — Su definicion y division. — Clasificación agrícola de las plantas. — Carácterés de los principales grupos.	127
Leccion 27 — Cereales. — Su importancia. — Trigo; su vegetación y exigencias meteorológicas — Terreno y abono apropiados al trigo. — Especies, variedades y cuidados de cultivo.	130
Leccion 28. — Centeno. — Cebada. — Avena — Arroz — Generalidades, especies, variedades y cuidados de cultivo de cada una de las anteriores plantas.	136
Leccion 29 — Maíz — Generalidades, variedades y cuidados de cultivo. — Rescña de otros cereales de ménos importancia. — Recoleccion de los cereales. — Enfermedades de las plantas de este grupo.	142
Leccion 30. — Legumbres. — Observaciones generales sobre las mismas — Garbanzo — Judía. — Haba — Guisante. — Altramuz — Cultivo de las legumbres citadas.	148
Leccion 31 — Tubérculos. — Su importancia — Patata — Pataca. — Batata — Chufa. — Generalidades, variedades y cuidados de cultivo de las anteriores plantas.	154
Leccion 32. — Raíces. — Remolacha. — Zanahoria — Chirivía. — Nabo. — Rábano. — Cultivo de estas raíces. — Conservacion de tubérculos y raíces.	160
Leccion 33 — Plantas forrajeras — Su importancia agrícola y clasificación — Prados artificiales — Alfalfa — Trébol. — Esparceta. — Cultivo de las anteriores plantas y alguna otra de menor importancia.	165
Leccion 34. — Praderas. — Especies principales de las plantas que las forman. — Cuidados generales de las praderas — Aprovechamiento de las mismas. — Henificación. — Conservacion del heno.	172
Leccion 35. — Plantas industriales : su importancia. — Plantas textiles — Cañamo. — Lino. — Generalidades, variedades y cuidados de cultivo — Indicación de otras plantas textiles de menor interes.	176
Leccion 36 — Plantas azucareras — Caña de azúcar — Plantas	

	Págs.
oleaginosas. -- Cacahuet -- Sésamo. -- Adormidera -- Colza. -- Cultivo de las anteriores plantas	182
Leccion 37. -- Plantas tintóreas -- Azafran. -- Alazor -- Rubia. -- Plantas aromáticas. -- Tabaco. -- Anís. -- Indicacion del cultivo de cada una de las plantas citadas	187
Leccion 38. -- Plantas de huerta. -- Condiciones que exige el es- tablecimiento de una huerta. -- Idea del cultivo de las plantas de este grupo utilizadas en el gran cultivo. -- Plantas de huerta pro- piamente dichas. -- Cultivo de las más comunes.	193

ARBORICULTURA

Leccion 39. -- Arboricultura. -- Su importancia. -- Tierras y abonos que convienen á los árboles. -- Multiplicacion por semilla, acodo y estaca.	199
Leccion 40. -- Ingerito. -- Su objeto. -- Condiciones que deben reunir el patron é ingerito. -- Instrumentos de ingerita. -- Ingeritos por aproximacion, de púa y de escudete.	203
Leccion 41. -- Trasplantos. -- Época de trasplantar. -- Distancias que deben mediar entre los árboles. -- Apertura de hoyos. -- Plan- tacion propiamente dicha	209
Leccion 42. -- Poda. -- Principios en que se funda. -- Formas diver- sas que se dan á los árboles. -- Desyeme y desbrote. -- Cuidados que requieren los árboles despues de formados. -- Enfermedades comunes de los frutales.	212
Leccion 43. -- Cultivo de la vid. -- Condiciones generales de su vegetacion. -- Variedades. -- Diversos medios de multiplicacion de la vid. -- Plantacion.	216
Leccion 44. -- Cultivo de la vid (continuacion). -- Formacion de la cepa. -- Poda preparatoria. -- Podá definitiva. -- Labores. -- Ven- dimia. -- Enfermedades.	220
Leccion 45. -- Cultivo del olivo. -- Generalidades sobre su vegeta- cion. -- Variedades. -- Medios diversos de multiplicacion. -- Cuida- dos de cultivo. -- Enfermedades del olivo.	225
Leccion 46. -- Cultivo de los frutales más importantes. -- Naranja y especies congéneres. -- Peral. -- Manzano. -- Ciruelero. -- Meloco-	

	Págs.
tonero — Higuera — Indicación de otros frutales de menor importancia.	230
Lección 47. — Árboles de ribera. — Su importancia. — Álamo. — Olmo. — Plátano. — Acacia — Morera — Árboles forestales — Indicación de algunos árboles de este grupo y cultivo del alcornoque.	236
ZOOTECNIA.	
Lección 48. — Zootecnia. — Su definición é importancia. — División de la Zootecnia — Definición de la especie y raza. — Alimentación racional. — División de la ración. — Composición de los alimentos. — Condiciones que debe llenar la ración. — Ración normal. — Equivalencia y digestibilidad de los alimentos.	245
Lección 49. — Funciones económicas del ganado. — Indicación de las correspondientes al ganado caballar, vacuno y de cerda — De la herencia. — De la consanguinidad.	250
Lección 50. — Métodos zootécnicos de mejora — Su clasificación. — Gimnástica funcional; su influencia en el ejercicio de las funciones de relación y nutrición. — De la selección. — Del cruzamiento. — Del mestizaje.	255
Lección 51. — Zootecnia especial. — Ganado caballar — Tipos de conformación. — Razas principales. — Cría del ganado caballar. — Cuidados del potro desde su nacimiento hasta el destete — Cuidados sucesivos después del destete. — Cría del ganado asnal. — Cría del ganado mular. — Cuadras.	259
Lección 52. — Ganado vacuno — Tipos de conformación — Razas principales. — Cría del ganado vacuno — Cuidados que requieren los terneros desde su nacimiento — Establos.	265
Lección 53. — Ganado lanar. — Tipos de conformación. — Razas principales — Cría del ganado lanar — De la lana — Ganado cabrío. — Razas principales. — Cría del ganado cabrío — Apisecos — Cría del ganado de cerda — Cochiqueras.	270
Lección 54. — Conejo. — Razas principales y crías del mismo. — Gallina. — Razas más importantes y su cría. — Incubación artificial. — Cría del pavo. — Del gallinero. — Cría de las palomas.	276
Lección 55. — Gusano de la seda — Del obrador ó andana. — Transformaciones de dicho insecto. — Cuidados en sus diversas edades.	

	Págs
—Enfermedades.—Abejas.—De las colmenas.—Trabajo de las abejas.—Enjambres y cuidados que exigen.—Castración de las colmenas.—Cría de la cochinilla	281
Leccion 56. —Insectos perjudiciales —Clasificación —Insectos radicívoros masticadores —Insectos radicívoros chupadores	287
Leccion 57. —Insectos caulívoros masticadores —Insectos caulívoros chupadores. —Insectos filófagos masticadores — Insectos filófagos chupadores	294
Leccion 58. —Insectos frugívoros masticadores —Insectos frugívoros chupadores. —Medios diversos de destrucción de los insectos perjudiciales	298

INDUSTRIAS RURALES.

Leccion 59. —Industrias rurales. — Su importancia.—Fabricación del vino.—Fermentación alcohólica.—Principios inmediatos más importantes de la uva.—Influencia de su composición en la calidad del vino.—Clasificación de los vinos	305
Leccion 60. —Fabricación de vinos tintos.—Despalillado.—Pisa.—Corrección del mosto.—Fermentación tumultuosa.—Trasiegos.—Crianza del vino.—Clasificación y conservación.—Fabricación de vinos blancos.—Alteraciones de los vinos.—De la bodega	309
Leccion 61. —Fabricación del aceite.—Composición del aceite de olivas.—Operaciones que comprende la elaboración del aceite.—Entrojado.—Molienda.—Prensado.—Clasificación.—Conservación.—De la almazara	316
Leccion 62. —Principios inmediatos de la leche.—Fabricación de la manteca.—Lavado; prensado y conservación de la misma.—Fabricación de quesos.—Ligera reseña de la fabricación del queso manchego y de Gruyère	322
Leccion 63. —Fabricación del alcohol.—Alambiques.—Álquitara y aparatos de Egrot.—Fabricación de vinagres.—Método ordinario.—Método alemán.—Preparación de las fibras textiles.—Enriado, agrañado, espadado y rastrillado	329

ECONOMÍA RURAL

Leccion 64. —Economía rural.—Su definición.—Riquezas.—Clasificación.—Del valor.—Su medida y variaciones.—Agentes de la	
---	--

	Págs.
produccion agrícola —Parte que corresponde á los agentes de dicha produccion	339
Leccion 65 — Del capital. — Clasificacion de los capitales agricolas. — Parte que hay que atribuir á los capitales en general. — Del capital moviliario vivo. — Capitales circulantes.	342
Leccion 66. — Parte que corresponde al trabajo en la produccion. — Cantidad de trabajo ejecutada por los obreros — Modos de adquisicion del trabajo — Motores. — Su clasificacion y consideraciones económicas sobre los mismos. — Máquinas — Valoración de su trabajo.	347
Leccion 67 — Parte que corresponde á la tierra en la produccion. — Arrendamiento. — Causas naturales y económicas que influyen en el valor del arriendo — Breves ideas sobre valoracion de tierras	352
Leccion 68. — Sistemas de cultivo. — Su clasificacion. — Observaciones relativas á los principales sistemas de cultivo. — Alternativa de cosechas. — Principios económicos relativos á la misma.	357
Leccion 69. — Contabilidad. — Principios generales. — Libros que deben establecerse para la contabilidad — Contabilidad agrícola. — Método simplificado de este sistema de contabilidad.	362

FIN DEL ÍNDICE-PROGRAMA.

