

Perez y Villarejo

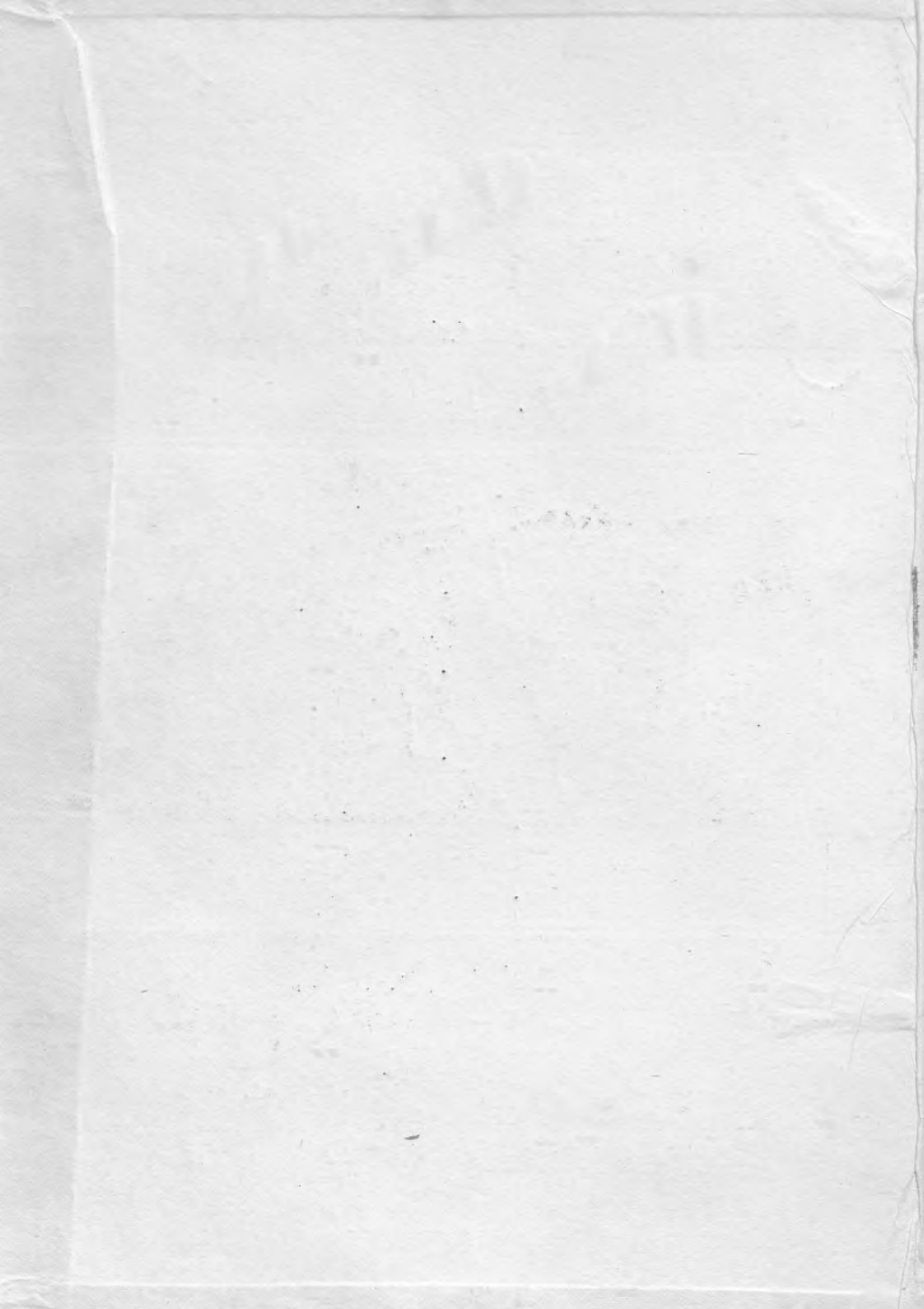


Elementos

de Agricultura

4ª EDICIÓN

2946



DGCL
A

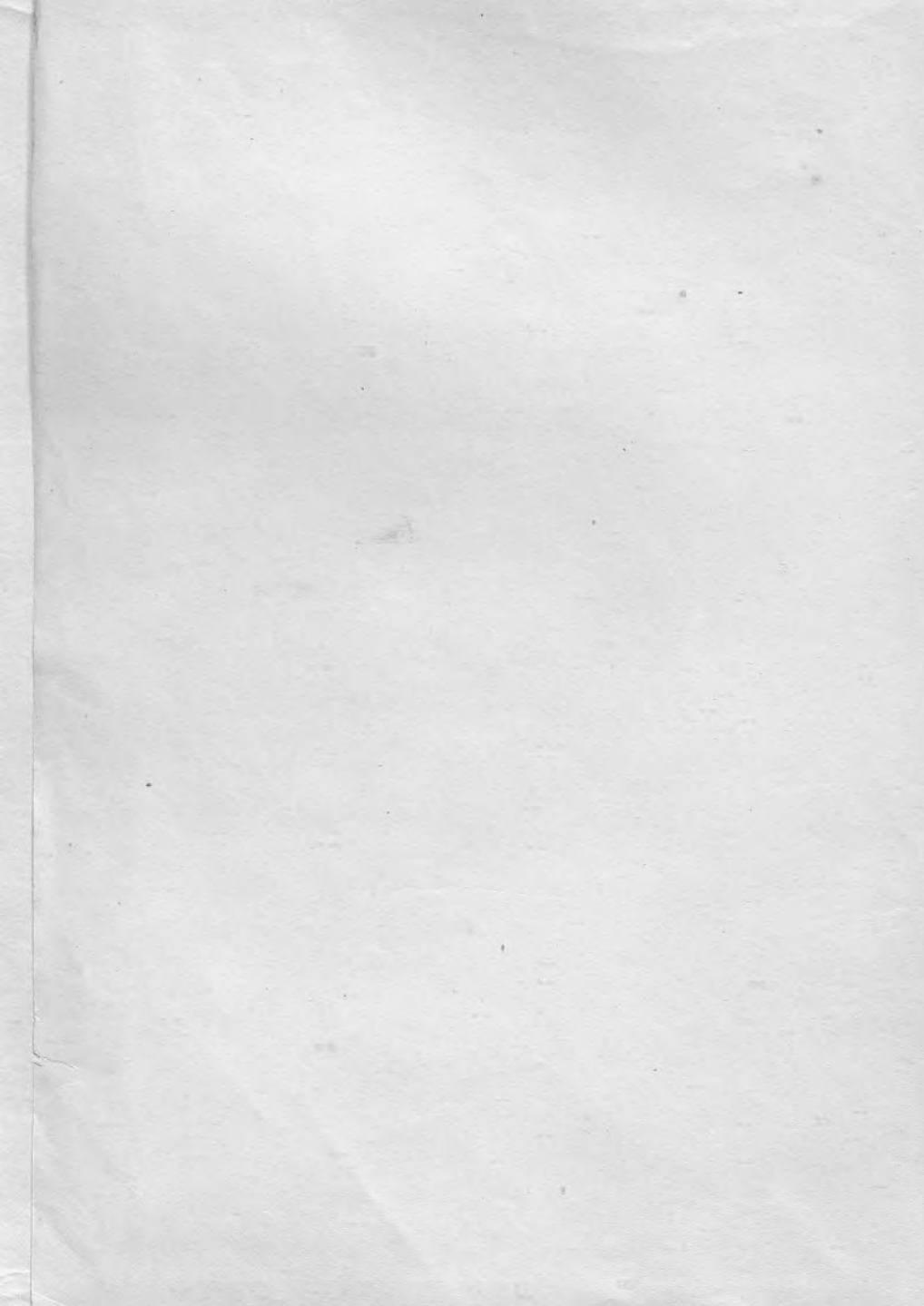
L. 2 primarias

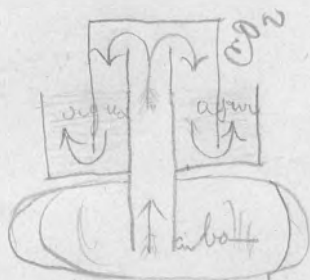
Don Florencio Torres

Catedrático por oposición
de la asignatura

Aprobada por la
Autoridad Delegada

C. 1126008





válvulas hidráulicas

ELEMENTOS DE AGRICULTURA

- fanega ^{de riego} = Albuja 25 areas castilla 64
 " " = Madris 34
 rotoda = 8 areas
 caj = Zaragoza 84 areas
 acartal = 26 areas
 aranzada = 24
 junta =
 Ferrado = 4

ELEMENTOS
DE
AGRICULTURA

POR

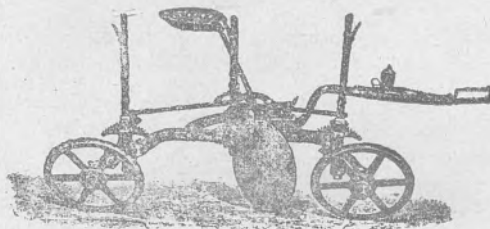
D. JENARO PÉREZ Y VILLAREJO,

DIRECTOR Y CATEDRÁTICO NUMERARIO, EN VIRTUD DE OPOSICIÓN,

DE AGRICULTURA Y TÉCNICA AGRÍCOLA E INDUSTRIAL

DEL INSTITUTO GENERAL Y TÉCNICO DE BURGOS

4.^a EDICIÓN
4.^a EDICIÓN



BURGOS

IMPRENTA Y ESTEREOTIPIA DE POLO

1917

Esta obra es propiedad
de su autor.

Los ejemplares legítimos
llevan una contraseña



ELEMENTOS DE AGRICULTURA



CAPÍTULO PRIMERO



PRELIMINARES



Agricultura; su definición.—La palabra Agricultura derivada de las dos latinas *agor* y *cultura* significa *cultivo del campo*.

No hay gran conformidad entre los hombres de ciencia al interpretar los límites que a la Agricultura corresponden con arreglo a su significado etimológico, por lo cual las definiciones que de ésta se han dado, han sido muy variadas. De todas ellas, la que aceptamos, por estar más en armonía con los límites que a nuestro juicio corresponden a los conocimientos agrícolas, es la debida al Conde Gasparin que la define diciendo: «*Es la ciencia que trata de obtener los productos vegetales de la manera más perfecta y económica.*»

Agrónomo, agricultor, cultivador —Figurando la Agricultura dentro del grupo de las ciencias llamadas tecnológicas, es considerada, unas veces como ciencia y otras como arte y oficio. Como ciencia, cuando trata de explicar o explica cuantos fenómenos se presentan en la vegetación, ayudada de las ciencias que la sirven de base; y el que posee estos cono-

cimientos, se le conoce con el nombre de *agronomo*. Como arte, si se limita a presentarnos una serie de reglas deducidas de la ciencia para aplicarlas convenientemente; y, quien las conoce, sin buscar su explicación, se le distingue con el calificativo de *agricultor*. Finalmente, como oficio, si su misión queda reducida a darnos cuenta de las operaciones al efecto necesarias; y, el que las realiza, recibe la denominación de *cultivador u obrero agrícola*.

Ciencias fundamentales y auxiliares de la Agricultura.—Como la misión de la Agricultura es obtener vegetales en las mejores condiciones, ha de procurar para esto tener conocimiento exacto de la organización y funciones de dichos seres, por lo cual la *Botánica*, que es quien se los ha de proporcionar, constituye una de las ciencias fundamentales. La *química*, es indudablemente otra de estas ciencias, porque a beneficio de ella, se explican las diversas reacciones que se verifican, tanto en el suelo, como en el organismo vegetal y en las granjas. Son estas dos ciencias, tan importantes por los problemas agrícolas que resuelven, que bien podemos decir que sobre ellas descansa el edificio científico de la Agricultura.

Prestan gran auxilio a la Agricultura, la *Zoología*, porque dándola a conocer la organización y vida de los animales, podrá favorecer la multiplicación y cría de los que la sean útiles, y destruir los perjudiciales a los vegetales. La *física*, que la proporciona los conocimientos necesarios para comprender como obran sobre el suelo y las plantas los agentes calor, luz, etc., y la da cuenta, de las propiedades que dependen de la constitución de los terrenos. La *Mineralogía y Geología*, que, la enseñan los componentes de las tierras labrantías, la primera, y el origen y formación de las mismas la segunda. La *Economía* y las *Matemáticas*, últimamente, facilitan su acción, ya proporcionándola reglas a que someter sus operaciones con más ventaja, ya cálculos necesarios a las cuestiones que tiene que resolver.

De lo expuesto se deduce, que consideramos como ciencias fundamentales de la Agricultura, a la *Botánica y Química*; y, como auxiliares, la *Zoología, Física, Mineralogía, Geología, Matemáticas y Economía*.

Importancia de la Agricultura.—Si pasamos una rápida ojeada por las distintas fases que ha tenido la Agricultura desde su origen, que es tan antiguo como el del hombre, nos convenceremos, si no lo estuviéramos ya, de su importancia, toda vez que en todo tiempo ha servido para alimentar y vestir al hombre, ha sido la base del progreso y bienestar de los pueblos y medio eficazísimo para el desarrollo de numerosas industrias.

Si hacemos este mismo estudio comparativo entre las diferentes naciones modernas, observaremos la influencia decidida que en su adelanto ha ejercido y ejerce, viendo que en aquellas, que siguen las prácticas nacidas de la ciencia agronómica, y se atiende con el capital a cuanto necesita la producción, ésta por su abundancia y buenas condiciones, además de recompensarnos con usura, dá lugar a la creación de variadas industrias, a mayor actividad en el comercio y como consecuencia de todo al aumento de población.

Por tanto, no dudamos en afirmar que el desahogo y progreso de los pueblos, se halla íntimamente relacionado con la protección y desarrollo que alcance la Agricultura, quien por otra parte, al atender a las primeras e indispensables atenciones del hombre, nos demuestra su necesidad y por consiguiente su importancia.

División de los conocimientos agrícolas.—Dividimos los conocimientos agrícolas para su estudio, en *Fundamentales y Tecnológicos*. Comprenden los primeros todos los principios que suministran a la Agricultura, la Química, Física, Historia Natural y demás ciencias que la son necesarias.

De ellos no nos hemos de ocupar; ya por ser algunos conocidos por nuestros alumnos, como por estudiarse los restantes en el mismo curso que esta asignatura, evitando de este modo, que en clases di-

ferentes y por personas distintas, se les hable de iguales asuntos, con perjuicio de la claridad y sencillez, que es preciso a todo trance conservar para nuestros jóvenes escolares.

Entendemos por conocimientos *Tecnológicos*, los que constituyen la ciencia que nos ocupa, o sea los verdaderamente agrícolas; y, los subdividimos, en *Propios* y *Complementarios*. Llamamos *propios*, a los relacionados directamente con el cultivo; y, *complementarios* a los que sirven para la mejor ejecución de los anteriores. Los primeros comprenden: la *Agronomía*, *Mecánica agrícola*, *Fitotécnia* y *Patología*; y los segundos, la *Zootecnia*, *Industrias rurales*, *Contabilidad agrícola* y *Economía rural*. Finalmente, dentro de la *Agronomía* estudiamos la *Meteorología agrícola*, *Fisiología vegetal* y *Agrología*.

El siguiente cuadro, además de reunirlos en la forma expuesta, indica el orden según el cual los hemos de estudiar.

Los conocimientos Tecnológicos agrí- colas, se dividen en	PROPIOS . . .	}	Agronomía.	}	Meteorología agrícola.
					Fisiología vegetal.
Y	COMPLEMEN- TARIOS.	}	Mecánica agrícola.	}	Agrología.
					Fitotécnia.
			Patología.		
			Zootécnia.		
			Industrias rurales.		
			Contabilidad agrícola.		
			Economía rural.		

PRIMERA PARTE

CONOCIMIENTOS PROPIOS

GRUPO PRIMERO

AGRONOMÍA

CAPÍTULO II

Agronomía.—Con este nombre conocemos, la parte científica de la Agricultura; y, por tanto, puede definirse diciendo: que es *la rama de los conocimientos propios que se ocupa de estudiar todos los fenómenos que se presentan en el cultivo*. Y como éstos guardan relación, no tan solo con la planta, sino con los medios donde ésta vive, que son el aire y el suelo, se comprende, que el estudio de la Agronomía, abarque las tres secciones que hemos dejado indicadas, con los nombres de Meteorología agrícola, Fisiología vegetal y Agrología.

SECCIÓN PRIMERA

Meteorología agrícola

Meteorología agrícola.—El estudio de los fenómenos meteorológicos, hecho con el fin de explicarnos la influencia favorable o adversa que sobre los vegetales pueden ejercer, constituye la primera división de la Agronomía que hemos llamado *Meteorología Agrícola*.

Atmósfera o aire atmosférico.—Se llama atmósfera, la capa de gases que envuelve a nuestro globo y le acompaña en sus movimientos de rotación y traslación.

Observado el aire en pequeñas cantidades es incoloro; pero en grandes masas, presenta un tinte azulado. No tiene olor, ni sabor y es pesado, siendo consecuencia de este peso la llamada presión atmosférica, que ejerce sobre las plantas, como en todos los seres vivientes, marcada influencia, dando lugar cuando aquélla disminuye a que los tejidos vegetales se dilaten o rompan, produciéndose en este caso los derrames de savia consiguientes.

La atmósfera es limitada, y aunque con certeza no se sabe su altura, la opinión más corriente es que alcanza de unos 60 a 80 kilómetros.

El aire atmosférico es una mezcla constituida por diferentes gases. La relación ponderal en que se halla en 100 partes, próximamente, es la que sigue: Oxígeno, 23. Nitrógeno, 76 y Argón, 1. Contiene además, variables y pequeñas cantidades de vapor de agua, anhídrido carbónico, amoniaco, corpúsculos orgánicos sólidos y otras sustancias.

Misión que desempeñan los principales elementos de la atmósfera en el cultivo.—Oxígeno.—

De los elementos esenciales del aire es el más importante, toda vez que sin él, no es posible la vida vegetal y animal. Por su intervención, las plantas respiran y se verifican toda clase de transformaciones orgánicas. Es al mismo tiempo quien dá principalmente lugar a que en el suelo se verifiquen las variadas alteraciones que sufren los compuestos inorgánicos, en virtud de los cuales se hacen solubles, principios que los vegetales absorben para su desarrollo.

Nitrógeno.—Su papel, como gas inerte, es atenuar la excesiva actividad del oxígeno. También contribuye a la alimentación vegetal porque combinándose con el hidrógeno y el oxígeno, a beneficio de las corrientes eléctricas que se desenvuelven en la atmósfera, se forma amoniaco y ácido nítrico que son arrastrados al suelo por las lluvias y otros meteoros.

Anhídrido carbónico.—Aunque las cantidades que de éste cuerpo existen en el aire son relativamente pequeñas, su influencia en las plantas y en el terreno son muy sensibles. Sirve a las primeras, para que asimilen grandes cantidades de carbono, en virtud de la *función clorofílica*, que consiste en la descomposición que de aquél hacen las partes verdes de los vegetales, bajo la influencia de la luz solar, apropiándose el carbono y dejando libre el oxígeno; y, por lo que afecta al suelo, obra alterando los materiales inorgánicos para que puedan servir de alimento a la planta, cooperando de este modo, a las acciones que con igual fin lleva a cabo el oxígeno.

Vapor de agua.—Variable según las épocas y otra circunstancias la cantidad de vapor acuoso existen en la atmósfera, siempre deja sentir sus efectos, ya por ser absorbido por las hojas, y dar lugar a los meteoros que llevan su nombre ora porque prepara las sustancias para que sean mejor transformadas por el oxígeno.

Agentes que actúan sobre la atmósfera.—Cuantos fenómenos se verifican en la atmósfera obedecen por causa a

la distinta manera que sobre ella actúan los agentes conocidos con los nombres de calor, luz y electricidad; pero antes de ocuparnos de aquéllos, es conveniente conocer como obran éstos sobre las plantas.

Calor y Luz.—Estos agentes favorecen en grado sumo la respiración vegetal, y, como de ésta depende la actividad vegetativa, se comprende que el desarrollo de las plantas, así como el tiempo que inviertan en llegar a ser aprovechables, será consecuencia de la mayor o menor cantidad que reciban de dichos agentes.

Variable la cantidad de calor que las plantas necesitan para vivir en buenas condiciones, puede decirse, que cada una de ellas, necesitan absorber un número determinado de grados para llegar a su completo desarrollo; y, que los límites entre los cuales vegetan la mayoría, es entre 10.° y 30.° centígrados, pues si la temperatura desciende de cero o pasa de 40.°, en general, se paralizan sus funciones o mueren.

Las consecuencias que podemos sacar de este estudio son muy importantes, porque nos permitirán conocer la clase de plantas, que es posible cultivar en un país, tanto por las temperaturas extremas que puedan soportar, como por saber si en él, contarán o no, con el número de grados que necesitan absorber, para recorrer todos sus períodos vegetativos y tener aprovechamiento ventajoso, ya la planta, ya la parte de ésta utilizable.

Fenómenos producidos en las plantas por las temperaturas extremas.—El exceso de calor determina en los vegetales una abundante transpiración y si en el suelo no existe la cantidad de humedad necesaria, la absorción radicular no compensará la pérdida de agua que la planta pierde por aquella función, lo cual dá lugar, a que la savia se concentre, dificultándose por esta causa la circulación y nutrición.

Si la causa que origina este accidente es pasajera, sus efectos solo se dejan sentir en las partes tiernas del vegetal; pero

la helada esplica esto por destruir la estructura molecular del protoplasma de las células

si persiste, entonces la pérdida de la vitalidad se hace extensiva a toda la planta.

Sachs opina, que los fenómenos anteriores son producidos por la desorganización que experimentan las células del vegetal.

El calor en defecto, especialmente en determinadas épocas del año, originan cuando menos, la paralización del trabajo vital, y, si el descenso de temperatura es grande y continuado, puede producir la muerte de las plantas.

Varias han sido las hipótesis que se han dado para explicar este fenómeno, más frecuente que el anterior. Unos suponen, que como consecuencia de la baja temperatura, la savia se dilata o congela, y al hacerlo, distiende o rompe los vasos por donde circula, con lo cual pierden la vitalidad las partes del vegetal donde esto ha sucedido.

Sachs cree, que las paredes de las células se hacen más permeables a beneficio del frío intenso. Si en estas condiciones la temperatura se eleva gradualmente, las células recobran su estado normal; pero si lo hace de un modo rápido, restableciendo la circulación suspendida antes que las células vuelvan a su normalidad, se vacían y mueren.

Alteraciones que en las plantas determina la falta o exceso de luz.—Este agente que, a semejanza del calor, contribuye poderosamente a que se verifiquen mejor todas las funciones del vegetal y por cuya intervención se lleva a cabo la función clorofílica, ya explicada, determina en las plantas, cuando se halla en defecto o en exceso, alteraciones profundas que vamos a estudiar.

Si se encuentra en defecto o falta, disminuye o no se lleva a cabo en los vegetales la elaboración de materias nutritivas; sus tejidos se hacen más tiernos y acuosos por aminorarse la transpiración; y, por ser pequeña o nula la formación de clorofila, sus hojas y brotes adquieren un color amarillo o blanquecino, originándose las enfermedades conocidas con los nombres de *clorosis* o *blanqueamiento*. Cuando las plantas

viven muy espesas, como no pueden recibir la luz más que por la parte superior, se producen en ellas la alteración llamada *ahilamiento*, a consecuencia de la elevación excesiva que adquieren por ir en busca de dicho agente.

Los fenómenos indicados debemos considerarlos siempre como verdaderas enfermedades de las plantas; pero muchas veces el agricultor saca partido de ellas y las favorece en sus prácticas culturales.

Así, por ejemplo, cuando nos conviene obtener hojas y brotes que sean tiernos y jugosos, privaremos a éstas partes de la luz; y en esto se funda el enterramiento o atado del cardo, apio, escarola y lechuga. Si nos proponemos conseguir plantas que nos den fibras largas y finas, como sucede con el cáñamo y lino, las sembraremos espesas para que se *ahilen*; como igualmente, si deseamos conseguir gran desarrollo herbáceo, para producir forrages, o se trata de árboles, como el pino, que en su primera edad es necesario que vivan espesos, para que sus tallos sean rectos y elevados.

Aunque el exceso de luz, al menos en nuestros climas, no dá lugar a fenómenos que alteren la vida normal de las plantas, indicaremos, no obstante, que puede producir en algunas ocasiones el agostado de los campos y el aborto de los frutos.

Electricidad.—Cuando este agente obra en pequeña escala favorece la germinación y desarrollo de las plantas. Experimentos verificados en condiciones a propósito, que permiten someter a débiles corrientes eléctricas diferentes semillas o plantas, nos demuestran que las primeras anticipan su germinación y las segundas adquieren un rápido desarrollo; en cambio, si la electricidad obra en gran escala, sus efectos son perjudiciales en extremo, como veremos al ocuparnos de las tormentas.

CAPÍTULO III

Meteoros: su influencia en el cultivo

Meteoros: su influencia en el cultivo.—Con el nombre de *meteoros*, se conocen a los variados fenómenos que se verifican en la atmósfera. Según el agente que los produce, se dividen en *caloríficos*, *luminosos* y *eléctricos*. Entre los primeros tenemos, los conocidos con el nombre de *meteoros aéreos*, que son los *vientos* y los denominados *acuosos*, como las *nubes*, *nieblas*, *lluvias*, *nieve*, *granizo*, *rocío* y *escarcha*. Figuran entre los segundos, el *arco iris*, *aurora boreal*, etc., y dentro de los terceros, las *tormentas*.

En armonía con la índole de este trabajo, solo nos ocuparemos de aquéllos meteoros que ejercen marcada influencia en el cultivo.

Vientos.—Cuando por una causa cualquiera se altera el equilibrio que tienen las capas atmosféricas, *se establece un movimiento en las masas de aire que recibe el nombre de viento*. Viento, por tanto, no es otra cosa, que *una masa de aire puesta en movimiento*.

Las causas que los producen pueden ser varias; pero las más frecuentes son: o un desequilibrio de temperatura entre dos regiones atmosféricas o la condensación de una cantidad de vapor acuoso del aire. En el primer caso, las capas de la atmósfera calientes se elevarán y viniendo otras más frías a ocupar el espacio de las primeras, se establecen corrientes que dan lugar al meteoro que nos ocupa. En el segundo, se origina por la condensación del vapor acuoso, un espacio enrarecido y el aire próximo se precipita a llenarlo, originando el desequilibrio necesario para la producción de los vientos.

La dirección de los vientos se aprecia por las *veletas* y su velocidad por los *anemómetros*.

Con arreglo a su dirección, se llaman los vientos según el punto cardinal de donde soplan; por su velocidad, se denominan *tempestuosos, fuertes, suaves*, etc.; y según se manifiestan en una misma dirección, como los *alíseos*, u observen en ésta cierta regularidad, como las *brisas*, o no estén sometidos al producirse a ninguna ley, se les conoce con los nombres de *regulares, periódicos y variables*.

Influencia de los vientos.—Los vientos suaves son benéficos a las plantas, porque el movimiento que las comunican, dá lugar a que sus fibras se hagan más resistentes; favorecen la fecundación, distribuyen el vapor acuoso por todas las regiones, con lo cual facilitan la formación de los meteoros que éste determina y renuevan las capas de aire, reponiendo cantidades de anhídrido carbónico y amoniaco que los vegetales necesitan para su nutrición.

Por el contrario, los vientos fuertes son perjudiciales, tanto por los efectos mecánicos que producen, dando lugar a la caída de los frutos, ruptura de brotes y hasta el descuaje de árboles corpulentos, como por las semillas extrañas y polvo que transportan con daño marcado para el cultivo; las primeras, por ser causa de que en el terreno nazcan plantas ajenas a las que cultivamos, con perjuicio para éstas; y el segundo, porque al fijarse sobre las hojas y demás partes tiernas, dificultan la transpiración que en ellas tiene lugar.

Según el grado de humedad y temperatura que tengan los vientos, pueden también producir efectos muy variados; ya desecando el terreno o conservando su frescura, ya facilitando o disminuyendo la transpiración vegetal; pero en general, podemos decir que los vientos cálidos y húmedos son benéficos y perjudiciales los fríos y secos.

Nubes y nieblas.—Si el vapor acuoso que nunca falta en la atmósfera, aumenta en cantidades considerables y se enfría por cualquier accidente, se condensa bajo la forma de peque-

ñas *vesículas* dando lugar a las *nubes* o *nieblas*, según que la condensación se hayan verificado en regiones elevadas, o en capas próximas al suelo.

Atendiendo a la forma, color y situación en la atmósfera reciben las nubes los nombres de *cúmulos*, *cirrus*, *estratus* y *nimbus* o nubes de lluvia. La unión de unas y otras, dá lugar a nubes variadas, que se designarán con los nombres compuestos correspondientes.

Efectos de las nubes y nieblas.—Los efectos de las nubes en el cultivo, son en general beneficiosos, porque libertan a las plantas de los rigores del sol en verano, permiten que el terreno conserve mejor la humedad, se oponen a que se produzcan bajas temperaturas, por detener la irradiación terrestre, libertando a los vegetales de la acción perniciosa de las heladas, especialmente si son tardías. Son, por lo tanto, los nubes, agentes moderativos, no tan solo de la temperatura, sino también de la transpiración de las plantas y evaporación de la humedad del suelo.

Sin embargo, si su presencia en la atmósfera es frecuente o continuada, podemos considerarlas como perjudiciales, por el retraso que a la vegetación comunican al disminuir sus funciones.

Los efectos de las nieblas son parecidos a los de las nubes, con la diferencia, de que por hallarse en contacto con los vegetales y el suelo, comunican a éstos el grado de humedad que contienen. Esta circunstancia, que en general es conveniente, resulta nociva cuando las plantas se hallan en flor, porque dificultan la fecundación, así como también en la época de la maduración de los frutos, pues determina en éstos alteraciones más o menos importantes.

Si su acción es persistente, además de producir los efectos ya señalados para las nubes, pueden predisponer a los vegetales para que adquieran toda clase de enfermedades parasitarias.

Lluvias —Si en la atmósfera existen bastantes nubes y

éstas se van uniendo a la par que aumentan en densidad, cualquier enfriamiento o presión que reciban, determina la liquidación de las vesículas que constituyen aquéllas y entonces, no pudiendo el agua formada permanecer en las regiones donde se ha verificado el fenómeno, desciende dividida en gotas de tamaño variable, dando lugar a la lluvia.

La cantidad de agua caída en un tiempo dado en una localidad, se mide por medio de los aparatos conocidos con el nombre de *pluviómetros*.

Efectos de la lluvia.—Las lluvias regulares y bien distribuidas, constituyen el meteoro acuoso más importante, pues es el único que puede proporcionar al terreno el agua que las plantas necesitan para su desarrollo y vida. Además, los tejidos vegetales recobran la permeabilidad y elasticidad perdida por la sequía, las hojas se limpian de los materiales que el viento depositó, con lo cual las funciones vegetativas se activan y se verifican normalmente.

Por otra parte, suministran al suelo el grado de humedad necesario para que pueda ser labrado en buenas condiciones, a la par que le dotan de materiales nutritivos que arrastran de la atmósfera, como el anhídrico carbónico y amoniaco.

Si la persistencia o abundancia de las lluvias es grande, sus efectos son siempre perjudiciales, toda vez que pueden dar lugar a las llamadas inundaciones, cuyas desastrosas consecuencias todos conocemos, y aún sin llegar a este caso extremado, determinan siempre el arrastre mayor o menor de las tierras y sustancias nutritivas, la caída de las flores y frutos, y el encharcado de los suelos.

Nieve.—Las vesículas que constituyen las nubes pueden sufrir una temperatura inferior a *cero grados*, y entonces, en vez de liquidarse, se solidifican dando lugar a finísimos cristales, que se entrecruzan unos con otros, originando multitud de formas caprichosas, pero siempre estrelladas, conocidas con el nombre de *copos de nieve*, los que por su gran esponjosidad caen lentamente sobre la superficie de la tierra.

Efectos de la nieve.—Si este meteoro no es muy persistente y no se anticipa o retarda mucho al invierno, para que no pueda perjudicar a las plantas que empiezan a nacer o a las que se hallan muy adelantadas en su vegetación, los efectos de la nieve son siempre altamente favorables, porque no tan solo proporciona a las tierras gran cantidad de agua, que penetra a mayor profundidad que las de las lluvias, si su fusión es lenta, sino que libertan al suelo de los intensos frios que se producen en el invierno, toda vez que a manera de manta, le defenderá de las temperaturas más bajas de cero grados que la atmósfera puede tener.

Además, esponjan el terreno y le enriquecen con los materiales nutritivos que existen en el aire, en mayor cantidad aún que las lluvias, pues el análisis ha demostrado que existen en la nieve mayores proporciones de ácido nítrico y amoniaco que en el agua de lluvia.

El proverbio de nuestros agricultores que dice «*Año de nieves, año de bienes*» está basado en los beneficios de la nieve, que acabamos de señalar.

Granizo.—Cuando el vapor acuoso de las nubes se solidifica, no en la forma que hemos dicho para la nieve, sino en masas compactas, de tamaño variable, caen con rapidez al terreno originando el *granizo*.

Efectos del granizo.—Tanto por las dimensiones que suele adquirir, como por la velocidad con que desciende, determina la ruptura de tallos y brotes, desgarras las hojas, desprenden las flores y frutos, dando lugar, en definitiva, a la pérdida de las cosechas, especialmente si se trata del cultivo de cereales, viñedos o frutales.

Rocío.—Consiste *el rocío en la precipitación, bajo la forma de pequeñas gotas, del vapor acuoso existente en las capas de aire próximas al suelo.*

Es una consecuencia de la irradiación nocturna, en virtud de la cual, la superficie de la tierra se enfría, y por tanto el vapor acuoso de las capas de aire que están en contacto con los

cuerpos situados sobre aquéllas, se liquida por el enfriamiento que recibe, depositándose en la superficie de éstos en pequeñas gotas.

Esto nos explica el hecho, del porqué no es igual la cantidad de rocío que recubre a los cuerpos, pues dependerá del mayor o menor poder emisor de éstos; y nos da la razón por la cual, el fenómeno no se presenta o es escaso, en las noches que hay nubes que detengan la irradiación terrestre, ni debajo de árboles o de cualquier obstáculo que haga el mismo efecto.

Efectos del rocío.—Son beneficiosos por el agua que proporcionan, que es mayor de la que generalmente se cree, tanto que, en algunos países en los que la lluvia es insignificante, es el encargado de proporcionar a la vegetación el grado de humedad que necesita. Proporciona directamente a las hojas, el amoníaco atmosférico y a semejanza de otros meteoros, enriquece el suelo con los materiales nutritivos que el aire contiene.

Los rocíos repetidos y abundantes son perjudiciales, porque impiden la transpiración de las plantas, especialmente en los terrenos húmedos. Pueden además producir efectos altamente desfavorables en las épocas de la fecundación y fructificación, así como también por arrastrar del aire gérmenes productores de enfermedades parasitarias, cuyo desarrollo favorecen.

Escarcha.—Si la temperatura que poseen los cuerpos situados en la tierra es inferior a cero, el vapor acuoso que existe en el aire se enfria al contacto de ellos solidificándose sobre su superficie, bajo la forma de finísimos cristales de hielo entrelazados, dando lugar al meteoro que nos ocupa. No es, pues, la escarcha el rocío congelado como algunos afirman.

Efectos de la escarcha.—Si el meteoro se produce durante el invierno, las plantas que generalmente viven en esta época, resisten la acción de la escarcha sin experimentar

la menor alteración; pero si se verifica en primavera, cuando los vegetales empiezan a dar sus hojas y flores, o se deposita sobre las plantas delicadas, entonces sus efectos son altamente perjudiciales, pues destruye dichos órganos y aún los frutos, dando lugar a la pérdida de las cosechas.

Tormentas.—Son consecuencia de la electricidad que existe en la atmósfera. De los distintos fenómenos que a las mismas acompañan, el único perjudicial es el conocido con el nombre de *rayo*, que no es otra cosa que la recomposición de la electricidad de una nube con la de la tierra. Los efectos del rayo son nocivos en alto grado, porque como sabemos, destruye cuanto encuentran a su paso y produce, cuando menos, heridas o quemaduras en los vegetales, dando muchas veces lugar a incendios en los bosques o en las mieses hacinadas.

SECCIÓN SEGUNDA

FISIOLOGÍA VEGETAL

CAPITULO IV

Funciones de nutrición

Las funciones de los vegetales, que vamos ligerísimamente a estudiar, son de dos clases; unas, llamadas de *nutrición*, porque atienden a la conservación del individuo y las otras de *reproducción* porque se proponen perpetuar la especie. Entre las primeras figuran, la *absorción*, *circulación*, *respiración exhalación* y *asimilación*; y entre las segundas, la *florescencia*, *fecundación*, *maduración de los frutos*, *diseminación* y *germinación*.

Funciones de nutrición.—Absorción. *Es la función por la cual los vegetales toman del aire y del suelo las sustancias que necesitan, para convertirlas más tarde en materia organizada.*

Se verifica esta importante función, por todas las partes del vegetal, siempre que sean permeables, como las hojas—absorción gaseosa—ramos verdes, etc.; pero reside principalmente en la región de los pelos radicales.

Para que las sustancias del exterior puedan penetrar en el interior del vegetal, es necesario que sean gaseosas o líquidas, y si son sólidas, solubles en el agua.

Sin embargo, recientes experimentos llevados a cabo por Graham, Sachs y otros fisiólogos han demostrado, que las sustancias insolubles en el agua, pueden ser absorbidas por las raíces, en virtud de la función que se conoce con el nombre de *digestión vegetal*, que consiste en lo siguiente: las células radicales se encuentran bañadas interiormente por un líquido de naturaleza ácida, el que atravesando sus paredes, reacciona sobre los materiales insolubles en el agua, que se hallan adheridos exteriormente a la membrana, disolviéndolos y haciéndolos asimilables; tal sucede, entre otros, a los fosfatos naturales. Este hecho es de una gran importancia para el agricultor, como veremos en lugar oportuno.

Las causas principales que favorecen la absorción son: la endósmose, imbibición y la capilaridad.

Esta función tiene un gran interés en el cultivo, pues de ella depende el que la producción sea mayor o menor. Por eso los agrónomos tratan de llevar al arte agrícola, cuantos medios estén a su alcance para favorecer la absorción de los principios nutritivos del terreno.

Circulación.—Una vez que el agua, con los materiales que ha disuelto, penetra en el interior del vegetal, recorre todas las partes del mismo, dando lugar este movimiento a la función que nos ocupa. Este líquido que se le denomina savia puede ser *ascendente* y *descendente*. La primera, llamada con más propiedad, *no elaborada*, es poco nutritiva por contener gran cantidad de agua; pero como a medida que va subiendo, pierde mucho de este líquido, efecto de la reposición que de él hacen las partes del vegetal, que lo han perdido por exhalación, se convierte en *savia elaborada* o *descendente*, que es más espesa y contiene por tanto en menor volumen, mayor cantidad de principios nutritivos.

No es igual el movimiento de la savia en las diferentes épo-

cas del año; es muy activo en primavera, se paraliza en verano, vuelve a activarse en el otoño, para ser muy pequeño durante el invierno.

Tampoco es igual el camino que recorre una y otra clase de savia, pues mientras la ascendente podemos decir, en general que sube por todas partes del tallo, excepto su corteza, la elaborada verifica su descenso por el sistema cortical, y entre éste y el leñoso, dando lugar al *cambium*. Esta circunstancia la tendremos muy en cuenta, cuando nos ocupemos de los injertos.

Depende la actividad de esta función de la *turgescencia* de las células radicales, que obliga al agua a que penetre dentro de los vasos; de la exhalación, la capilaridad, naturaleza del suelo, clase de planta, época del año, etc.

Como el vegetal almacena más suma de materiales cuanto mayor número de éstos pasan por sus tejidos, se comprende la importancia de esta función, en cuanto se relaciona con el aumento de las cosechas.

Respiración.—Es el cambio de gases que se verifica entre *el aire y el organismo vegetal*, dando por resultado *la conversión de la savia ascendente en elaborada*.

Es un fenómeno de oxidación de la materia orgánica contenida en el seno del protoplasma, que se manifiesta por el desprendimiento de anhídrico carbónico y vapor de agua.

Aunque todas las partes del vegetal son aptas para llevar a cabo esta función, los órganos especiales de ella son las hojas.

La intensidad de la respiración se encuentra relacionada con la naturaleza de los vegetales, su clase de órganos, la edad, y principalmente, con la mayor o menor nutrición y crecimiento de las plantas.

Por eso los vegetales herbáceos, respiran con más actividad que los leñosos; las flores y frutos más que las hojas y los órganos jóvenes, más que los viejos.

Es también una función importantísima de los vegetales, puesto que depende de ella no tan solo su vida, sino la mayor actividad de la elaboración de los materiales orgánicos, la nutrición y el crecimiento.

Exhalación.—El acto por el cual las partes aéreas del vegetal y especialmente sus hojas, *emiten al exterior variables cantidades de vapor acuoso*, recibe el nombre de *exhalación* o *transpiración*.

Las experiencias de Mariotte y Hales, que no son de este lugar, demuestran claramente la función que nos ocupa.

Las causas que hacen variar esta función, son las mismas que las de la respiración.

La exhalación favorece considerablemente la absorción, nutrición y aumento de volumen de los vegetales, por la renovación y movimiento que determina en el agua contenida en sus tejidos.

Debe haber un perfecto equilibrio entre la función absorbente y la exhalante, pues si domina la primera, las plantas enferman a consecuencia de diluirse demasiado el protoplasma que las células contienen; y si la segunda, empieza por marchitarse y puede sobrevenir la muerte.

Con el nombre de *clorovaporización*, se conoce por algunos, a la exhalación que tiene lugar en los tejidos verdes por la acción de los rayos luminosos absorbidos por la clorofila. La casi totalidad del agua pérdida por los vegetales, se debe a la *clorovaporización*.

Asimilación.—Por esta función *los órganos de los vegetales toman de la savia que a ellos vá a parar las sustancias nutritivas que necesitan*.

Por ella, reparan las pérdidas que origina la vida y atienden a su desarrollo y crecimiento.

Es el complemento de las demás funciones y de la que depende la mayor o menor producción, pues si aquélla se encuentra favorecida, como es lo general, respecto al acto inverso llamado desasimilación, se integrarán materiales nutritivos y la planta aumentará de volumen; pero si sucede lo contrario, éstos se desintegrarán, disminuyendo la masa del vegetal.

CAPITULO V

Funciones de reproducción

Florescencia.—Es el primer acto que las plantas verifican para reproducirse y que consiste en la *apertura y desarrollo de las flores*.

Aunque variable esta función, siempre se observa, que cada especie en una misma localidad, dá sus flores en igual época, aparte de algunas excepciones motivadas por la exposición que pueden tenerla naturaleza del suelo, clase de cultivo, edad del vegetal, que unidas especialmente al clima, son las causas principales que determinan la gran variedad que se observa en esta función para cada especie.

El agricultor tiene medios de modificar la acción de los agentes naturales o para dificultar la circulación de la savia, con el fin de favorecer la florescencia, como veremos más adelante.

Fecundación.—Es la función por la cual se ponen en

contacto *el núcleo de la célula masculina con el de la femenina*, dando lugar, por desarrollos sucesivos, *al embrión*.

Se verifica esta función del modo siguiente: llegado el momento oportuno, los estambres, que son los órganos masculinos de las flores, desprenden de sus anteras el polen que contienen. Este polen, por medios distintos, vá a caer sobre la parte del pistilo u órgano femenino, llamada estigma y absorbiendo parte de la humedad que éste contiene, el grano de polen se hincha y rompe. Entonces, se desenvuelven los *tubos polínicos* quienes atravesando el conducto del estilo, se ponen en contacto con los *óvulos* de que está provisto el ovario y después que penetran en ellos, para adherirse a la parte exterior del saco embrionario, se vierte la *fovilla* por el extremo abierto del tubo polínico, la que uniéndose con el líquido protoplásmico, dá lugar a las *vesículas embrionarias*, de las que en general, solo una se convierte en *embrión*, despues de una série de evoluciones, que dan origen al eje, la plúmula y los cotiledones.

La fecundación se encuentra favorecida por el hermafroditismo de las flores, la posición de éstas en los vegetales, el viento, los insectos y otras causas; y la perjudican entre otras, la humedad excesiva: por eso en épocas de lluvias o nieblas pertinaces se verifica en muy malas condiciones.

La práctica de antiguo establecida en el cultivo de la palmera de dátiles, de golpear con ramas que lleven flores masculinas los piés hembras, así como el intercalar entre éstas bastantes piés machos, y otros medios que el agricultor emplea, no se proponen otra cosa sino asegurar la fecundación.

Maduración de los frutos. — *El conjunto de transformaciones que sufre el ovario una vez fecundado, hasta que se verifica la dispersión de las semillas, constituye la maduración de los frutos.*

Estos cambios o transformaciones no son otra cosa sino una série

de reacciones químicas producidas por la acción de los ácidos que aquéllos contienen y del calor atmosférico.

Cuando empieza la maduración, se desarrolla en el ovario una transpiración muy intensa, la cual origina el que afluyan a él gran cantidad de jugos, empobreciéndose por esta causa, las demás partes del vegetal.

En los frutos verdes, así como en las raíces carnosas, existe una sustancia que les dá la dureza que les caracteriza, llamada *pectosa*, la que por la acción de los ácidos se convierte en *pectina*, que es soluble en el agua. Siguen a estos fenómenos otros que consisten en el cambio de color, disminución de los ácidos, aumento de volúmen, azúcar y agua.

La maduración de los frutos puede anticiparse, favoreciendo la acción del calor y la luz, así como procurando dificultar la marcha de la savia elaborada.

En esto se hallan fundada las reglas prácticas que el hombre pone en juego muchas veces, ya privando al vegetal de algunas hojas, para que los frutos reciban mejor el sol y la luz, ya por medio de incisiones y picaduras, como de antiguo se hace para acelerar la maduración de los higos por el sistema llamado *caprificación*.

Diseminación.—Recibe este nombre *el acto por el cual los frutos maduros dejan salir al exterior las semillas, para que se dispersen por la superficie de la tierra, a beneficio del aire, el agua, el hombre, los animales, etc.* Es una siembra natural que bajo el punto de vista del cultivo, solo favorece al agricultor en los montes y prados, donde las plantas se reproducen sin intervención del hombre.

Germinación.—*Es el conjunto de fenómenos que se verifican en las semillas para que su embrión se ponga en condiciones de poder desarrollarse y nutrirse por sí mismo, dando lugar a un vegetal.*

Para que esta función se verifique, hace falta que se cumplan ciertas condiciones; unas relacionadas con el medio exterior, llamadas *extrínsecas*, y otras que se refieren a la misma semilla, por cuyo motivo se conocen con el calificativo de *intrínsecas*. Entre las primeras tenemos el *agua*, el *aire* y *cierto grado de calor*, variable según las especies; y dentro de las segundas figuran, *la buena madurez* de las semillas, *su integridad* y el que conserven el *poder germinativo*.

El agua es necesaria para que reblandezca las cubiertas y disuelva los materiales que necesita el embrión. El aire, para que el oxígeno que contiene determine las series de reacciones que son a esta función indispenables; y el calor, para que provoque estas reacciones, determine el paso de la vida latente del embrión a la vida manifiesta, dilate los tegumentos y membranas de éste y favorezca su nutrición y crecimiento.

Colocada la semilla bajo la acción de estos agentes, se transforma, la fécula que contiene, por la influencia de la *diastasa*, en un líquido emulsivo formado por *destrina* primero y por *glucosa* después sustancias solubles que sirven para nutrir al vegetal.

La electricidad en pequeñas proporciones, ya hemos dicho que favorece la germinación, así como el calor y la humedad en exceso la perjudica.

Además de este medio de reproducción natural de las plantas, o sea por semillas, hay otros artificiales, utilizando partes vivas del vegetal, que reciben los nombres de *acodo*, *estaca* e *ingerto*; sobre los cuales haremos un estudio detenido, en sitio más conveniente.

SECCIÓN TERCERA

AGROLOGÍA

CAPÍTULO VI

Agrología.—Es la parte de la Agronomía que tiene por objeto, *conocer y modificar convenientemente los terrenos dedicados al cultivo.*

Por lo primero, se consigue saber las cualidades que un suelo posee en estado natural; y por lo segundo, la clase de operaciones necesarias que en el mismo hemos de realizar, en el supuesto que las propiedades de aquél sean defectuosas.

Para llevar a cabo su misión, estudia la Agrología los terrenos bajo los diferentes puntos de vista que le interesan; pero antes de hacerlo, diremos lo que se entiende por tierra labrantía y fertilidad de los suelos.

Tierra labrantía.—Se dá este nombre *a las capas superficiales que reciben la acción de las labores.* También se llama *tierra de cultivo* por el objeto a que se dedican, *arable, vegetal,* etc., con menos propiedad.

Fertilidad de los terrenos —*La mayor o menor aptitud de un terreno para la producción vegetal, se conoce con el nombre*

de fertilidad. Depende ésta, tanto de la habitación que la planta tenga, como de su alimentación. La primera se refiere a las propiedades físicas llamadas también *potencia*; y la segunda, a las propiedades químicas, o manera de ser del suelo, conocidas con el nombre de *riqueza*. De la buena armonía entre unas y otras dependerá la fertilidad, pues si se hallan en desequilibrio, ésta se encontrará perjudicada.

Los agrónomos acostumbran a expresar abreviadamente esta cualidad de los suelos por medio de la igualdad $F=P \times R$ en la que F representará la *fertilidad*, P la *potencia* y R la *riqueza*.

El conocimiento de esta propiedad es de un gran interés para el agricultor, porque le permitirá saber el partido que puede sacar de los terrenos y las modificaciones que en ellos debe introducir.

Formación de las tierras labrantías.—Los variados agentes que actúan sobre los terrenos, determinan en éstos una serie de alteraciones, que dan por resultado su disgregación, que aunque lenta, es continua. El *aire*, el *calor* y el *agua*, son los principales agentes que dan lugar, obrando química, física y mecánicamente a que las rocas se disgreguen, conduciendo, especialmente el último, los productos de esta disgregación, a lugares más o menos distantes, para formar las tierras labrantías.

La acción del aire, y mejor dicho del oxígeno y anhídrico carbónico que posee, juega un papel decisivo en estas alteraciones, pues reaccionando sobre las rocas, especialmente sobre los carbonatos y silicatos, hacen que pierdan su cohesión y se reduzcan poco a poco a pequeñas partículas o fragmentos de mayor tamaño, los que al ser después transportados por el agua o el viento, sufren un estado de división más o menos avanzado, a consecuencia de los rozamientos y choques que experimentan en su recorrido.

El calor y el agua favorecen las acciones antes dichas: y esta últi-

ma tanto por su acción mecánica al arrastrar los materiales, como por la fuerza que desarrolla al congelarse en el interior de las masas, así como por su poder disolvente, contribuye de un modo muy directo a la disgregación y acarreo de los elementos de las rocas.

Los vegetales con sus raíces, el movimiento de los animales, el empuje de los vientos y las distintas obras que el hombre lleva a cabo, cooperan, entre otras causas, a la formación de las tierras labratías.

**Capas que consideramos en las tierras labran-
tías.**—Descansan las tierras de cultivo (fig. 1.^a) sobre una capa D, constituida

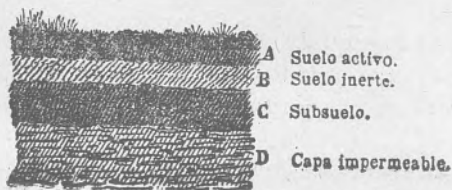


FIG. 1.^a—Corte vertical de un terreno.

por arcilla o caliza en roca, que recibe el nombre de *impermeable*, porque ni el agua, ni las raíces de las plantas pueden atravesarla. Si todas las capas que

existen sobre ella, hasta la superficial, son de igual composición, reciben en conjunto el nombre de *suelo*; pero si no sucede esto, se llama *subsuelo* C, a las capas que se encuentran desde la impermeable, hasta donde haya cambiado la composición, y desde este punto, hasta la superficie, se denomina entonces *suelo*.

Puede ocurrir que este *suelo* sea muy profundo, en cuyo caso las raíces de los vegetales, no se distribuirán más que por parte de él; las capas por donde éstas se extienden y que contribuyen a la vida de las plantas, se llama *suelo activo* A, y aquellas por donde no lo verifican, *suelo inerte* B.

Reconocimiento estratigráfico.—Nos proponemos con él, conocer la disposición y espesor de las diferentes capas del suelo. Puede verificarse por dos medios. Consiste el uno, en abrir en el terreno, hasta la capa impermeable, unos hoyos

que se llaman *catas o calicatas*, para observar en sus paredes la constitución y profundidad de las zonas estudiadas.

Este procedimiento es bastante exacto; pero cuando no se necesita tanta precisión, podemos hacer uso de la *sonda o barrena de monte*, pues basta hacerla penetrar en el terreno, sacarla con cuidado, y observar la tierra que queda entre sus roscas, para formarnos una idea de la clase de tierra y del espesor de sus capas.

Siendo variable la diferente profundidad que presentan los suelos, se dividen teniendo en cuenta esta circunstancia, en *superficiales, regulares y profundos*, según alcancen 10 centímetros, lleguen a 20 o pasen de 30.

Esta propiedad de los suelos influye poderosamente en la fertilidad, porque así como en un terreno profundo se puede cultivar toda clase de plantas, siempre que su naturaleza u otras causas no se opongan a ello, en uno superficial estará limitada su producción a los vegetales cuyas raíces alcancen poca profundidad.

CAPÍTULO VII

Estudio mineralógico de los suelos

Estudio mineralógico de los suelos.—Muchas son las sustancias que entran a formar parte de las tierras labrantías; pero como unas no ejercen influencia marcada en el cultivo y otras se hallan en cantidad relativamente escasa, solo nos ocuparemos de aquéllas que juegan un papel decidido en la vegetación.

Los principales elementos del suelo, son; la *silice, arcilla, caliza y humus*, que por la abundancia en que se hallan se les conoce con el calificativo de *dominantes* y contribuyen a formar la habitación de la planta. El *yeso, fosforita, sales de po-*

tasio, sodio y magnesio, así como los óxidos de *hierro y manganeso*, reciben, por estar en menor cantidad, el nombre de *secundarios*, y sirven para alimentar al vegetal, dependiendo de la proporción y estado en que se encuentren, la mayor o menor riqueza de los suelos.

Silice.—Es el *anhidrido silícico*. Variadas son las formas bajo las cuales se nos presenta; pero bajo el punto de vista agrícola, solo nos interesan conocer las que llevan los nombres de *guijarros, grava y arena*, especialmente esta última. Es una sustancia de color gris, áspera al tacto, dura, muy permeable e insoluble en el agua y en los ácidos. Efecto de esta insolubilidad, no puede ser absorbida por los vegetales; pero juega un gran papel en el cultivo, por contribuir eficazmente a modificar las propiedades físicas de los suelos, dando a las plantas una buena habitación. 50 a 70%

Sin embargo, cuando la sílice se encuentra en presencia de sustancias alcalinas, adquiere el estado llamado *gelatinoso*, que no es otra cosa sino un grado de división muy avanzado, que permite que se interponga en el agua, formando una especie de emulsión, pudiendo ser en este caso absorbida por los vegetales.

Arcilla.—Es el *silicato de alúmina hidratado*, teñido por óxidos de hierro. Aunque no tan abundante como la sílice, se encuentra en bastante cantidad en todos los suelos. Se la reconoce porque presenta un color rojizo, es suave al tacto muy adherente e impermeable, y tiene gran tenacidad. Cuando está seca adquiere pulimento rozándola con la uña y se pega a la lengua por la gran avidez que tiene para el agua, en la que es insoluble. 20 a 30%

La arcilla desempeña un papel importante en el cultivo, tanto por servir para dar a los suelos consistencia, como por los variados elementos que encierra en su masa, que sirven de alimentación a las plantas, pues ella, por su insolubilidad en el agua, no es absorbida. 5 a 10%

Caliza.—Es el *carbonato de calcio*. Se halla repartida en

proporciones muy variadas en las tierras de cultivo, bajo la forma de *arena calcárea* o *grava* más o menos gruesa. Es de color blanquecino, suave y desmoronable al tacto, forma pa-
pilla con el agua, es insoluble en ésta y produce efervescencia con los ácidos.

Juega un papel importante en la nutrición de las plantas, especialmente si se halla muy dividida, por lo cual debe agregarse a los suelos cuando escasee en ellos.

Humus.—La acción del oxígeno del aire, favorecida por la humedad y temperatura conveniente, determina la descomposición de la materia orgánica que el suelo posee, dando como resultado el producto que nos ocupa. Es una sustancia de color negruzco, untuosa al tacto, esponjosa, soluble en los álcalis y poco en el agua, por la que tiene gran avidéz.

Desempeña en el cultivo excelente efecto, ya por las buenas condiciones físicas que le comunica, como por los gases que, lentamente al descomponerse, proporciona a las plantas.

Si el humus se encuentra mezclado con tierra, recibe el nombre de *mantillo*, y si se ha formado debajo del agua, el de *turba*, que es un producto más oscuro que el humus, de gran cohesión y acidez, por lo que es necesario modificar estas últimas propiedades, aireándolas convenientemente y mezclándola con cal, para que los principios fertilizantes puedan ser absorbidos.

Yeso.—Es el *sulfato de calcio hidratado*. Aunque existe en los suelos en mucha menor cantidad que la caliza, no por eso es menos importante que ésta para el agricultor.

Es un cuerpo de color blanco, de escasa dureza, algo soluble en el agua, inatacable por los ácidos y que por la acción del fuego, pierde el agua que posee, convirtiéndose en *yeso vivo*.

Fosforita.—Es el *fosfato neutro de calcio*. Existe, aunque en pequeñas dosis, en todos los suelos, reducido a pequeñas partículas. Es un compuesto de color blanco sucio, de bastante dureza, insoluble en el agua, soluble en los ácidos y que desempeña un gran papel en la alimentación de los vegetales.

se necesita de...
y cuando se...
absorbe...
plantas

4 a 10 %

Las sales solubles de *potasio, sodio y magnesio*, así como los *óxidos de hierro y manganeso*, que en pequeñas cantidades contiene el suelo, contribuyen también, muy eficazmente, a la alimentación del vegetal, de la que forman parte indispensable.

CAPÍTULO VIII

Propiedades físicas de los suelos

Con el nombre de propiedades físicas de los suelos, conocemos todas aquéllas que se determinan *sin alterar la composición* de los mismos.

Son muy importantes, porque su conocimiento exacto nos dá cabal idea de la constitución del suelo, y por lo tanto de la clase de habitación que la planta tiene, y como dependen del elemento mineralógico que más abunda, nos proporcionan a la par alguna noticia respecto a su composición.

Las principales son: el *peso específico, tenacidad, adherencia, permeabilidad, capilaridad, aptitud para absorber y retener el agua, disminución de volumen por la desecación, facultad de retener los principios salinos, la materia orgánica y los productos que origina ésta al descomponerse, absorción de la humedad y gases atmosféricos y absorción y retención del calor.*

Peso específico.—Sabemos por física que peso específico es, *la relación que existe entre el peso relativo de un cuerpo, en este caso de tierra, y el de un volumen igual de agua destilada a la temperatura de 4.º centigrado.* Su determinación pue-

de hacerse siguiendo cualquiera de los procedimientos que estudia la Física, siendo en este caso preferible el del *frasco*, por tratarse de cuerpos que generalmente se encuentran reducidos a polvo.

La poca importancia de esta propiedad para el agricultor, a quien solo interesa en el caso de tener que transportar tierras de un lugar a otro, hace que solo digamos de ella, que la arena silícea es la más pesada, siguiendo después, la arcilla y a ésta la caliza y el mantillo.

Tenacidad. — Bajo el punto de vista agrícola se entiende por tenacidad, *la mayor o menor resistencia que presentan los suelos a los aparatos de cultivo.* Entre los variados medios que tenemos para determinar esta propiedad, se encuentran el de Schübler y la *pala dinamométrica* del Conde de Gasparín.

Consiste el primero, en averiguar la resistencia que a la

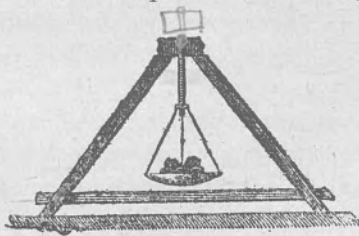


FIG. 2.ª — Aparato para determinar la tenacidad de las tierras.

ruptura presenta, un prisma que se construye con la tierra objeto del ensayo. Para ello se coloca entre dos montantes de modo que se forme un puente (figura 2.ª); se suspende de dicho prisma un platillo, en el que se echan las pesas necesarias hasta producir la ruptura,

las cuales nos determinarán el grado de tenacidad de la tierra en cuestión.

La pala dinamométrica de Gasparín, es una pala de hierro de forma parecida a las del cultivo, que lleva uno de sus lados dividido en centímetros y milímetros. Dejándola caer en los suelos desde un metro de altura, nos indicará, según se introduzca más o menos, el grado de tenacidad que poseen, que será mayor cuanto menos penetre.

Schübler, que es quien ha estudiado más detenidamente estas propiedades, nos dá respecto de ésta, los siguientes resultados:

Tierra arcillosa.	15
> mantillosa	1'58
> calcárea fina	1'00
> silíceas.	0'00

Adherencia.—Es la propiedad que tienen los terrenos cuando están húmedos de *pegarse a los instrumentos de cultivo*. El medio más sencillo para averiguarla consiste, en tomar una balanza (fig. 3.^a) y sustituir uno de sus platillos por un disco de madera o de hierro.

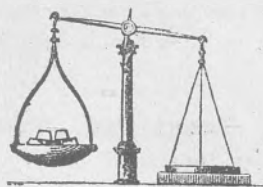


FIG. 3.^a—Balanza para apreciar la adherencia.

Equilibrado el aparato, se coloca debajo del disco una vasija que contenga la tierra humedecida y se hace descender a éste, hasta que quede pegado a la tierra. Las pesas que tengamos necesidad de agregar en el otro platillo hasta que el disco se desprenda, nos determinarán la adherencia del terreno.

Los ensayos hechos respecto a esta propiedad nos demuestran que, las tierras arcillosas son las más adherentes y las menos las silíceas, así como que la adhesión es mayor en las sustancias de madera, que en las de hierro.

Permeabilidad.—Por esta propiedad las tierras *permiten pasar el agua a través* de su masa. No todas la poseen en igual grado, y para determinarla directamente se colocan diferentes muestras de tierra, después de saturadas en agua, sobre unos tamices, teniendo cuidado que todas alcancen igual espesor. Basta echar agua sobre ellos en la misma proporción para deducir, por el tiempo que tarda a pasar, el grado relativo de permeabilidad.

Esta propiedad se encuentra en razón inversa a la tenacidad; por tanto, conocida ésta, podemos averiguar indirectamente la permeabilidad de un suelo.

De los experimentos hechos en este sentido resulta, que la arena silíceas es la sustancia más permeable y la arcilla la menos, presentando un grado intermedio la caliza y el mantillo.

Capilaridad.—Esta propiedad, unida a la anterior, sostiene en los suelos el grado de humedad que necesitan, pues en virtud de ella, *el agua asciende y se distribuye en todos sentidos* por las capas del terreno. Se determina, colocando diferentes tierras en tubos que después se tapan con una red metálica. Invirtiendo éstos y colocándolos de modo que la red se encuentre sumergida ligeramente en un baño de agua, veremos la altura que ésta alcanza en cada uno de ellos.

Las tierras más capilares son las mantillosas y las cretáceas, siguen después las silíceas y por último las arcillosas.

Aptitud para absorber y retener el agua.—Depende esta propiedad de los suelos, que tanto influye en sus condiciones culturales, de la mayor o menor *cohesión y afinidad* que éstos presentan. Para apreciarla, basta pesar una cantidad de tierra completamente seca y añadir después el agua necesaria para formar una papilla clara; se coloca sobre un filtro, y una vez que haya escurrido por completo se vuelve a pesar; el aumento que en el peso haya experimentado la tierra, nos indicará el agua que ha absorbido o retenido.

De estos estudios se ha deducido que las tierras permeables, en general, como las arenosas, sean silíceas o calcáreas, poseen en pequeña escala esta propiedad, sucediéndole lo contrario a las arcillosas, por su gran impermeabilidad. Hay tierras, sin embargo, como las humíferas, que no obstante ser permeables, absorben y retienen el agua con mayor energía aún, que las últimamente citadas.

Disminución de volumen por la desecación.—Al perder las tierras el agua que contienen entre su masa sufre, como consecuencia de esto, disminuciones de volumen fáciles de apreciar, pues basta dar a las tierras objeto del ensayo la forma de cubos iguales, y una vez que se hayan se-

cado por completo, calcular su volúmen: la diferencia del que ahora tengan, con el que tenían cuando se hallaban húmedas, nos determinará la retracción o pérdida de volúmen.

Según Schübler, las tierras se encuentran colocadas de más a menos, por lo que afecta a esta propiedad, en el siguiente orden: mantillo, arcilla, greda, caliza fina y sílice arenosa.

CAPITULO IX

Continuación de las propiedades físicas de los suelos

Facultad de retener los principios salinos, la materia orgánica y los productos que ésta origina al descomponerse.—Influye poderosamente en la mayor o menor fertilidad de un terreno el distinto poder que tenga para esta propiedad, puesto que siendo los principios citados la base de la alimentación vegetal, la planta encontrará satisfechas sus exigencias, por cuanto a este particular afecta, en los suelos que los posean y los retengan con energía, o en aquéllos también, que al escasear, los agregue el agricultor pues en otro caso, durarán poco tiempo en el terreno, y si prontamente no son absorbidos, no desempeñarán el fin para que han sido echados.

De lo expuesto se deduce la importancia de esta propiedad, tanto bajo el punto de vista de producción, como por la mayor o menor economía con que aquélla puede conseguirse.

A dos principios podemos reducir cuanto se relaciona con la primera parte de la propiedad que nos ocupa, que son:
1.º *Si hacemos pasar por una misma tierra distintas disoluciones*

en agua de sales diferentes, esta tierra absorberá y retendrá cantidades variables de dichas sustancias. 2.º Si procedemos igualmente, pero haciendo pasar por distintas tierras una misma disolución, cada una absorberá y retendrá proporciones distintas del cuerpo que hayamos disuelto.

Para demostrar estos dos principios y valorar lo que cada tierra retiene de sal, basta hacer filtrar por una o diferentes tierras, distintas o la misma disolución, recojer el líquido filtrado y apreciar la cantidad de sal que éste contiene; la diferencia respecto al peso del cuerpo que pusimos en la disolución, será lo que la tierra ha absorbido y retenido.

De los trabajos realizados con este objeto se ha deducido, que las *arcillosas* y *calizas pulverulentas*, son las que más absorben y retienen, el *amoníaco*, *carbonato potásico* y *fosfato soluble*; y que el *humus*, es el que más en alto grado tiene esta propiedad, para los *nitratos* y *sales de sodio*.

La materia orgánica que el suelo tiene o el hombre le agrega, tendrá una duración mayor o menor, según el grado de permeabilidad que posea el terreno, pues si esta es pequeña como en los arcillosos, los agentes atmosféricos no podrán obrar sobre aquélla fácilmente, para descomponerla, cosa que se verificará con gran facilidad en los que, como los arenosos-silíceos, son tan permeables. En cambio, los productos de la descomposición en el primer caso, serán retenidos con gran energía y con muy escasa en el segundo.

Absorción de la humedad y gases atmosféricos.

—Las tierras se apropian en distinta proporción de la humedad y gases que contiene la atmósfera.

Para determinarla podemos hacer uso del aparato de Schübler (fig. 4.^a) que consiste, en un pié derecho que lleva sujetos diferentes platillos a distintas alturas. Este pié arranca de una vasija que sirve de base al aparato y puede cubrirse con una campana de cristal. Colocadas las tierras en los pla-

tillos, después de bien secas y pesadas, se echa agua en la vasija y se cubren con la campana. Pa-



FIG. 4.^a—Aparato para determinar el poder absorbente de las tierras, el vapor acuoso y gases atmosféricos.

sados uno o dos días, durante los cuales han estado expuestas a la acción del vapor acuoso, que por la evaporación del agua se ha formado en el recinto de la campana, se vuelven a pesar, y el aumento de peso nos indicará la cantidad de aquél que las tierras han absorbido.

Los experimentos hechos respecto a este particular han demostrado, que el humus es la sustancia que más absorbe el vapor acuoso de la atmósfera, siguiendo después las restantes en este orden: arcilla, caliza, muy poco la arena calcárea y el yeso crudo y nada la sílice arenosa.

El mismo Schübler hizo experimentos de un modo análogo, respecto a las absorción de los gases atmosféricos y obtuvo la consecuencia de que, cuando se encuentran los terrenos secos no absorben el oxígeno; pero en cambio, si están húmedos lo verifican con gran energía, guardando las tierras la misma relación con el poder absorbente de este gas, que la indicada para el vapor de agua.

Retención del calor.—Varias son las circunstancias que hacen variar el poder absorbente de las tierras para el calor que reciben por la acción del sol, figurando entre otras *el color* de las mismas, *su composición*, *el grado de humedad* y *la inclinación y exposición* que tengan.

Como los colores oscuros absorben el calor, mientras los claros los reflejan, las tierras ricas en mantillo serán por esta causa más calientes que las calcáreas.

Por cuanto afecta a la composición se ha demostrado, que en igualdad de volumen, las tierras abundantes en sílice y cal, se calientan mucho más que las arcillosas y humíferas.

La humedad, tanto por su contacto, como por el calor que el agua roba al evaporarse, hace a los terrenos frescos, por eso en igualdad de condiciones son más frías las tierras arcillosas que las silíceas.

Por física sabemos, que cuanto mayor es la inclinación con que caen los rayos caloríficos sobre una superficie, es menor la cantidad de calor que esta recibe; por tanto, las tierras cuya inclinación sea favorable a la dirección de los rayos solares recibirán de estos mayor suma de calor. Finalmente, respecto a la exposición, nadie ignora, que mientras las tierras que están situadas al S. reciben la acción del sol todo el tiempo que éste se encuentra sobre el horizonte, lo opuesto que acontece a las que están al N., las colocadas al E. y al O. solo lo reciben por la mañana y tarde, respectivamente.

CAPÍTULO X

Reconocimiento de la composición de los suelos.

Entre los diferentes medios que el agricultor puede emplear para tener una idea de la composición del suelo, solo indicaremos los conocidos con los nombres de *organoléptico*, *agrícola* y de *levigación*.

Ensayo organoléptico.—Recibe este nombre, porque las apreciaciones que hace, se verifican por medio de los sentidos, sin emplear aparato de ningún género. Así, por ejemplo, si vemos que una tierra tiene color gris y está compuesta de partículas sueltas, brillantes y ásperas al tacto, diremos que en ella predomina la *silíce arenosa*. Si el terreno pre-

senta una coloración rojiza o parduzca, grandes terrenos y grietas si está seco y mucha adherencia si se halla húmedo, nos acusará su naturaleza *arcillosa*. El aspecto blanquecino y mate de un suelo, así como la suavidad que tiene al tacto, unido al desmoronamiento que sus partículas experimentan entre los dedos, nos afirmará que el elemento dominante del mismo es la *caliza*. Finalmente, el color más o menos negruzco, nos indica la mayor o menor abundancia de la materia orgánica y, por tanto, los terrenos *mantillosos*.

Ensayo agrícola.—La observación de las plantas que viven en un terreno, nos indica algo respecto a su composición. Así, la abundancia en un suelo de los *cardos*, *amapolas*, etc, nos pone de manifiesto que el elemento predominante en el mismo es la *caliza*; la de los *yezgos*, *achicorias*, etc., hacen lo propio con respecto a la *arcilla*; las plantas *bulbosas* y de *hoja estrecha*, nos evidencian a los terrenos *arenosos-silíceos*; y, finalmente, los *juncos*, *carrizos*, *chopos*, etc. a los abundantes en *humedad*.

Ensayo de levigación.—Los procedimientos anteriores solo nos dan a conocer el elemento predominante en un terreno; y como el agricultor necesita apreciar con algún detalle más, los componentes de las tierras, puede echar mano a este fin del ensayo de *levigación o físico*, también llamado *mecánico* o *tanteo de tierras*.

Las partes de que consta este ensayo, son las siguientes: *elección de tierras*, *desección*, *separación mecánica*, *separación de las sustancias solubles en el agua*, *levigación y determinación de la caliza*, *materia orgánica y arcilla*.

Elección de tierra.—Como la naturaleza del terreno no es igual en todas sus partes, con el fin de obtener un resultado *medio* de su composición, tomaremos en distintos puntos y a diferentes profundidades de aquél, diversas cantidades de tierra de las que, una vez mezcladas, separaremos la parte que hemos de someter al ensayo.

Desección.—Escogida la tierra que vamos a ensayar, se

toma de ella un peso determinado y se la somete en una estufa a una temperatura de 100 grados, con el fin de que pierda el agua que contiene, que averiguaremos, volviéndola a pesar; la diferencia de esta pesada, con relación a la primera, nos dará la cantidad de agua que poseía la tierra.

Separación mecánica.—Como es conveniente conocer la proporción en que se hallan en un suelo, la arena fina y gruesa, con las chinás y grava, se hace pasar la tierra por tamices de diferentes tamaños, según el detalle que deseemos en la operación, y se pesan los productos separados.

Separación de las sustancias solubles en el agua.—Para ello, se toma una parte de la tierra fina obtenida por la operación anterior, y se echa en un vaso que contenga agua destilada; se agita convenientemente para favorecer la disolución y después se filtra: en el líquido filtrado, existirán las sustancias solubles, cuya determinación es objeto de procedimientos químicos.

Levigación.—Las sustancias insolubles que han quedado en el filtro, pueden separarse en parte por medio de esta operación, aprovechándonos de la diferente densidad que poseen.

A dicho fin, se hace uso del aparato de Massure, (fig. 5.^a), que consiste en un tubo en V de ramas desiguales; por la más larga, que termina en embudo, se hace penetrar un chorro de agua constante, haciendo uso del frasco de Mariotte B, colo-

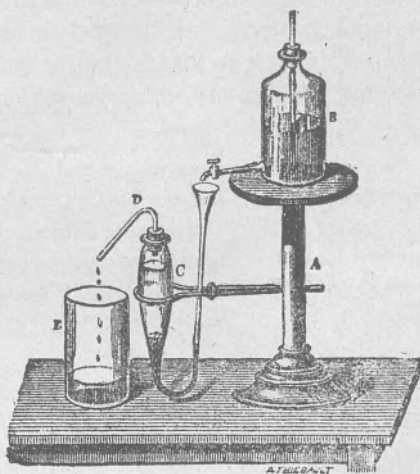


FIG 5.^a—Aparato levigador de Massure.

cado sobre el soporte A; la rama corta, lleva un ensanchamiento C, que en su parte superior vá tapado por un corcho atravesado por un tubo encorvado D, para dar salida al agua, que es conducida al vaso E. Colocada la tierra que quedó sobre el filtro en el ensanchamiento C, se le somete a la acción de una corriente de agua, la que con su fuerza la volteará e irá arrastrando los materiales más ligeros, como la arcilla, caliza, materia orgánica al vaso E, quedando en la parte C, la *silice*, donde la podemos recojer, para pesarla después de seca.

Determinación de la caliza, materia orgánica y arcilla.—Los materiales recogidos en el vaso E, por la sola acción del reposo y decantación del agua, se hallan formados en su casi totalidad por caliza, materia orgánica y arcilla; y, para determinar aisladamente estas tres sustancias se procede de este modo: se toman dichos materiales, y después de bien secos, se pesan; viértase sobre ellos ácido clorhídrico diluido, el cual obrando sobre la caliza la descompondrá: una vez que cese la efervescencia que se produce, se filtra, y recogiendo la tierra que ha quedado sobre el filtro se la pesa, después de seca; la diferencia de esta pesada y la primera que hicimos, nos acusará, la *caliza* que contenía la tierra.

Este método no es exacto, pues aparte de otros defectos, el ácido clorhídrico descompone también a otros carbonatos, resultando para la caliza un peso mayor del que debiera corresponderle; pero no hay que olvidar que se trata de un ensayo asequible a los conocimientos que el agricultor tiene y que éste, en general, no necesita datos muy exactos.

Por lo expuesto antes, sabemos que el producto que hemos pesado últimamente al determinar la caliza, está compuesto en su mayoría de materia orgánica y arcilla, una vez que ya hemos eliminado el carbonato de calcio; y para separar una de otra y saber su cantidad, se coloca dicho producto, cuyo

peso nos es conocido, en un crisol, con el finde hacerle sufrir la acción del fuego, para que la materia orgánica se reduzca a cenizas, conseguido lo cual, se hacen desaparecer éstas por medio de una corriente de aire y se pesa el residuo, que nos dará la cantidad de *arcilla*, estando representada la de la *materia orgánica*, por la pérdida que en este peso hayamos tenido, comparando con la primera pesada.

Si después de averiguar la relación en que se encuentran aproximadamente los elementos, sílice, caliza, materia orgánica y arcilla, o sea los compuestos dominantes de un suelo, se desea saber la cantidad y cantidad de los materiales solubles en el agua, ya hemos dicho que hay que acudir a procedimientos analíticos, que no están al alcance del agricultor, por lo cual, cuando éste quiera saber la composición exacta y detallada de un terreno, tendrá que acudir a persona competente, para que haga de sus tierras un verdadero análisis químico, único medio que puede proporcionarle, la composición exacta de las mismas.

CAPÍTULO XI

— Clasificaciones de los terrenos. Aptitud de las diferentes tierras para la producción vegetal

Estudiados los terrenos bajo los diferentes puntos de vista que los hemos hecho, estamos en el caso de reunirlos en *grupos* teniendo en cuenta sus *analogías* y *diferencias*, lo cual se consigue por medio de las *clasificaciones*. Y como al clasificarlos podemos tener en cuenta diferentes caracteres, se ori-

ginarán, según atendamos a unos u otros, las clasificaciones llamadas *mineralógicas*, *físicas*, *culturales*, *mixtas*, etc.

Clasificaciones mineralógicas.—Son todas aquéllas que tienen por fundamento la *composición* del suelo. Entre las variadas clasificaciones de este género, que son las más importantes y generalizadas, solo citaremos la de Tornos, que divide a los terrenos en dos clases, que titula de *proporción concordante* y de *proporción discordante*, según los elementos *silice*, *arcilla* y *caliza*, se encuentren en análoga cantidad o exceda mucho uno de ellos sobre los demás. La clase primera la subdivide en *siete órdenes*, estando formado el primero por aquéllos suelos en los que los elementos citados existen en un 30 por 100, y los seis restantes, no son otra cosa, que permutaciones ternarias de las sustancias ya dichas, colocadas en el orden que determina su predominio.

Con la clase segunda, *discordantes*, forma cuatro *órdenes* que llevan los nombres del elemento que más abunda; y, en cada uno de éstos, menos en el orden *humíferas*, distingue tres *géneros* que califica con el doble nombre formando por el dominante y el que le sigue importancia.

El cuadro siguiente nos facilitará la mejor inteligencia en la clasificación descrita, que es una de las que más aceptación ha tenido entre los agrónomos.

	Clases	Subclases	Órdenes
TIERRAS.	DE PROPORCIONES CONCORDANTES.		Tierras propiamente concordantes.
			Silíceo-arcilloso-calizas.
			Silíceo-calizo-arcillosas.
			Arcillo-silíceo-calizas.
			Arcillo-calizo-silíceas.
	Calizo-silíceo-arcillosas		
	Calizo arcilloso-silíceas.		
	DE PROPORCIONES DISCORDANTES.		Silíceo-calizas.
			Silíceo-arcillosas.
			Silíceo-humíferas.
Arcillo-silíceas.			
Arcillo-calizas.			
Arcillo-humíferas.			
CALIZAS.		Calizo-silíceas.	
		Calizo-arcillosas.	
		Calizo-humíferas.	
HUMÍFERAS.		Humíferas.	

Clasificaciones físicas.—Reciben este nombre, porque al hacerlas solo se ha tenido en cuenta la *constitución* o propiedades físicas de las tierras. De todas ellas únicamente indicaremos la de Columela, el cual dividió las tierras en *sua- ves, ásperas, sueltas, fuertes, húmedas y secas*, agrupándolas como se expone a continuación.

Tierras.	Suaves	} Seltas.	{ Húmedas.
			{ Secas.
	Ásperas.	} Fuertes.	{ Húmedas.
			{ Secas.
		} Seltas.	{ Húmedas.
			{ Secas.
		} Fuertes.	{ Húmedas.
			{ Secas.

Esta clasificación es la más seguida por nuestros agricultores.

Clasificaciones culturales.—Son las que se fundan en la diferente aptitud de los suelos para producir unos u otros vegetales. Gozan de poca exactitud, y para que la tuviesen, habría necesidad de formar tantos grupos, como especies ve-

getales se cultivan, teniendo después que adaptarlas a cada localidad, pues varían de un punto a otro.

Para tener una idea de ellas mencionaremos la de Catón que dice: Tierras de *jardín, olivos, viñas, trigo, praderas, sáuces y bosques.*

Clasificaciones mixtas — Se llaman así, las basadas en distintos caracteres, como la composición del suelo, las propiedades físicas, etc.

Suelen tener el inconveniente de ser muy complejas, por lo cual sirven mejor para describir, que para clasificar.

Las más completas de este género es la debida al Conde de Gasparín, de la que solo se indican a continuación los grupos superiores, pues es bantante extensa.

	<u>Secciones</u>	<u>Clases</u>
Clasificación de Gasparín	Tierras que contienen caliza	Limos.
		Arcillosos calcáreos
		Cretáceos.
	Tierras que no contienen caliza	Arenosos.
		Silíceos.
	Arcillas	Gredosos.
Suelos humíferos	Arcillosos.	
	Dulces.	
		Ácidos.

y las de estado de 1ª 2ª 3ª clase según sus circunstancias 1ª la mejor

Aptitud de las diferentes tierras para la producción vegetal

Las tierras cuyos principales elementos se encuentran en cantidad conveniente, o sea las que Tornos llama de proporciones *concordantes*, son aptas para el cultivo, si reúnen a esta condición la de tener una buena profundidad y todas las sustancias necesarias para la vida del vegetal, en condiciones de poder ser absorbidas; pero aquellas otras en las que predomi-

na algún elemento mineralógico, como sucede a las que hemos llamado de proporción *discordante*, aunque cumplan con las otras condiciones que hemos dicho respecto a profundidad y *riqueza*, presentarán cualidades defectuosas para la producción vegetal.

Tierras silíceas.—Cuando la arena silícea existe en un suelo en la proporción de un 50 por 100 o más de su peso, origina las tierras llamadas silíceas.

Son poco aptas para el cultivo, por desecarse en seguida, conservar poco tiempo los abonos, no retener los gases que en su descomposición produce la materia orgánica, dar escaso apoyo a las plantas y dejar sentir a sus raíces los efectos de las temperaturas extremas. Sin embargo, si tienen un subsuelo impermeable y el país es lluvioso, como son fáciles de trabajar, se aprecian bastante para el cultivo de tubérculos, cebada y otras plantas.

Tierras arcillosas —Son aquellas que en su composición entra la arcilla en un 25 por 100 o más de su peso.

Presentan los inconvenientes de agrietarse cuando se desecan, ser frías, adherirse a los instrumentos de cultivo, verificarse en ellas las labores con dificultad, cargarse mucho de agua, retardar la descomposición de la materia orgánica y exigir gran cantidad de abonos por la gran fuerza retentiva que tienen para ellos.

Estos inconvenientes desaparecen en gran parte, si el subsuelo es arenoso-silíceo o el clima poco lluvioso, siendo en estos casos bastante apreciadas para el cultivo, especialmente para los del trigo, habas y col.

Tierras calizas —Si el carbonato de calcio o caliza, predomina en mayor cantidad que cualquiera de los otros elementos, dá lugar a las tierras de este nombre.

Sus principales defectos son: la de formar al secarse una costra sobre la superficie del terreno, que impide ^{que nazcan las} la pasencia _{plantas} de las plantas; adherirse, si están húmedas, a los aparatos de labor; reflejar el calor del sol, descomponer con gran rapidez

la materia orgánica, lo que dá lugar a que las plantas reciban desigualmente las sustancias nutritivas, mucho al principio y poco al final de su vegetación, que es cuando más lo necesitan.

En países donde las lluvias no abunden y las temperaturas no sean extremas, podrán dar lugar a un buen cultivo, si tenemos gran cantidad de abonos orgánicos, sobre todo si se trata del de las leguminosas.

Las tierras *turbosas* son muy coherentes y ácidas y para ponerlas en condiciones de cultivo es necesario darlas repetidas labores y agregarlas cal. De este modo, se vence su cohesión, se neutraliza su acidez y se facilita la descomposición de la abundante materia orgánica que contienen.

Las llamadas tierras *yesosas*, *salitrosas* y *ferruginosas* son, en general, estériles, así como las *pizarrosas*, *graníticas* y *volcánicas*, a no ser que los elementos de estas últimas se encuentren muy descompuestos, porque entonces las plantas exigentes en principios alcalinos, como la vid, vivirán en buenas condiciones.

CAPÍTULO XII

Mejoras de los terrenos. *se refiere a las cualidades físicas y químicas*

Terminado el estudio de los terrenos, que es una de las partes de la *Agrología*, vamos a ocuparnos ahora de las modificaciones que en algunos podemos hacer, completando de este modo el objeto que aquélla se propone.

Mejoras de los terrenos.—Reciben este nombre, *todas las operaciones que se hacen en el suelo, con el fin de hacerlo más apto para la producción vegetal.*

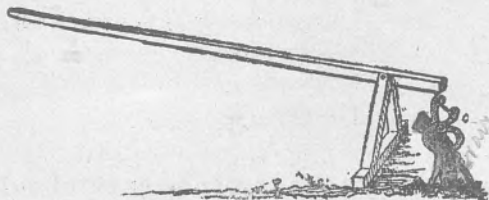
Las mejoras se dividen en *permanentes* y *temporales*, según que sus efectos sean de larga o corta duración. El cuadro siguiente, nos dá idea de las que vamos a estudiar, así como del orden en el que van a ser expuestas.

		Preparación general de los terrenos para el cultivo.
	} Permanentes . . .	Desmonte.
		Abanclado.
		Cerramiento de fincas.
		Enmiendas.
		Adquisición de agua para el riego.
Mejoras . . .	} Temporales . . .	Saneamiento.
		Abonos.
		Labores.

Preparación general de los terrenos para el cultivo.—*Examen previo.* Antes de llevar a cabo las operaciones necesarias con el fin de poner a un suelo en condiciones de cultivo, lo primero que hay que resolver es la cuestión económica, es decir, estudiar si dicho suelo por su profundidad, potencia, riqueza, etc. podrá recompensarnos o no los gastos que se nos van a originar, porque en caso negativo, será preferible utilizar los productos que naturalmente nos den las plantas que contenga, especialmente si son arbóreas, o sacar de él el mejor partido que se pueda, sin hacer grandes sacrificios.

Roturación.—Persuadidos de la conveniencia de poner un terreno en cultivo, hay que verificar la *roturación*, que consiste en *romper por vez primera las capas del mismo*. Esto puede hacerse, ya valiéndonos de palas, si se hace a mano, medio muy usado para roturar praderas, ya haciendo uso de fuertes arados de reja estrecha, que se ponen en juego con el motor conveniente, según su importancia. De todos modos, para que la roturación quede bien hecha, ha de quedar el terreno muy volteado y removido a buena profundidad, para que de este modo los agentes atmosféricos, puedan ejercer su acción en condiciones convenientes y cumplir el fin que nos proponemos.

Descuaje.—Si en el terreno existen especies leñosas, debe empezarse por esta operación, que se reduce a cortar los árboles, arbustos y matas, y sacar después sus raíces, ya mediante arados a propósito, ya por medio de un aparato, (fig. 6.^a) que no es otra cosa, sino una larga palanca de primer género de brazos desiguales que se apoya sobre un caballete.



F. G. 6.^a—Arrancador de troncos con caballete

De la extremidad del brazo más corto, pende un gancho que sirve para sujetarlo a la raíz que se quiere sacar, y el esfuerzo se verifica en el brazo más largo.

Las ramas delgadas, hojas y todo cuanto no tenga aplicación ventajosa, se quemarán sobre el terreno, en unión de las matas y otras plantas que existan, repartiéndose las cenizas por el suelo, para que neutralicen la acidez característica de los terrenos recién roturados.

Despedregado.—Es la operación por la cual se *quitan de un suelo las piedras que contiene*. Esta debe ser completa, si los terrenos han de dedicarse al cultivo intensivo, como el de huerta o jardín; pero en caso contrario, convendrá quitar solo las que por su tamaño crecido dificulten las labores y nascencia de las plantas, dejando las piedras pequeñas porque dan a los suelos tenaces más permeabilidad y soltura, y a los ligeros mayor tenacidad.

Para esta operación se emplean los zapapicos, azadas y arados según el tamaño de las piedras y la profundidad a que se encuentren; y, una vez desprendidas del suelo; se sacan fuera de la finca, ya a mano, por medio de capachos o carretilas, ya a lomo o con carros, según que la distancia sea menor o mayor.

Desmonte.—Cuando los terrenos se presentan con bastante inclinación o con elevaciones y depresiones en su superficie, dificultan su cultivo y dan lugar a que las lluvias produzcan en ellos arrastres de materiales o encharcamientos, Todo cuanto el hombre haga para dar *uniformidad* a la superficie de los suelos, recibe el nombre de *desmonte*. Este, a semejanza de lo dicho para el despedregado, convendrá que sea lo más completo, tratándose de huertas y vegas regables; en los demás casos, deberá hacerse sin tanto esmero y poco a poco.

Puede hacerse el desmonte, dirigiendo las labores de los sitios elevados a los más bajos, o transportando la tierra de un punto a otro por medio de carretillas y rodaderas.

Abancalado.—Si la pendiente que tienen los terrenos llega o excede de 45° , presentan un cultivo muy penoso, imperfecto y poco remunerador, por los abundantes arrastres que los materiales y principios nutritivos experimentan por las lluvias. De aquí la necesidad de *abancalarlos*, o sea sustituir su pendiente por una serie de *escalones*, o *superficies planas* (fig. 7.^a). Esta mejora es costosa, por lo cual solo se hará, en los países montañosos donde no se dispone de otros terrenos, y solo en el caso de que sean profundos y de buena naturaleza.

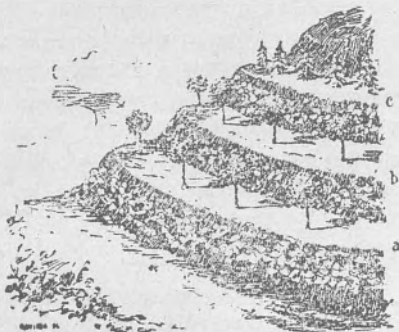


FIG. 7.^a—Terreno abancalado.

Cerramiento de fincas —Para dar más seguridad a los productos, convendrá cercar aquellas fincas que por la clase de los mismos, llamen la atención o tengan más valor. Según la importancia y la índole de la posesión, se utilizarán con

este objeto, setos vivos, alambrado punzante, empalizadas, zanjas o muros de una u otra clase.

CAPÍTULO XIII

Enmiendas

Enmiendas.—La adición y mezcla de ciertas sustancias con los elementos de un suelo para modificar *sus propiedades físicas*, recibe el nombre de enmienda.

Como no hay sustancia que agregada a un terreno no haga variar sus propiedades químicas, existen agrónomos que no admiten el calificativo que suele darse a esta clase de mejoras; pero si bien es cierto esto, no deja también de serlo, que el objeto que nos proponemos no es el mismo, supuesto que al agregar arcilla a un terreno silíceo, no lo hacemos con más fin, que el de corregir los defectos que presentan sus propiedades físicas, prescindiendo al verificarlo de si las químicas van a sufrir o no modificación. Por eso dice el Conde de Gasparín «que no hay enmienda sin abono, ni abono sin enmienda». De todas maneras, la cantidad que de las diferentes sustancias empleamos cuando nos proponemos enmendar, es muy distinta que la que se agrega, si se trata de usarlas como abono.

Las enmiendas son conocidas desde tiempos antiguos, puesto que los romanos las usaban ya entre sus prácticas agrícolas.

Teniendo en cuenta el elemento que se añade, se dividen en *arcillosas, silíceas y calcáreas*.

Enmiendas arcillosas.—Con ellas se consigue que las propiedades físicas extremas que presentan los terrenos arenosos-silíceos, adquieran con la adición de arcilla o materiales que la contengan, un grado intermedio, toda vez que las de éstos, son opuestas a las de aquéllos.

Esta operación se verifica distribuyendo las sustancias arcillosas por el terreno e incorporándolas después con los elementos de éste, a beneficio de repetidas labores.

Existe, sin embargo, el inconveniente de que la excesiva coherencia de la arcilla opone gran dificultad para mezclarse con la arena silícea, por lo cual, si se quiere hacer la operación en mejores condiciones, será muy práctico dejar que la arcilla o materiales arcillosos, como las margas de este nombre, sufran por bastante tiempo la acción de los agentes atmosféricos, añadiéndola después un poco de cal, para que favorezca la interposición, y, acto seguido, se mezcla con la tierra silícea del suelo y se distribuye por éste, para envolver dichos materiales por medio del arado.

Los gastos que esto origina, unidos a los que ocasiona la extracción y acarreo de la gran cantidad de arcilla que hay que agregar para que sus efectos sean sensibles, dá lugar a que estas enmiendas sean antieconómicas, por cuya razón, antes de hacerlas nos aseguraremos del valor del terreno y de los beneficios que mejorado puede reportarnos.

Enmiendas silíceas.—Se proponen modificar la tenacidad, adherencia, permeabilidad, etc., que en tan alto grado poseen los suelos arcillosos, incorporando a éstos arena silícea o sustancias que la contengan.

Como el caso es igual al de las enmiendas arcillosas, variando solo el elemento que se añade, diremos únicamente, que la operación se realiza de idéntica manera, y que como ellas son antieconómicas por las mismas causas.

Hay, sin embargo, ocasiones, en que tanto las enmiendas arcillosas, como las silíceas, son bastante económicas y fáciles de ejecutar, tal sucede, si el subsuelo es de naturaleza opuesta al suelo, porque entonces no habrá más que dar labores profundas para conseguir mezclar la sílice o arcilla del primero con la arcilla o sílice del segundo. También resultan muy económicas las referidas mejoras, si por la disposición y situación de la finca, podemos hacer llegar a ellas el agua de los ríos que llevan en suspensión o arrastrados materiales arcillosos o silíceos, pues por el reposo dejarán que se sedimenten

sobre el suelo estas sustancias. Se aminoran considerablemente los gastos de estas operaciones si la distancia, a que se encuentran los materiales que hayamos de añadir, no es muy grande.

Hormigueros.—Si sometemos la arcilla ligeramente húmeda a la acción del fuego, experimenta un principio de *vitriificación*, con lo cual sus granos se hacen ásperos y pierden, por tanto, la coherencia y la aptitud para retener el agua. Se cambian en una palabra las propiedades de aquélla, quien desde este momento, se conduce como la arena silícea.

Tal es el fundamento de los llamados *hormigueros*, que no son otra cosa, sino unos montones cónicos o pequeños hornos, hechos con céspedes o trozos prismáticos, algo húmedos, cortados del suelo arcilloso por medio de palas o arados a propósito. Una vez construidos los referidos hornos teniendo la precaución de dejar dos orificios, uno en la parte superior y otro en la inferior, se prende fuego a las sustancias vegetales que hemos colocado en su interior, y cuando la combustión se haya generalizado, se tapan los orificios antes dichos para que el calor se concentre y la arcilla sufra por más tiempo su acción. Después de varios días, se deshacen los montones y bien pulverizados los trozos, se distribuyen, en unión de las cenizas, por el terreno y se incorporan por medio de las labores.

Las ventajas que logramos por este método: son disminuir la tenacidad y demás propiedades físicas que sabemos tiene la arcilla, a la par que aumentamos los principios nutritivos del suelo por las cenizas que resultan de la combustión; destruir los gérmenes de insectos y todos los organismos parasitarios que contenga el terreno; convertir el carbonato de calcio en cal viva, que puede determinar reacciones varias sobre los elementos del suelo, favorable a la nutrición de los vegetales; y, finalmente, activar la nitrificación por el más fácil acceso que el aire tienen a las capas inferiores del terreno.

Sin embargo, los *hormigueros* tienen los inconvenientes, de ser algo

costosos, destruir los microbios favorables a las reacciones que en el suelo se verifican y dar lugar a la esterilidad de los terrenos, si se repiten con frecuencia y no se agregan abonos.

La práctica de nuestros agricultores de quemar los rastrojos, praderas y montes bajos, no se propone otro objeto que el de los hormigueros, si bien de un modo más imperfecto.

Enmiendas calcáreas.—Como los efectos de la cal son más bien químicos que físicos, nos ocuparemos de ella con más detalle cuando hablemos de los abonos, limitándonos ahora tan solo a señalar los casos en que se emplea como sustancia enmendante. En este sentido diremos, que conviene la cal a los terrenos *arcillosos* porque les dá soltura y los hace más secos; a los *recien roturados*, porque neutraliza su acidez, a los *húmedos*, porque les priva del exceso de agua; a los ricos en *materia orgánica*, porque facilita su descomposición; y, en general, a todos en los que escasee el elemento calcáreo.

También se emplean con este mismo objeto, las margas y los escombros calizos y yesosos.

Encalado.—La operación de agregar cal a un terreno, recibe el nombre particular de *encalado*. Para verificarlo, se distribuye la cal sobre el suelo en montones equidistantes y cuando haya sufrido por bastante tiempo la acción de los agentes atmosféricos para que se desterrone, se reparte con igualdad por el terreno y se envuelve con una labor de arado.

Pueden asimismo estos montones cubrirse con una capa de tierra y dejarlos así, hasta que presenten su superficie agrietada: llegado este momento, se tapan con tierra dichas aberturas y cuando vuelvan a presentarse, se distribuye uniformemente la mezcla por el suelo.

La mejor época para hacer esta enmienda es el invierno, con el fin de dar lugar a que la cal pierda sus propiedades cáusticas y no pueda producir la desorganización de las semillas y raíces de las plantas, que después hemos de cultivar. Por esta razón, en ningún caso debe encalarse, poco tiempo antes de sembrar.

La cantidad de cal, es muy variable; pero en los terrenos húmedos, en los recién roturados, turbosos y hondonadas es en los que se emplea mayor proporción.

Margas.—Son mezclas terrosas naturales constituidas por caliza, arcilla, sílice y otras sustancias. Según el elemento que predomina, se dividen en margas calcáreas, arcillosas, síliceas, etc.

La acción de las margas es parecida a la de la cal, aunque más atenuada, y, por tanto, conviene en los mismos casos que ella.

Su empleo es igual, solo con la diferencia, de que como contienen menos elemento calcáreo, habrá que añadir más cantidad de ellas.

Una cosa análoga sucede con los escombros calizos y yesosos que podemos emplear cuando se disponga de ellos fácilmente.

CAPÍTULO XIV

Adquisición de agua para el riego

Adquisición de agua para el riego.—Una de las mejoras más importantes que puede hacerse en un terreno, es la de proporcionarle el agua necesaria para su cultivo.

Sabemos de antemano los beneficios, que el agua, en dosis conveniente, ocasiona a la vegetación, toda vez que hemos dicho que es indispensable para el desenvolvimiento de la semilla y nutrición del ser que ésta origina, pues es el vehículo a expensas del cual, penetran y circulan por el vegetal las sustancias alimenticias necesarias para su desarrollo y crecimiento. Además, es causa de que se lleven a efecto, en mejores condiciones, las variadas reacciones químicas que en el suelo tienen lugar, influyendo, por otra parte, poderosamente en las propiedades físicas del terreno por lo mucho que puede disminuir su tenacidad.

Pero antes de llevar a cabo esta mejora, debe preceder,

aparte de la cuestión económica, que en esta, como en toda operación, es indispensable, el estudio de la calidad y cantidad de agua que a este fin disponemos, para deducir si nos conviene o no utilizarla.

Calidad de las aguas.—Para que un agua pueda utilizarse para el riego es necesario, que esté *bien aireada, que su temperatura sea próximamente la de la atmósfera y que no lleve disueltas sustancias en proporciones que puedan ser nocivas a las plantas.*

Las aguas poco aireadas, como las de pozo y manantial son perjudiciales, porque en lugar de llevar oxígeno y anhídrido carbónico al terreno, se lo roban; las muy frías, como las citadas, retardan la vegetación, produciendo un efecto análogo las calientes, como las termales.

Las llamadas *calcáreas, selenitosas, magnésicas, ferruginosas*, etc., producen también alteraciones en la vida normal de las plantas; las primeras, porque al hacerse insolubles las sales de calcio que llevan en disolución, las depositan sobre las raíces de los vegetales, haciéndolas casi impermeables y dificultando la absorción; y las segundas, por producir verdaderas intoxicaciones en las plantas. En cambio; las que llevan disueltas *sales alcalinas* y materia orgánica en suspensión, favorecen considerablemente al cultivo.

En general diremos, que un agua es buena para el riego, *cuando cuece bien las legumbres y no corta el jabón, como acontece con las llamadas potables;* pero si no sucede así, es señal que tienen alguno de los defectos indicados y prudente será el no hacer uso de ellas, a no ser que por algun medio económico podamos hacer que, en todo o en parte, desaparezca aquél.

Con este fin, pueden someterse las aguas llamadas *crudas* a la acción del aire reuniéndolas en estanques a propósito, en los que por la agitación, conseguiremos que se aireen y tomen la temperatura del ambiente. Las *incrustantes*, como las calizas y yesosas, se logrará atenuar sus defectos, haciéndolas descender por entre piedras, ramaje u otros obstáculos; de este modo al voltearse depositaran sobre estos objetos gran cantidad de las sales que llevan disueltas.

Cantidad de agua.—Otro de los factores que el agricultor ha de tener en cuenta para la mejora que nos ocupa es, como hemos dicho, la cantidad de agua; pero como ésta no es igual en todos los casos, porque depende de la naturaleza del suelo y subsuelo, el clima y la clase de plantas que se proponga cultivar, habrá de tener presente estas circunstancias, para saber si dispondrá o no de aquélla.

Los suelos arenoso-silíceos y calcáreos, necesitan mayor cantidad de agua que los arcillosos, como también los que tengan el subsuelo silíceo; en climas cálidos y de vientos secos, habrá que suministrar mayor proporción de dicho elemento que en los fríos y lluviosos; y, finalmente, favoreciendo la humedad el desarrollo de los órganos de nutrición más que los de reproducción, si nos proponemos obtener plantas utilizables por sus hojas y tallos necesitarán más agua, que si son aprovechables por sus frutos.

De todo lo cual se deduce, que es muy variable la cantidad de agua que puede necesitarse; pero por término medio se calcula que es el de *un litro por segundo y hectárea*.

Aprovechamiento de corrientes naturales —Si el río o arroyo pasa por un sitio más elevado que el terreno que deseamos regar, bastará con el fin de utilizar su agua, hacer lo que se llama un *partidor*, que no es otra cosa, sino un muro de piedra que arranca de una de las márgenes del río y se dirige oblicuamente hácia el centro, en sentido contrario al de la corriente; y después; conducir el agua por el canal o acequia, que al efecto se haga, hasta el lugar que nos convenga. Este canal se dividirá en otros brazos, llamados de *derivación* y a su vez cada uno de éstos, en otros que se conocen con el nombre de *regueras*. Finalmente, el agua sobrante va a parar al designado con el calificativo de *cauce de desagüe*. En el punto de toma del canal principal, así como en el de los brazos secundarios y regueras, se colocará una *compuerta* más o menos resistente, con el objeto de interrumpir o dar salida al agua.

Si por el contrario, el nivel del río tiene una altura inferior a la del sitio donde queremos llevar su agua, o el punto de toma para conducirla libremente, se halla muy distante, convendrá elevar el nivel de aquélla, por medio de las llamadas *presas*, (fig. 8.^a). Estas pueden ser *fijas* o *móviles*, según se puedan quitar o no cuando sea necesario, como en las avenidas. Las primeras pueden ser construidas con céspedes, ramas, piedras sujetas con estacas, o consistir en muros de fábrica de solidez distinta, según la cantidad de agua que han de contener.



FIG. 8.^a—Presa.

Elevadas las aguas sobre el nivel se conducen al terreno en la forma y modo que hemos dicho anteriormente.

No corresponde a la índole de este libro ocuparnos de esta clase de construcciones; solo diremos que tratándose de presas de alguna importancia; se ha de procurar que su base tenga gran solidez; suave pendiente su paramento o caída, para evitar los arrastres; la arista superior horizontal, con el objeto de que el agua vierta con igualdad; y, finalmente, firmeza en los puntos donde se apoye en las márgenes.

Pantanos y charcas.—Son depósitos que el hombre construye aprovechándose de las condiciones que los terrenos presentan, con el fin de reunir en ellos las aguas de lluvias procedentes del deshielo de las nieves y las de los pequeños arroyos o manantiales. Según sus dimensiones sean mayores o menores, reciben los nombres de *pantanos* y *charcas*.

Los lugares más a propósito para este fin, son los que estando más altos que los terrenos que se han de regar, se

encuentran situados en las partes bajas de las sierras, entre las gargantas de las montañas o embocaduras estrechas de los valles, (fig. 9.^a).



FIG. 9.^a—Pantano artificial para riegos.

Basta construir un muro, de resistencia proporcionada a la capacidad del depósito, que retenga el agua que por aquéllas corre, para después de conducirla a los terrenos, conforme antes hemos indicado, en la época oportuna.

Pozos artesianos y ordinarios.—Con esta clase de pozos se consigue aprovechar las aguas subterráneas que corren a mayor o menor profundidad del terreno.

Cuando las aguas filtradas a través de las capas del suelo, llegan a una, que por ser impermeable, no las permite pasar, corren y resbalan sobre ella obedeciendo a las desigualdades y pendientes interiores, pudiendo en los sitios bajos, con relación el punto de origen, elevarse a la superficie, si no encuentran obstáculos para ello, en virtud del principio de los vasos comunicantes, dando lugar a charcas; pero si en su recorrido se encuentran con otra capa impermeable situada sobre la que les sirve de base, entonces estas aguas se hallarán encerradas como en una verdadera cañería y para utilizarlas, habrá necesidad de perforar las capas del suelo desde la superficie hasta romper la primera capa impermeable, con lo cual el agua, por el principio de hidrostática citado, se elevará en busca del nivel, a una altura mayor o menor, según la que tenga el punto de donde vienen con relación al de salida.

Este es el fundamento de los *pozos artesianos* cuya construcción queda reducida a perforaciones de pequeño diámetro hechas

en el suelo a beneficio de sondas, para lograr romper la capa impermeable superior que se opone al ascenso del agua. Según vamos gradualmente profundizando, introducimos en el conducto abierto tubos de hierro, que se procura enchuten bien unos con otros, para que de este modo quede aquél fuertemente revestido y no haya pérdidas del líquido.

Cuando las aguas se encuentran estancadas, así como para reunir las que corren por entre las capas del terreno no muy profundas, se construyen los llamados *pozos ordinarios*, de todos conocidos. Como el agua en éstos queda en la parte inferior, hay que elevarla artificialmente por medio de norias, bombas y otros aparatos que estudiaremos en la Mecánica Agrícola.

CAPÍTULO XV

Saneamiento de los terrenos

Así como el agua en debidas cantidades proporciona a los suelos los beneficios que hemos indicado, cuando se halla en dosis excesiva les da cualidades defectuosas para el cultivo, porque al diluir demasiado los principios solubles que contienen, las plantas se nutren en malas condiciones, es causa de que las labores se verifiquen en ellos con gran dificultad, por la gran adherencia que les comunica; retarda la descomposición de la materia orgánica, se opone a la germinación de las semillas, y finalmente, produce alteraciones en el estado fisiológico de las plantas, disponiéndolas a padecer cuantas enfermedades tienen por causa el fitoparasitismo.

Saneamiento.—La serie de operaciones que se hacen en un terreno con el fin de *eliminar el agua excesiva que contiene*, recibe el nombre de *saneamiento*; y el de *desagüe*, si aquéllas se llevan a cabo en terrenos que se hallan *cubiertos de agua*, como sucede a las *charcas o pantanos naturales*.

De este último no haremos mención, porque generalmente las operaciones que en él se practican son costosas y exigen aparatos y conocimientos que el agricultor no posee; en cambio el saneamiento entra de lleno dentro de las prácticas agrícolas.

Más antes de ocuparnos de esta mejora, es conveniente saber las causas que determinan el exceso de agua que a veces contienen los suelos, a fin de evitarlas, si es posible, para no vernos obligados a verificar los gastos que aquélla determina.

Causas que originan los encharcamientos o exceso de agua de los terrenos.—Figuran, entre otras, las siguientes: 1.º, la situación y configuración del suelo; 2.º, la naturaleza y espesor de sus capas; 3.º, la proximidad de ríos y arroyos que se desborden con frecuencia; 4.º, las filtraciones de terrenos más elevados; y 5.º, la constancia de las lluvias.

Los terrenos situados en las partes bajas, así como los que presentan hondonadas u otros obstáculos que se opongan a la marcha de las aguas que corren por su superficie o capas profundas, serán excesivamente húmedos y habrá necesidad de *terraplenarlos*, si económicamente se puede ésto lograr, o *entarquinarlos*, en el caso que las circunstancias nos sean propicias, por disponer de arroyos próximos cuyas aguas turbias en épocas de lluvia o de deshielo, puedan conducirse al terreno para que por el reposo vayan dejando sobre él, por sedimentación, las tierras y fango que conducen.

Los suelos húmedos, por ser de naturaleza arcillosa o por tener el subsuelo de esta sustancia, basta muchas veces *disponerlos en andenes* alomados para facilitar el escurrido del agua, o darles *repetidas y profundas labores*, con el fin de aumentar su permeabilidad, para libertarles del exceso de humedad que contienen.

Si la causa de ésta son los desbordes de arroyos o ríos inmediatos, deben reforzarse y elevar los márgenes de estos por los sitios bajos, para impedir aquéllos, o construir un foso que detenga y reuna las aguas, si se trata de pequeñas avenidas.

Cuando procede de filtraciones subterráneas, es muy conveniente abrir un foso que circunde al terreno en la parte más elevada de este con el objeto de evitar que el agua penetre en el suelo.

Cuando estas medidas preventivas no puedan realizarse por anti-económicas; o porque aun después de ejecutadas no diesen el resultado apetecido por la abundancia de lluvias en el país, no habrá más remedio que proceder de lleno al saneamiento, si es que los terrenos merecen la mejora, o no podemos disponer de otros.

Saneamiento por zanjas.—Estudiada la configuración y declives que presenta el suelo, se empieza por construir una serie de zanjas en el sentido de las pendientes, y transversales a la dirección que traen las aguas subterráneas, dándolas la inclinación conveniente para que puedan conducir el agua, que escurre por sus paredes, ya a otras zanjas que se harán según la dirección de la máxima pendiente del terreno las cuales la llevarán a la parte más baja de la finca, ya a un foso de circunvalación—que es conveniente hacer siempre que se trate de sanear un suelo—según los casos. Si las necesidades lo requieren, se completa el saneamiento a beneficio de varias regueras pequeñas en dirección oblicua a las referidas zanjas, a las que vienen a desembocar.

Reunidas las aguas procedentes del terreno, se conducen a un río o arroyo, si lo hay próximo; y de lo contrario, se hace una zanja, que supla a éstos, o un pozo absorbente que permita que puedan filtrarse a gran profundidad, para que no sean perjudiciales al cultivo.

Las zanjas a que nos venimos refiriendo, pueden ser abiertas o cerradas. Las primeras son más económicas y sanean mejor; pero dificultan las labores y no permiten aprovechar todo el terreno para el cultivo, por lo cual son preferibles las segundas que salvan estos inconvenientes. Estas se construyen más profundas y estrechas de base que las abiertas, de modo que su sección resulte de forma trapezoidal. En su fondo se colocan pedazos de ladrillos o tejas, gruesas piedras o ramas en forma de aspa, para que al taparlas quede un lecho permeable a modo de una cañería rústica, y las aguas puedan circular sin dificultad.

La naturaleza de los suelos, especialmente, decidirá en cada caso la profundidad que ha de darse a las zanjas así como la distancia que ha de haber de unas a otras. Para averiguar esta última aconseja el Conde de Gasparín, abrir una zanja de la profundidad necesaria para practicar el saneamiento en buenas condiciones; y después, valiéndose de una barra, hacer unos agujeros a derecha e izquierda y en sentido perpendicular a aquélla, equidistantes unos de otros 40 ó 50 centímetros. A los dos días de haber llovido, se observa la altura que tiene el agua en dichos agujeros; y, midiendo la distancia que hay desde la zanja hasta el que la presente a 50 centímetros de profundidad, tendremos calculada la separación que han de tener las zanjas, que ha de ser doble de la medida que antes hemos tomado.

Pozos absorbentes.—Tanto en los saneamientos, según se ha indicado, como para eliminar por sí solos la humedad excesiva o el agua estancada que los suelos pueden poseer en las partes bajas, tienen gran aplicación los llamados pozos absorbentes. Para construir éstos, se empieza por hacer en el terreno una excavación en forma de tronco de cono invertido; desde el fondo de éste, con el auxilio de una sonda, se perforan las capas profundas hasta llegar a una muy permeable, y para evitar después la obstrucción del conducto abierto, se colocan a los lados de la abertura de la sonda, dos piedras verticales y sobre éstas otra horizontal formando una especie de

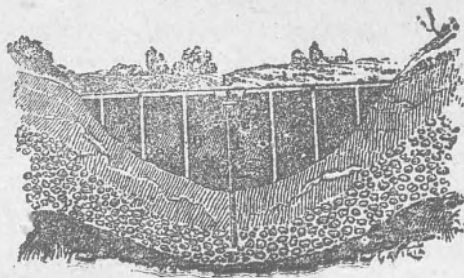


FIG. 10.* Corte vertical de una laguna en estado de desagüe.

ponte. Se concluye la operación, rellenando con ramas, piedras, grava, ladrillos, etc., la excavación primeramente hecha hasta igualar con la superficie del terreno.

La figura 10.^a nos da idea de una de las aplicaciones que hemos dicho tienen los pozos absorbentes, para desagüar terrenos encharcados cuando la causa de este accidente es debida a la disposición que afecta la capa impermeable, según indica el grabado. El pozo absorbente se ve en E, cuyo tubo de perforación descende, después de atravesar la capa impermeable, hasta una muy permeable. Los barrenos que a los costados van señalados con la letra D, sirven para elevar el agua al terreno, desde el cual, por medio de regueras, se conduce a una zanja general, que a su vez la lleva a la parte más baja donde se encuentra el pozo absorbente, que la permite filtrarse a capas profundas para que no perjudique al cultivo.

Saneamiento por tubos de barro.—Como el sistema de zanjas, sean abiertas o cerradas, tiene entre otros el defecto de ser de corta duración, por cegarse dichos conductos con el légamo y arena que arrastra el agua, es práctica muy usada en los países lluviosos, el colocar en el interior de dichas zanjas, unos tubos de barro, de forma parecida a los que en nuestro país se conocen con el nombre de *arcaduces*, y que los ingleses denominan *drenes*. Este medio de sanear llamado *drenaje*, aunque conocido de antiguo, se halla en completo olvido y ha sido modernamente puesto en uso por los ingleses, ante la necesidad que tienen sus tierras de métodos más perfectos de saneamiento, por la gran humedad que poseen.

Todo cuanto se ha dicho anteriormente, tiene aplicación en este caso, con sola la diferencia de que las zanjas son más estrechas y pendientes, y que en su fondo se colocan una serie de tubos de barro poroso enchufados entre sí para que constituyan una red de cañerías.

Según que el diámetro de los tubos sea mayor o menor, reciben los nombres de *colectores*, *venas* y *venillas*: Los primeros se emplean para las zanjas centrales; los segundos, para las divisiones de éstas; y los terceros, para los sitios de máxima pendiente. Como todos comunican entre sí, el agua que pasa a ellos por sus uniones respectivas y paredes, es conducida de las *venillas* a las *venas*, y de éstas a los *colectores*, que la sacan fuera del terreno para hacerla desaparecer por medios análogos a los estudiados.

Los efectos de este sistema son más completos y de más larga duración, lo que unido a que permite que el aire circule por las capas inferiores del suelo y que regulariza muy bien la humedad de éstas, hace que sea un método muy recomendable, sobre todo en países donde abunden las lluvias; sin embargo, como es costoso, rara vez conviene emplearlos, como no sean en fincas de gran valor.

CAPÍTULO XVI

Alimentación vegetal.—Abonos

Abonos.—Se entiende por abonos las diferentes sustancias que agregamos al suelo para que directa o indirectamente contribuyan a la alimentación de los vegetales.

Alimento es toda sustancia que una vez absorbida por la planta, puede transformarse en su interior en materia organizada.

Para que el agricultor sepa de un modo racional los principios que con el nombre de abonos debe añadir al terreno, es preciso que conozca de antemano los elementos o cuerpos simples que la planta necesita para su vida y desarrollo, así como también la forma bajo la cual los ha de emplear, con el fin de que sean asimilados por aquélla.

Con el objeto de averiguar lo primero, se han seguido tres procedimientos llamados *analítico*, *mixto* y *sintético*. Como no corresponde a la índole de este libro ocuparnos de ellos, diremos solamente que de los estudios hechos con los mismos, y en especialidad por el último porque es el más exacto, se ha deducido, que los elementos indispensables para la vida de la planta son: el *Carbono*, *Hidrógeno*.

Oxígeno, Nitrógeno, Fósforo, Azufre, Potasio, Calcio, Magnesio, Hierro, y Manganeso, pero si bien todos ellos son indispensables al fin dicho, sin embargo, los vegetales no toman de ellos las mismas proporciones y por consiguiente no deben preocupar igualmente al agricultor, tanto más, cuanto que a excepción del Nitrógeno, Fósforo y Potasio, los restantes se encuentren en el aire y en el suelo en cantidad suficiente para atender a las necesidades de las plantas. En su virtud, el labrador solo debe pensar seriamente en devolver o añadir al terreno materias que contengan los tres elementos antes citados, en condiciones de poder ser absorbidos por la planta con más o menos rapidez, según el objeto que se proponga. Por esta razón, el abono que contiene en las debidas proporciones el nitrógeno, ácido fosfórico y potasa y algo de cal, recibe el nombre de *completo*, así como el de *incompleto* cuando le falte alguna de estas sustancias.

Necesidad de los abonos.—Es evidente, que nutriéndose los vegetales de las sustancias que el terreno y el aire poseen, cada vez que verifiquemos la recolección de los productos, nos llevaremos con éstos los principios que la planta tomó del suelo. Si esto se repite una y más veces, por mucha que sea la riqueza de una tierra, conseguiremos en plazo breve dejarla empobrecida, hasta el extremo de que no pueda producir vegetales. Por tanto, si deseamos no llegar a este resultado, que además de esterilizar nuestras fincas, conduce a obtener de antemano cosechas insuficientes para resarcir al agricultor de los sacrificios que hace, es de todo punto necesario, devolver bajo una forma u otra cuantas sustancias los vegetales han tomado del suelo, especialmente las que ya hemos dicho que escasean.

Importancia de los abonos.—La importancia de los abonos queda demostrada con su necesidad; pero resalta más aún el papel decidido que, como primeras materias juegan en la industria agrícola, sabiendo que la *producción es proporcional a la alimentación*, porque de este modo se comprende que a beneficio de ellos pueda cambiarse el cultivo extensivo por el intensivo, esto es, que quepa producir más y

más, lo cual unido a que con su intervención se logra cultivar constantemente las tierras, pudiendo con el cultivo adecuado y prudente sustituir el actual sistema de barbechera, dando de este modo más vida a un país, con las ventajas consiguientes que de esto se derivan, nos hace ver bien claro la importancia de los abonos y los grandes beneficios, que con su empleo racional podemos lograr.

Valor absoluto y valor relativo de los abonos.—

El valor absoluto de un abono depende de la riqueza que contenga de nitrógeno, ácido fosfórico, potasa y cal, y está representado por su precio. En cambio, el valor relativo es muy variable porque se encuentra relacionado con la necesidad que el suelo y la planta tengan de algún elemento de los que posea el abono.

Para calcularlo, no habrá más que establecer un campo de experiencias; dividir el terreno en dos parcelas y cultivar en éstas de mismo modo una especie vegetal, después de haber agregado solo a una de ellas el abono objeto del ensayo. El estudio comparativo de los productos obtenidos en una y otra parcela, nos dará por una simple operación el valor relativo de dicho abono.

Clasificación de los abonos.—Teniendo en cuenta su origen, se dividen los abonos en *minerales*, *vegetales*, *animales* y *mixtos*. Los primeros pueden ser *estimulantes* y *normales*, subdividiéndose estos últimos, atendiendo a su composición, en varios grupos. Los mixtos forman dos agrupaciones según que el hombre tome o no parte en su elaboración. El cuadro siguiente nos indica con claridad la clasificación que adoptamos de los abonos, así como la marcha que en su estudio hemos de llevar.

EJEMPLOS

Abonos.	Minerales.	}	Normales	Calcáreos . . .	Margas.
				Nitrogenados.	Nitrato sódico.
	Vejetales.	}	Estimulantes	Fosfatados . . .	Fosforita.
				Potásicos . . .	Cloruro potásico.
	Animales.	}	Mixtos	Naturales . . .	Plantas enterradas en verde.
				Artificiales. . .	Carne desecada.
				Estiércol.	
				Abono Javel.	

Abonos minerales —Son todas las sustancias inorgánicas que se agregan al terreno con el fin de que sirvan para la alimentación de las plantas. Según que lo verifiquen directa o indirectamente, se dividen en *normales* y *estimulantes*.

Abonos normales.—Atendiendo a su composición se hace con ellos cuatro grupos: *calcáreos*, *nitrogenados*, *fosfatados* y *potásicos*.

Abonos calcáreos.—Figuran dentro de este grupo la cal, margas calizas, escombros y demás materias que contengan en bastante proporción el elemento calcáreo.

Cal.—La cal u *óxido de calcio*, se obtiene sometiendo a la acción del fuego el carbonato cálcico o *caliza*. Es una sustancia de un color blanco, mate, muy ávida del agua y de gran causticidad.

Existen diferentes clases de cal, siendo preferible como abono calcáreo, la llamada *marga* porque es la más pura. Todas ellas pueden a su vez ser *vivas* o *apagadas*, según se encuentren sin agua o combinada con ella.

Obra la cal en los suelos tanto física como químicamente. Bajo el primer punto de vista, ya nos hemos ocupado de ella al tratar de las enmiendas, restándonos tan solo conocerla como abono.

La acción química de la cal es muy variada y consiste 1.º, en descomponer con gran energía la materia orgánica; 2.º, neutralizar la

acidez de los terrenos ricos en mantillo, turbosos y recién roturados; 3.º, destruir gran número de gérmenes de insectos y de semillas de plantas extrañas; 4.º, reaccionar sobre los silicatos aluminosos y alcalinos poniendo a disposición del vegetal la sílice y los álcalis; y finalmente, suministra a la vegetación el elemento calcáreo que le es necesario.

Para saber en cada caso particular a los suelos que conviene la cal, será muy útil tener en cuenta su doble acción físico-química, toda vez que una y otra ejercen decidida influencia sobre las propiedades de un terreno.

La época, modo de usarla, así como en los terrenos que de preferencia conviene, fueron ya indicados al tratar de las enmiendas: por tanto, solo añadiremos aquí, que la cantidad que debe emplearse depende de los suelos y de las plantas que hayamos de cultivar, pudiendo señalarse como término medio el de cuatro hectólitros por hectárea y por año, debiendo advertir que es más recomendable el empleo de pequeñas encaladuras, repetidas cada seis años, que el agregar de una vez fuertes cantidades de cal, porque puede producirse el empobrecimiento del suelo.

Margas.—Ya se ha indicado en la página 60 lo que son estas sustancias, las que análogamente a lo dicho para la cal pueden emplearse como enmienda y como abonos, siendo preferible para lo primero las llamadas margas *arcillosas* y *silíceas* y para lo segundo las *calcáreas*.

Como las propiedades de las margas son parecidas a las de la cal si bien más atenuadas, y además fijan los gases atmosféricos y se reducen fácilmente a polvo en contacto de la humedad y del aire, se comprenderá los buenos efectos que producen, tanto por su completa incorporación en el terreno, como por los materiales nutritivos de que le proveen.

El valor como abono de estas sustancias depende de la cantidad de cal que posean: por eso el agricultor deberá tener conocimiento de la

composición de ellas, si quiere proceder con acierto al adquirirlas y emplearlas.

Las margas, a semejanza de lo dicho para la cal, han de usarse con moderación, porque de otro modo podríamos determinar la esterilidad del suelo. En general debe emplearse bastante menor cantidad, que cuando se trata de enmen- dar con ellas, dependiendo en todo caso ésta, de la proporción de caliza que el terreno y la marga contengan.

La época más oportuna para verificar el margado es el invierno. Para ello se distribuye la marga en el terreno en montones equidistantes unos de otros de 6 a 7 metros, y una vez que se haya reducido a polvo, se reparte con igualdad y se incorpora en el suelo a beneficio de labores profundas de arado.

Escombros.—Por su composición compleja, son sustan- cias más ricas en principios fertilizantes que la cal y las mar- gas, pues poseen además de abundantes cantidades de caliza, sales magnésicas y potásicas, nitratos y materias orgánicas.

Por esta circunstancia, así como por la lentitud con la que obran y lo económicamente que pueden adquirirse, deben usarse siempre que no se encuentren muy distantes de las fincas, porque en este caso resultará antieconómico su empleo.

Conviene a los terrenos pobres en caliza, y deben agregar- se reducidos a pequeños trozos, solos y mejor mezclados con tierra, procurando distribuirlos cuando el suelo no esté húmedo, para enterrarlos a una profundidad regular por medio de las labores.

Las arenas *conchíferas*, el *polvo calizo de carreteras* y en general toda sustancia rica en caliza, puede utilizarse tam- bién para proporcionar a las tierras el elemento calcáreo.

CAPÍTULO XVII

Abonos nitrogenados y fosfatados

Abonos nitrogenados.—Reciben este nombre cuantas materias se adicionan al terreno para aumentarle su riqueza en nitrógeno.

Como en este lugar únicamente nos ocupamos de los abonos minerales, solo haremos mención de los nitratos de sodio y potasio y del sulfato amónico. Los primeros contienen el nitrógeno al estado nítrico y el último en el de amoniaco.

*importancia
Resino de los
que se usa
para hacer
harinas de
comida para
gato etcetera
1º porque es muy*

Nitrato sódico.— El nitrato de sodio, también llamado *nitro de Chile* o del *Perú*, es una sal blanca, delicuescente y de sabor fresco. Efecto de su gran solubilidad debe emplearse cuando las plantas se encuentran bien desarrolladas para que puedan absorberlos antes de que sea arrastrado por las aguas. Por esta razón es muy útil usarlo en primavera, en pequeñas y repetidas dosis, especialmente para los cereales. También conviene a las plantas de raíz carnosa y a los tubérculos. En grandes dosis es perjudicial.

Los buenos efectos del nitrato sódico son debidos no tan solo a la rapidez con que es absorbido por las plantas, sino tambien a las acciones que ejerce sobre los elementos del suelo, particularmente sobre los fósforos que los hace solubles y por tanto asimilables para la vegetación.

Nitrato potásico.—Esta sal, conocida con el nombre de *nitro* o *salitre*, es blanca, de sabor fresco salado y muy soluble en el agua. Es un compuesto de efectos análogos al anterior; pero de mayor precio, por lo cual se emplea menos como abono nitrogenado.

Debe también usarse con precaución y en pequeñas proporciones.

En vista del elevado precio que en el mercado adquieren los nitratos, creemos oportuno dar a conocer al agricultor el siguiente procedimiento para obtener económicamente el nitrato potásico.

Con tierra, estiércol, ceniza y arena silicea gruesa, convenientemente amasados, se hacen unos muros de poco espesor en sentido perpendicular a la dirección de los vientos reinantes en la localidad, y se riegan de tiempo en tiempo con jugo de estiércol o legías débiles. Al cabo de unos meses se verá la pared expuesta al viento recubierta de unas eflorescencias blanquecinas de nitró, que recogeremos, así como las que en lo sucesivo se vayan formando, para emplearlas como abono.

También podemos utilizar dicha sustancia destruyendo los muros al cabo de un año y después de reducidos a polvo, repartir éste con la mayor uniformidad por el terreno.

Con el fin de que las aguas de lluvia no disuelvan y arrastren al nitrato que se forma, deben resguardarse dichos muros con techos de paja o tejas.

Sulfato amónico. — Es el compuesto que se usa de preferencia como abono nitrogenado. Es una sal eflorescente, por lo cual tiene tendencia a remontarse a la superficie del terreno. Esta calidad la hace preferible para el cultivo de plantas de raíces poco profundas, como los cereales, reservando los nitratos, que por la facilidad con que son arrastrados a las capas inferiores, convendrán mejor a las que alcanzan mayores profundidades en el suelo, como la remolacha.

El sulfato amónico no es arrastrado por el agua, por cuya razón puede emplearse en el otoño antes de sembrar, procurando repartirlo en días secos bajo la forma de polvo fino.

No es conveniente asociar este abono a la cal, ni emplearlo en terrenos recién encalados, porque se producirían grandes pérdidas de amoníaco.

Es un compuesto de precio elevado, por lo cual se encuentra bastante reducida su aplicación.

El hollín de las chimeneas, solo o mezclado con cenizas, de-

*se reduce
con el mayor riqueza sacarina y por eso conviene
mas a los fabri-
cantes en
cambiar el nitrato
de sosa con
biere a los
labradores por
que aumenta
el peso*

be emplearse como abono nitrogenado, por contener algunas cantidades de amoníaco. Posee además bastante materia orgánica y principios salinos, por lo que se comprende su acción eficaz sobre las plantas.

Conviene especialmente a los cereales y prados naturales.

Abonos fosfatados.—Son los encargados de proporcionar a las plantas el ácido fosfórico que les es tan necesario, y que tanto escasea en los suelos en condiciones de poder ser asimilado por la vegetación.

Prescindiendo de los de origen orgánico, como los huesos, que se estudiarán en lugar oportuno, nos ocuparemos aquí de los de procedencia mineral, que pueden ser naturales y artificiales.

Fosfatos naturales—Dentro de este grupo se encuentran la *fosforita*, los *nódulos* y las *arenas fosfatadas*.

La fosforita, es como ya sabemos, un fosfato neutro de calcio, insoluble en el agua, de color variado y de bastante dureza. Existe en España en gran cantidad, en los importantes yacimientos de Logrosán (Cáceres) y Jumilla (Murcia). Los nódulos o coprolitos son fósiles muy ricos en fosfatos de calcio, así como las arenas fosfatadas.

En estas tres sustancias se encuentra el ácido fosfórico al estado insoluble en el agua, por cuyo motivo las plantas lo absorben lentamente; sin embargo, como son minerales que pueden adquirirse con gran economía deben, en general, reemplazar en el cultivo a los fosfatos artificiales, y, en particular, si se trata de alguno de los casos siguientes: 1.º de cultivos largos, como el de los cereales; 2.º de terrenos ricos en materia orgánica y pobre en elemento calcáreo; y 3.º siempre que los superfosfatos no den resultado.

Su acción es más beneficiosa y rápida cuanto más finamente se encuentren reducidos a polvo, por lo cual es muy recomendable emplearlos en dicho estado, ya repartiéndolos con uniformidad en el suelo antes de sembrar, ya asociados a las

la retrogradación es la conversión de monocalcium en bicarbonato es decir que la conversión no es completa y por lo tanto no parte del ácido fosfórico

camas de los animales, y mejor aun estratificados con el estiércol.

Conviene a los cereales, raíces y tubérculos.

(2) **Fosfatos artificiales.**—Se conocen con este nombre los
(1) *superfosfatos, fosfatos precipitados* y las *escorias fosfatadas*.

Los primeros se obtienen por la acción del ácido sulfúrico sobre los fosfatos naturales. Contienen el ácido fosfórico al estado soluble en el agua y por tanto puede ser fácil y rápidamente absorbido por las plantas.

Los segundos, son el resultado de atacar los referidos fosfatos naturales por el ácido clorhídrico y de precipitar la disolución ácida por una lechada de cal. No son solubles en el agua; pero como se presentan reducidos a polvo muy fino, esta circunstancia facilita considerablemente su absorción por los vegetales. Las escorias fosfatadas son procedentes de la desfosforación de los minerales de hierro, y tanto por su riqueza en ácido fosfórico, como por el bajo precio al que pueden adquirirse y la facilidad con que por su gran densidad se incorporan al terreno, deben emplearse pulverizadas en todos los casos que el agricultor tenga ocasión de proporcionárselas.

*de tricalcium
en bromo*

Si el precio que los superfosfatos alcanzan en el mercado no fuese tan elevado, serían los abonos fosfatados empleados por excelencia; pero efecto de su carestía, se ha procurado estudiar en los casos que pueden ser sustituidos por otras materias de menor valor, teniendo en cuenta además, tanto la *retrogradación* que experimentan al combinarse con las bases del suelo, como la *digestión radicular*, ya estudiada en la página 23, que permite a las plantas absorber los fosfatos naturales.

Las consecuencias deducidas de estos importantes trabajos son: que el valor agrícola de los superfosfatos es próximamente igual al de los fosfatos precipitados, de precio más económico; que los fosfatos naturales dan un rendimiento de un cinco por ciento inferior al que se obtiene con los dos productos anteriores; pero como son mu-

fosfatos precipitados, son mas baratos que los superfosfatos y a demas son los que mas se emplean en los fosfatos
(1) superfosfatos doble el rendimiento de los fosfatos naturales por el ácido fosforico 30% de riqueza de acido fosforico

chísimo más baratos, se compensa de este modo la diferencia de producción, pudiendo por esta causa sustituir a aquéllos en la generalidad de los cultivos; que tratándose de plantas de rápida vegetación y exigentes, o de terrenos fértiles, los superfosfatos tienen feliz aplicación, así como cuando se trate de reponer en un terreno el ácido fosfórico.

Los fosfatos precipitados, efecto del grado avanzado de división que alcanzan, son absorbidos por las plantas con relativa facilidad y como son más baratos y más ricos en ácido fosfórico, reemplazan a los superfosfatos con ventaja en los casos que éstos no dan resultado, como en los terrenos arenosos, calcáreos y turbosos.

Los superfosfatos, finamente pulverizados, se reparten en primavera en la proporción de 200 a 300 hectólitros por hectárea. Convienen de preferencia a los cereales, tubérculos, raíces y plantas oleaginosas.

Los fosfatos precipitados pueden usarse en la forma indicada para los naturales.

CAPÍTULO XVIII

Abonos potásicos y estimulantes

Abonos potásicos — Comprendemos dentro de este grupo, todas las sustancias minerales que agregamos al suelo, con el fin de proveerle del elemento potasa.

La acción que ejerce este principio sobre el cultivo, especialmente en el de algunas plantas, es muy decidida, siempre que el terreno contenga la proporción suficiente de nitrógeno y fósforo que la vege-

2 RR 81
81
81
tación reclama, porque de lo contrario estos abonos, como todos los incompletos, no producen resultados satisfactorios.

Los compuestos que con el objeto indicado puede emplear el agricultor son: el *nitrate*, *cloruro*, y *sulfato potásicos*, las *sales de Stassfurt* y las *cenizas*. Del primero ya nos hemos ocupado al tratar de los abonos nitrogenados.

Cloruro potásico.—Es el producto químico que da mejores resultados, especialmente en el cultivo de los cereales, tubérculos, raíces y praderas naturales. Su empleo no es conveniente en el del tabaco, ni en las tierras ricas en magnesia, porque se puede formar cloruro magnésico que es venenoso para los vegetales.

Sulfato potásico.—Esta sal, soluble como la anterior y de precio más elevado, es recomendable para los terrenos calcáreos y magnésicos, y produce en los arcillosos y humíferos el doble efecto de servir como sustancia nutritiva, y facilitar la difusión del nitrógeno por las capas inferiores del suelo.

Conviene a muchas plantas; pero especialmente a la vid y al tabaco.

Sales de Stassfurt.—Son abonos potásicos procedentes del yacimiento de esta localidad (Prusia), descubierto en 1850. En el comercio se expenden en bruto y preparadas. El compuesto más importante de todas ellas, es el llamado *kainita*, sustancia altamente recomendable para los terrenos calcáreos y silíceos, porque además de enriquecerlos en potasa, modifica sus propiedades físicas dándolas mayor cohesión y frescura.

Como la potasa, a semejanza de lo que sucede con los fosfatos, es fuertemente retenida por las tierras, debe emplearse antes de sembrar, bien reducida a polvo, distribuyéndola con igualdad por el terreno. De este modo se evitan los efectos nocivos que su causticidad produciría sobre las semillas, y se da tiempo para que pueda difundirse por las capas profundas del suelo, circunstancia que tendremos muy en cuenta cuando se trate del cultivo de raíces y tubérculos.

Pueden también usarse las sales potásicas mezcladas con el estiér-

col; así conseguiremos facilitar su distribución, e impedir el desprendimiento de los gases amoniacales que se producen al fermentar aquél.

La cantidad de estos abonos es muy variable porque depende de la naturaleza del terreno y clase de plantas; pero por término medio podemos señalar de 100 a 150 kilogramos para el cloruro y sulfato potásicos y 500 para la *kainita*.

El precio elevado que adquieren los compuestos potásicos estudiados, es causa de que el agricultor se vea imposibilitado en la mayoría de las ocasiones de emplearlos como abono, por lo cual tiene que recurrir a otros orígenes potásicos más económicos, siendo uno de estos las cenizas.

Cenizas.—Variable la composición de las cenizas según la naturaleza de los combustibles, las procedentes de los vegetales contienen todos los elementos minerales de éstos, entre los que predominan las sales de potasio y las de calcio, de las que unas son solubles en el agua, como el carbonato potásico, y otras insolubles, como el fosfato cálcico. Por eso, si tratamos las cenizas por agua, el líquido que resulta, llamado *lejía*, será muy rico en principios alcalinos y podrá emplearse como abono potásico, especialmente en los terrenos ácidos; la parte insoluble, que recibe el nombre de *cernada*, obra principalmente como abono fosfatado.

Conviene las cenizas a los terrenos arcillosos y turbosos que sean algo húmedos, en los cuales pueden aplicarse y en bastante cantidad: en los demás casos, es preferible asociarlas a los estiércoles. También es muy útil su empleo en el cultivo del tabaco, cáñamo y praderas naturales, en la proporción de 25 a 30 hectólitros por hectárea.

Abonos estimulantes.—Son, como se ha dicho, los que no sirviendo directamente para alimentar al vegetal, obran sobre los elementos nutritivos del suelo poniéndolos en mejores condiciones de poder ser utilizados por la planta. En este caso se encuentran el *yeso* y la *sal común*.

Yeso.—Como sabemos, es el *sulfato de calcio hidratado*.

Su importancia como abono quedó demostrada de un modo palpable, con el experimento debido a Franklin, que consistió en escribir, con polvo de esta sustancia en un campo sembrado de alfalfa, un letrero que decía: *Esto ha sido enyesado*. No tardaron mucho las plantas enyesadas a elevarse sobre las demás, haciendo destacar en expresivo relieve los caracteres del escrito.

Mucho se ha estudiado y discutido respecto a la manera de obrar el yeso sobre la vegetación; pero de todas las opiniones que se han dado acerca de este particular, la más admitida y comprobada es la que supone, que su acción es debida a *fixar el amoniaco que se desprende al descomponerse la materia orgánica, y a favorecer la difusión, tanto de aquél principio, como de la potasa*.

Por eso conviene a los terrenos arcillosos, profundos y ricos en sustancias orgánicas, porque como tienen un poder retentivo muy grande para los carbonatos amónico y potásico, no pueden éstos difundirse por las capas del suelo; pero merced al yeso, se transforman en sulfatos de las mismas bases, que al no ser retenidos por la tierra con tanta energía, descienden a las capas inferiores, poniendo a disposición de los vegetales de profundas raíces tan valiosos elementos. Esto explica también, el porqué produce el yeso resultados tan beneficiosos en el cultivo de las leguminosas, al ser plantas exigentes en potasa y de largas raíces.

El yeso se emplea reducido a polvo distribuyéndolo con igualdad sobre el terreno una vez que se ha sembrado, siendo preferible el hacerlo después que han nacido las plantas y cubren el suelo, en días de calma, por la mañana temprano o a la caída de la tarde; en la proporción de 2 a 3 hectólitros por hectárea, en primavera especialmente. Puede también aplicarse asociado al estiércol y a las cenizas.

Conviene a los terrenos areno-arcillosos, profundos, ricos en materia orgánica y calientes, así como en el cultivo de las leguminosas y en particular sobre la alfalfa, tréboles y demás

pratenses. En los suelos húmedos o demasiados secos, no da resultado.

El ácido sulfúrico del comercio diluido en mil veces su volumen de agua, produce efectos análogos a los del yeso porque se transforma en este principio combinándose con la caliza que en el suelo existe. Poreo en los países donde el yeso escasea, se puede sustituir por aquel.

Sal común.—Tiene poca importancia en el cultivo y no debe preocupar su empleo al agricultor, porque la pequeña cantidad que los vegetales toman de dicho principio, se lo suministran los estiércoles y los abonos vegetales.

Parece que da buenos resultados en las praderas, disuelta en el agua de riego o mezclada con los estiércoles, en la proporción de 150 kilogramos por hectárea.

CAPÍTULO XIX

Abonos vegetales

Cuantas materias del reino vegetal puede el hombre emplear para aumentar la riqueza del suelo, reciben el calificativo de abonos vegetales.

Comprendemos dentro de este grupo, *las plantas enterradas en verde, restos de vegetales y residuos de industrias fitógenas.*

Plantas enterradas en verde.—De tiempo antiguo, puesto que ya los romanos las empleaban; viene usándose este sistema de abonar, que consiste en sembrar plantas para enterrarlas en el suelo una vez que hayan adquirido el desarrollo conveniente.

Las plantas que con este objeto se utilizan han de ser poco exigentes en terreno, clima y cuidados, abundantes en follaje, de rápida vegetación y que absorban mucho de la atmósfera.

Reunen estas condiciones, entre otras plantas, las habas, el alforjón y el altramúz.

La aplicación de este abono, se reduce a preparar ligeramente el terreno para la siembra, que ha de hacerse a voleo y bastante espesa, y sin prodigarlas ninguna atención cultural cuando han llegado a florecer, se las siega o aplasta con el rulo para enterrarlas con una vuelta de arado.

Convienen especialmente a los terrenos secos y sueltos, así como a los coherentes, porque modifica su tenacidad y grado de humedad, al mismo tiempo que los enriquece con los materiales que han tomado del aire.

De todas maneras, como no son abonos de gran poder fertilizante y se pierde con su empleo una cosecha, se comprende que en la generalidad de los casos resulten antieconómicos. En las fincas muy distantes de la casa de labor o que tengan malas vías de comunicación, en los países donde escaseen los abonos, así como al empezar la explotación de un terreno, serán las ocasiones más propicias para el empleo de estas materias fertilizantes, llamadas también *abonos verdes*.

Restos vegetales.—Las *hojas, tallos, raíces* y las *plantas* que no tengan otra aplicación ventajosa, deben utilizarse como abono, ya asociándolas a los estiércoles, ya convertidas en *abono Jauffre* o *purín vegetal*.

Se prepara el primero, reuniendo en un monton cuantos residuos vegetales podamos adquirir y regándolos con agua estercoriácea o una lejía formada por agua, materias fecales, yeso, cal y cenizas, para que entren en fermentación, procurando repetir oportunamente los riegos hasta que ésta sea completa, conseguido lo cual podemos emplearlos como abono, en la dosis de 100 kilogramos por hectárea.

El purín vegetal se obtiene hacinando en un lugar cubierto, todas las plantas frescas, que no tengan mejor aplicación, para que empiecen a descomponerse. Cuando esto ha sucedido, se las coloca en un foso, en el que de antemano se ha vertido una disolución formada por 6.000 litros de agua, 1 de ácido sulfúrico y otro de ácido clorhí-

drico. Se agita bien la masa con frecuencia y al cabo de unos días puede utilizarse el jugo que resulta, en la proporción de 800 hectólitros por hectárea.

Residuos de industrias fitógenas.—Entre los variados residuos de esta naturaleza, los más importantes son: los *orujos de uva y aceituna, las pulpas de manzana y remolacha, el alpechin y el serrín.*

El orujo de uva es una sustancia rica en potasa que debe emplearse como abono, especialmente para las vides. Puede utilizarse solo, enterrándolo al pié de éstas o mezclado con otras sustancias fertilizantes; siendo también muy conveniente el facilitar la descomposición de las partes leñosas, extendiéndolo sobre el suelo y agregándole cal.

El orujo de aceitunas es más abundante que el anterior en principios fertilizantes, especialmente en nitrógeno, que llega a contener de 6 a 9 por 100. Su empleo es muy provechoso en el cultivo del olivo, porque restituye al suelo la casi totalidad de los elementos asimilados por esta planta.

Las pulpas de las manzanas y remolachas son sustancias que el agricultor debe utilizar como abono. La primera, es conveniente antes, mezclarla con cal para que neutralice su acidez y acelere la descomposición de la parte leñosa. Una y otra pueden emplearse directamente o mezclada con el estiércol.

El serrín y el alpechín tienen valor como abono. Este último puede utilizarse, ya destinándolo a regar los estercoleros, ya diluyéndole en agua para abonar los olivares.

Los abonos vegetales tienen escaso poder fertilizante, por lo cual, no sirven para sostener la riqueza de los suelos, si no se les agrega algunos principios minerales. En esto se funda el *método sideral* tan recomendado por G. Wille, que se reduce a combinar el empleo de los abonos verdes, con los abonos minerales.

CAPÍTULO XX

Abonos animales

Abonos animales —Conocemos con esta denominación, a las materias procedentes del *reino animal*, que pueden utilizarse con el fin de sostener la fertilidad de las tierras.

Son sustancias que comunican a los vegetales una gran actividad, efectos de su composición muy rica en nitrógeno y fósforo y de lo fácilmente que se descomponen. Por esta última circunstancia son abonos de corta duración, lo que unido al elevado precio que adquieren en el comercio, hace que esté limitado su empleo a los cultivos exigentes en principios nutritivos, de rápido desarrollo y que recompenen con sus productos los gastos que su aplicación determina.

Las materias, que entre otras, podemos emplear con este fin son: *animales muertos, despojos de mataderos, desperdicios de pesquerías, residuos de industrias zóógenas, huesos, negro animal, heces fecales humanas, deyecciones de animales y guano.*

Animales muertos —Tanto por higiene, como por su riqueza en principios nutritivos, debe el agricultor utilizarlos como abono. No es, sin embargo, frecuente que esto suceda así, y los pocos labradores que los emplean, lo verifican en malas condiciones porque se limitan a enterrarlos en el suelo o en los estercoleros sin tomar ninguna precaución, con lo cual se marchan a la atmósfera la mayor parte de los gases que resultan de su fermentación, que son precisamente, los elementos de más valía para las plantas.

Para aprovecharlos en buenas condiciones pueden seguirse varios procedimientos; unos, que están al alcance del agricultor, propios para proceder en pequeña escala, y, otros más perfectos, que exigen mayores gastos, y que competen realmente a empresas industriales.

Redúcense los primeros, a despojar al animal de la piel, crines, grasas y cuanto pueda tener otra aplicación más ventajosa; se les abre el vientre, se les agrega cal viva y se depositan en una zanja, de fondo y paredes impermeables; después con el fin de retener los gases, se tapan con una capa de tierra arcillosa y otra de yeso, y se termina la operación rellenando la fosa hasta igualar la superficie con la tierra extraída, a la que puede agregarse algo de carbón y caparrosa.

Cuando se calcule que ha concluido la descomposición, se abre la zanja, se separan los huesos, que exigen otras preparaciones, y lo restante, unido a la tierra que lo cubría, se emplea como abono en la proporción de cuatro metros cúbicos por hectárea.

También puede someterse el animal, si no ha muerto de enfermedad contagiosa, a la acción del calor para que determine su desecación. Cuando esto ha sucedido, se le tritura y se guarda en sacos en sitios frescos. Esta operación puede llevarse a cabo en hornos sencillos, análogos a los que emplean nuestros campesinos para cocer el pan.

Los procedimientos industriales son muy variados. Unos consisten en introducir buen número de animales en cajas de grandes dimensiones herméticamente cerradas con el fin de cocerles a beneficio del vapor de agua hirviendo, logrado lo cual, se separa la carne de los huesos, grasas y demás sustancias para desecarla convenientemente y reducirla a polvo. El producto así obtenido recibe el nombre de *carne seca pulverizada*, *harina de carne*, etc. y es un abono muy rico en nitrógeno, que se emplea en la cantidad de 500 kilogramos por hectárea en muchos cultivos; pero especialmente en el de los cereales.

Se reducen otros, a someter los animales a la acción del ácido

clorhídrico en caliente y neutralizar el líquido, si resulta ácido, por medio de los fosfatos naturales.

Aimé Girard propone, especialmente si se trata de animales que han muerto de enfermedades contagiosas, atacarlos por el ácido sulfúrico en frío, neutralizando después el líquido que resulta, por los fosfatos naturales con el fin de obtener un superfosfato cálcico-amoniacal de gran valor como abono.

Despojos de matadero.—Las masas intestinales, vísceras de todo género y cuantas materias dejan como residuos las reses degolladas, son muy abundantes en principios fertilizantes. Se preparan por los mismos métodos antes descritos y tienen igual aplicación.

Desperdicios de pesquerías.—En las fábricas de salazón y conservas de pescados, se reúnen gran número de despojos de estos animales, como *cabezas, espinas, aletas, etc.*, que son la base de la fabricación de los abonos llamados *ictioguanos o guanos de pescado*, que contiene 10 o 12 por 100 de *nitrógeno* y una buena cantidad de *fósforo* y sales *alcalinas*.

Los denominados *guano de Noruega* y *guano polar*, se preparan sometiendo los residuos anteriores a los tratamientos ya estudiados.

También pueden emplearse estas materias mezclándolas con cal o asociadas a los estiércoles, a razón de 16 hectólitros por hectárea. Conviene a los cereales y prados artificiales.

El abono de pescado es preferible aplicarlo sobre las plantas en vegetación en la dosis de 300 kilogramos por hectárea; por eso da buenos resultados usado en primavera sobre los cereales.

Residuos de industrias zoógenas.—Las industrias cuyas primeras materias son *origen animal*, como las *crines, cascotes, lanas* etc., dejan abundantes residuos muy ricos en *nitrógeno*, que deben también utilizarse como abono; pero como son sustancias de difícil descomposición, hay necesidad de agregarles grandes cantidades de cal, si es que no se pre-

paran por algún procedimiento industrial, de los que al efecto se emplean.

Huesos.—Por su riqueza en *fósforo* y *nitrógeno*, son materias que prestan grandes servicios a la agricultura, desde que Kroop introdujo su empleo en 1802, en Alemania. Hoy se encuentra muy generalizado, especialmente en Inglaterra.

Pueden utilizarse frescos o desprovistos de la materia orgánica que contienen. En el primer caso obrarán como abonos *fosfatado-nitrogenados* y en el segundo como *fosfatados*.

De todas suertes exigen una preparación previa, que bien puede consistir en reducirlos a polvo grueso, a beneficio de ruedas verticales o rodillos extriados que giran en sentido contrario, o en atacarlos por el ácido sulfúrico para obtener los *superfosfatos de huesos*.

En el primer caso, se facilita la operación tostándolos de antemano y se usan de preferencia en los suelos húmedos y ligeros, y en los cultivos de los cereales, raíces y tubérculos, ya repartiéndolos con uniformidad sobre el terreno, bastante antes de sembrar, ya estratificados con el estiércol, en la proporción de 10 a 15 hectólitros por hectárea.

Respecto al segundo método se entenderá aplicable todo cuanto quedamos dicho al ocuparnos de los superfosfatos.

Los huesos, como los fosfatos naturales, producen una acción tanto más eficaz, cuanto más reducidos a polvo se encuentren. Por esta causa se preparan también los huesos, sometiendo el producto que resulten de su trituración a la acción del vapor de agua, con lo que se obtiene un polvo tan fino que ha recibido el nombre de *harina de huesos*, que se emplea con gran ventaja, en los mismos casos y de idéntica manera, que los huesos triturados.

Negro animal.—Recibe este nombre *la materia carbonosa que resulta de la calcinación de los huesos en recipientes cerrados*

Es un producto abundante en *fósforo* y *nitrógeno* que conviene por excelencia a los terrenos recién roturados, ácidos o

abundantes en materia orgánica, así como en los cultivos de las gramíneas y crucíferas.

El negro animal procedente de las refineries de azúcar tiene una acción más compleja que el anterior, pues efecto de la abundancia que contiene de materias orgánicas, obra directa e indirectamente sobre la alimentación del vegetal.

Se emplea, reducido a polvo fino unas veces sobre el terreno, y otras mezclado con las semillas humedecidas, en la proporción de 4 a 10 hectólitros por hectárea, siendo muy conveniente antes de aplicarlo, exponerle algunos meses a la acción de los agentes atmosféricos, para que los fosfatos se conviertan en superfosfatos a beneficio de los ácidos que se producen al fermentar las materias azucaradas y nitrogenadas que contiene.

CAPÍTULO XXI

Continuación de los abonos animales

Heces fecales humanas.—Razones altamente higiénicas y económicas, aconsejan emplear como abonos estas sustancias; sin embargo, su uso no se ha generalizado en España, como en otras naciones, tanto por la errónea creencia que se tiene de que comunican a las plantas sus propiedades y que poseen la facultad de transmitir algunos estados morbosos, como por la natural repugnancia, que la falta de costumbre, hace de su aplicación.

La experiencia ha demostrado que el primer concepto es falso en absoluto, toda vez que cuando las plantas las absorben se han transformado completamente; y por lo que afecta al segundo, debe cesar toda repulsión, si se emplean como la ciencia aconseja, o sea convenientemente desinfectadas y preparadas.

La preparación de estas sustancias puede hacerse por varios sistemas, según se usen en estado fresco o en el de sequedad; pero nosotros solo estudiaremos los siguientes.

Depósitos fijos.—En ellos se prepara el abono llamado *flamenco*, que no es otra cosa sino las *heces fecales humanas fermentadas y diluidas*. Recibe este nombre por el empleo que de antiguo se viene haciendo de él en Flandes. Para prepararlo, construyen los agricultores en el campo unas cisternas o estanques abovedados con dos aberturas, una en la parte superior para la carga y descarga, y otra en uno de los costados para facilitar la salida de los gases y entrada del aire. En dichos depósitos, y valiéndose de unos toneles montados sobre un armazón de carro, van reuniendo los campesinos todas las deyecciones para que entren en fermentación, que es después dirigida por el hombre, ya removiéndolas con largas perchas, ora agregándolas agua, turba o tierra, según se encuentren concentradas o diluidas. Cuando han adquirido la fluidez debida, se las saca por medio de bombas y se conducen al terreno encerradas en cubas de dimensiones variables, según hayan de ser trasportadas por el hombre o los animales.

Modernamente la extracción de estas sustancias se lleva a cabo por medio de cubas o recipientes *neumáticos*, que realizan la operación sin producir olor ni molestia alguna.

Poudrette.—Es el producto que se obtiene *desecando* al aire libre la *parte sólida de las deyecciones humanas*. Su preparación exige, por tanto, el separar las partes sólidas de las líquidas, y para ello se aplica el sistema *divisor* o *de filtro*, que consiste en hacer pasar estas sustancias por una serie de estanques escalonados que comunican entre sí, para que al detenerse en cada uno el tiempo suficiente, vayan dejando, por sedimentación, la parte sólida. Reunida ésta, se la extien-

de sobre eras inclinadas y se la remueve de vez en cuando para hacer más fácil su desecación, conseguido lo cual, se las pulveriza y empaquetan.

Este procedimiento, además de ser de larga duración es opuesto a los intereses del agricultor y nocivo a la salud por los muchos gases que se desprenden, por cuya razón, se simplifica actualmente el tratamiento descrito, ya facilitando la desecación de aquellas, mezclándolas con carbón u otras sustancias, bien separándolas por medio de cubas o depósitos que llevan en su interior un tabique que hace el oficio de un filtro.

Letrinas móviles.—En los pueblos o caseríos, donde no es fácil reunir grandes cantidades de heces fecales, como exigen los procedimientos anteriores, pueden ser utilizadas por medio del llamado sistema de *letrinas móviles*. Sean estas las que fuesen, en todas ellas es necesario emplear sustancias absorbentes, como la turba, o materias desinfectantes, como el sulfato de hierro, para que retarden la descomposición de aquéllas.

El mejor modelo de esta clase de letrinas es el de *Goux* que consiste en un cajón cuyas paredes van revestidas con una masa formada por turba, yeso, sulfato de hierro, y otras materias. Este cajón se coloca suspendido por dos asas debajo del asiento del retrete, y cuando se ha llenado de heces fecales, se sustituye por otro, y el retirado se vierte en un depósito o se lleva al terreno, sin que en estas operaciones experimentemos ninguna molestia, por haberse detenido la fermentación de aquéllas.

Finalmente, en las grandes poblaciones reúnen las heces fecales en depósitos situados fuera de ellas, haciendo uso del sistema de *canalización tubular neumático*, cuya parte esencial consiste en una red de tubos que partiendo de una estación central, comunican con los de caída de los retretes. Potentes bombas hidro-neumáticas colocadas en aquélla, enrarecen el aire de dichos tubos y arrastran como consecuencia las heces fecales que contienen a grandes depósitos, de los que son recogidas para trasformarlas en *poudrette*.

Estos abonos, aunque convienen a todos los cultivos, se aplican de preferencia a las plantas exigentes en nitrógeno y

fósforo, como son los cereales, lino, tabaco y en general las llamadas industriales.

Se agregan antes de sembrar o después que han nacido las plantas, si se emplean líquidos, en la proporción, en este último caso de 300 a 500 hectólitros por hectárea, y en el primero en la de 15 a 20.

Deyecciones de animales.—De estas materias excrementicias unas son directamente empleadas como abono, mientras que otras sirven de bases para la confección de los estiércoles. Figuran en el primer grupo, las del ganado *lanar* y *cabrio* y las de las *aves de corral*; y dentro de segundo, las deyecciones del ganado *caballar*, *vacuno* y de *cerda*. Reservando para cuando nos ocupemos de los estiércoles, el estudio de estas últimas, vamos a tratar ahora de las primeras.

Sirle.—Reciben este nombre las *deyecciones del ganado lanar y cabrio*. Es un abono de gran poder fertilizante y de aplicación económica, porque para ello no exigen ninguna operación preliminar, bastando solo el pisoteo que recibe de los animales en la majada.

Puede también emplearse, rodeando el terreno que se quiere abonar, con unas redes sujetas por estacas, y encerrando los rebaños dentro del espacio cercado durante la noche, para que depositen sobre el suelo sus deyecciones. Este procedimiento llamado *majadeo*, solo ha de ponerse en práctica en las épocas benignas del año a fin de no exponer a los animales a las inclemencias del tiempo; y será muy conveniente, que antes de encerrar a éstos, se dé al terreno una ligera labor de arado, con el objeto de hacerlo más permeable a las deyecciones líquidas, así como se deberá dar otra labor a su salida, para enterrar los excrementos e impedir que se marchen a la atmósfera algunos principios fertilizantes.

Conviene a las tierras ligeras y secas, así como en los cultivos de tubérculos y plantas industriales.

Palomina.—La palomina o excremento de las palomas, es una sustancia muy activa, que debe emplearse con cuidado

y que contiene de 8 a 9 por 100 de nitrógeno y bastantes fosfatos. Es un abono caro, cuya aplicación está limitada por esta causa, a las huertas y plantas industriales, y que debe usarse antes que fermente por completo, para lo cual es conveniente limpiar con frecuencia los palomares, o conservarle bajo cubierto y tapado con paja o serrín, para evitar su rápida descomposición.

Se emplea en la dosis de 20 a 25 hectólitros por hectárea.

Gallinaza.—Las deyecciones de las aves de corral, aunque parecidas en su composición a las anteriores, no son tan ricas en principios fertilizantes, ni tan activas como la palomina. Pueden reemplazarla empleando de ellas doble cantidad.

Gvano.—Es un abono animal procedente de la *acumulación*, durante muchos años, de las *deyecciones y restos de ciertas aves marinas* llamadas *guaneras*.

Los guanos, según su composición, se dividen en *nitro-guanos* y *fosfo-guanos*. Los primeros, que se caracterizan por su color amarillento rojizo y olor fuertemente amoniacal, se consideran como abonos *nitrogenados* y proceden de países secos, como los tan renombrados de las *Islas Chinchas* (Perú); y los segundos, menos estimados y que obran como abonos *fosfatados*, se diferencian por tener un olor menos pronunciado, y son propios de los países lluviosos, como *Chile*.

Esto nos indica la conveniencia de que no se mojen los guanos antes de emplearlos como abono, porque perderán gran parte de sus principios nitrogenados.

Tratados los guanos por el ácido sulfúrico se obtiene el *superfosfato de guanos*, que es un producto de gran poder fertilizante, porque además de fijar el amoniaco que contienen, permite que el fósforo que existe en ellos al estado insoluble, sea rápidamente absorbido por las plantas.

El guano se aplica solo o mezclado con yeso para fijar los productos amoniacales, y también asociado al estiércol. Debe distribuirse a voleo, enterrándole después perfectamente.

Conviene a todos los terrenos y cultivos; pero da mejores resultados en los *arenoso-arcillosos*, y por su elevado precio, se usa de preferencia para las plantas exigentes en principios fertilizantes, como las de huerta e industriales.

CAPÍTULO XXII

Abonos mixtos

Abonos mixtos.—Las sustancias fertilizantes constituidas por la *mezcla de materias de diverso origen*, reciben el nombre de *abonos mixtos*.

Atendiendo a la parte menor o mayor que el hombre toma en su preparación, se dividen en *naturales y artificiales*.

Abonos mixtos naturales.—Dentro de este grupo se hallan comprendidos los *estiércoles*, las *barreduras de las poblaciones* y los *légamos o cienos*.

Estiércol.—Con este nombre se conoce a la *mezcla que resulta de las deyecciones de los animales con las materias que les sirven de cama*.

De esta definición se deduce, que la bondad y naturaleza de un estiércol estarán íntimamente relacionadas con la composición de las deyecciones y clase de sustancias que constituyan las camas.

El valor fertilizante de las deyecciones es muy variable, porque no solo depende de la especie animal que las produce, sino de otra infinidad de causas, como su estado de salud, edad, régimen alimenticio, etc. Por cuanto se refiere al primer extremo, el análisis ha demostrado que los estiércoles preparados con las deyecciones del ganado caballar son más secos, más activos y más abundantes en nitrógeno, que los elaborados con las del ganado vacuno y de cerda.

A esta circunstancia se debe que los primeros se descompongan con mucha rapidez, y como al hacerlo desarrollan gran cantidad de calor, dan lugar a los estiércoles llamados *calientes*; mientras que los segundos, al sucederles lo contrario, originan los llamados *fríos*.

Las sustancias que se emplean para camas han de reunir la doble condición de proporcionar cómoda estancia al ganado, y ser ricas en nitrógeno y principios minerales. Cumplen con la primera condición las *pajas de los cereales*, porque a su elasticidad y blandura unen su disposición tubular, que les permite retener las deyecciones; pero son más pobres en nitrógeno y principios minerales, que los tallos de las leguminosas. No obstante son, generalmente, preferidas a éstos, aunque mejor sería emplear ambas sustancias mezcladas. Los *helechos*, *hojas secas*, *serrín*, etc. solos o asociados a los anteriores, se utilizan también para camas, siendo en todos los casos la cuestión económica quien deberá decidir la materia que ha de preferirse.

Los estiércoles pueden emplearse según se sacan de las cuerdas, o sea en estado fresco, o después de preparados convenientemente. En este último caso hay que someterles a un tratamiento acertado para que se verifique en buenas condiciones y sin pérdida de gases, la fermentación que en ellas se inicia tan pronto como se reúnen en montones, por la cual las sustancias insolubles que el estiércol contiene, se transforman en solubles, que son fácilmente absorbidas por las plantas.

Durante esta fermentación, que ha sido estudiada con gran detenimiento por Thenard, se producen diversos compuestos, tales como la *glucosa nitrogenada* y el *ácido húmico*, que combinándose con el *ácido fúmico*, que se forma en la parte inferior del montón, dan lugar a la *manteca negra* de los estiércoles.

Favorecen y son causas principales de estas transformaciones, de un lado, la temperatura que se desarrolla en el estiércol a consecuencia de la combustión lenta que sufre, y de otro, la existencia de unas

bacterias *aerobias* que existen en las capas superiores del montón, y de otras *anaerobias* que residen en las inferiores. X

Preparación del estiércol.—Conceden de ordinario poca importancia nuestros agricultores a la preparación del estiércol, porque la generalidad se limitan a depositarlo en un lugar cualquiera para que en él experimente la fermentación, sin cuidarse de dirigir ésta, ni de evitar que se pierdan los gases que durante la misma se producen, ni los líquidos que de aquél escurren.

Esta manera de proceder es altamente perjudicial a sus intereses, pues solo obtienen estiércoles de escaso poder fertilizante y a veces sin ningún valor.

Para obtener estiércoles en buenas condiciones hay que empezar por escoger el sitio donde los hemos de preparar, llamado *estercolero*.

Un estercolero es una extensión de terreno, ordinariamente de forma rectangular, cerrada por una tapia de un metro de altura, y tres cada uno de sus lados. Debe tener el suelo impermeable, para evitar las filtraciones, y suavemente inclinado para que escurran los jugos que salen del estiércol, por las correspondientes regueras, a un pocillo o depósito que debe haber en la parte inferior, de donde se extraerá por medio de una bomba cuando nos convenga regar el estiércol (fig. 11). Ha de estar situado de modo que los vientos reinantes en la localidad no conduzcan los miasmas a las viviendas del hombre; se ha de procurar que esté alejado de éstas y próximo a los encerraderos de los animales; y por último, ha de tener la disposición, y capacidad

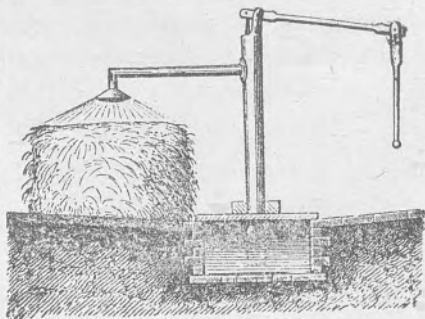


FIG. 11.—Corte de un estercolero.

dos fermentos uno en la parte superior por los aerobios microbios que necesitan de oxígeno y otra en la parte inferior por los microbios anaerobios que no necesitan de oxígeno

conveniente para que se verifiquen con facilidad todas las operaciones, y no nos veamos precisados a reunir estiércoles de distinta índole, o que se encuentren en diferentes períodos de fermentación.

Acarreado el estiércol a este lugar, se le va colocando sobre unos lechos de pajas, ramas o cañas en capas horizontales, que iremos oprimiendo poco a poco, procurando que los bordes queden verticales. La operación se termina cuando la altura sea de dos metros, cubriendo el montón con céspedes, turba o tierra si es que no le defendemos de las lluvias por medio de un cobertizo rústico.

Dispuestos los estiércoles de este modo, el agricultor debe tener cuidado de que la fermentación de los mismos marche con regularidad, y que no se pierdan, ni los gases, ni los jugos que de ellos se desprenden. Respecto a estos últimos no hay que preocuparse, si es que hemos tomado las precauciones antes dichas; pero por lo que afecta a los otros dos extremos, han sido muchos los procedimientos que a fin de lograrlo se han indicado. De todos ellos, el mejor, el que consigue ambas cosas a la par con una sola operación, es el que propone regar los montones cuando están secos, con el *purín* o *jugo* del estiércol, que va reuniéndose en el pocillo del estercolero.

Así se consigue disolver los compuestos amoniacales, sin descomponer los carbonatos alcalinos tan necesarios para la fermentación, como hacen otras materias propuestas por algunos, para retener los gases amoniacales; acelerar la fermentación, sin necesidad de remover el estiércol, que determinaría la pérdida de gases; y como consecuencia de esta descomposición, el calor necesario para llevar a cabo, en unión de la humedad y del aire que también le proporciona, todas las reacciones que se desenvuelven en la fermentación del estiércol.

Procediendo de este modo los estiércoles que obtengamos no habrán perdido ninguno de sus principios fertilizantes, según exigen las necesidades de las plantas.

Estiércol fresco y estiércol fermentado —Contrarias son las opiniones, respecto a si los estiércoles deben de emplearse tal como se sacan de las cuadras o después de una completa descomposición. Sin inclinarnos a ninguna de estas dos opiniones tan extremas, que no dejan de presentar para su defensa razones atendibles diremos que, lo más prudente y a nuestro juicio acertado, es en general, emplearlos en un grado intermedio de descomposición, o sea cuando adquieren un color moreno y un aspecto grasiento.

Hay, sin embargo, ocasiones en las que los estiércoles frescos, llamados también *pajosos* y *enterizos*, pueden ser muy convenientes: tal sucede en las tierras arcillosas, porque las dan soltura, y en los cultivos de larga duración, por el mucho tiempo que sus efectos se prolongan. Lo propio sucede a los estiércoles fermentados o cortos, que serán muy útiles en los casos opuestos a los citados, o sea en las tierras ligeras y plantas de vegetación rápida, porque su acción es pronta e inmediata.

El estiércol conviene a todos los suelos y cultivos y como el agricultor lo puede obtener con relativa economía, es el abono más generalmente usado. Contiene todos los principios que las plantas necesitan para su vida y desarrollo, si bien es pobre en sustancias *minerales*; por lo cual es necesario añadirle, en una forma u otra, alguna cantidad de estos principios, si queremos obtener buenas producciones y conservar la fertilidad de los terrenos.

Para emplearlo, se reparte en el suelo en montones equidistantes de unos 5 a 7 metros y sin dejar de transcurrir tiempo, como algunos hacen, se distribuye con toda igualdad y se le entierra inmediatamente. De otro modo, daremos lugar a que se pierdan gran parte de los principios nutritivos que contienen.

La proporción en que se aplica es muy variable según las tierras y cultivos: pero por término medio se puede señalar la cantidad de 10 toneladas por hectárea y año.

Barreduras de las poblaciones —Son sustancias, que por su composición compleja, proporcionan después de fermentadas, un abono de gran poder fertilizante superior en 4 a 6 veces al del estiércol.

Exige su empleo una fermentación previa, para lo cual se las agrega algo de cal, y después de reunidas en grandes montones, se las remueve con frecuencia y se las riega, de vez en cuando, con agua estercorácea. También pueden prepararse estratificándolas con el estiércol y regando la masa con orinas.

Conviene preferentemente a los suelos arcillosos y en los cultivos de huerta y vega.

Légamos.—Los légamos o cienos que se depositan en los pantanos, charcas y otros sitios donde se reúnen las aguas, son otras materias que deben utilizarse como abonos, después que se les haya hecho fermentar para que desaparezca el exceso de ácido *húmico* que contienen, que perjudicaría a la vegetación.

Para ello se les dispone en capas alternas con cal y se les deja a la acción del aire.

Su aplicación es muy útil en las tierras fuertes, porque a la vez que las fertiliza, las enmienda.

CAPÍTULO XXIII

Abonos mixtos artificiales

Abonos mixtos artificiales.—Con este nombre se conocen los *compuestos fertilizantes que el hombre prepara por medios más o menos químicos*. Reciben también el calificativo de *concentrados*, porque en poco volumen contienen gran cantidad de principios nutritivos; el de *comerciales*, por ser casi los únicos que se venden y circulan como otras mercancías; el de *químicos, minerales*, etc.

Origen y fundamento de su fabricación.—Hasta que el célebre químico Liebig demostró en 1840 de una manera clara y precisa, que los alimentos de la planta son en un todo de procedencia mineral, era considerado el estiércol como el abono por excelencia, y por consiguiente tanto éste, como las demás sustancias nutritivas que se empleaban para alimentar el vegetal, se valoraban por la cantidad mayor o menor que poseían de nitrógeno, porque consideraban a éste elemento como el más importante, y hasta casi el único, que ofrecía interés en las materias que se empleaban como abono. Esta teoría llamada *azoista*, y al frente de la cual se colocó el notable químico francés Bousingaul, se opuso tenazmente a las modernas ideas sostenidas por Liebig, dando lugar esta divergencia de pareceres entre hombres de ciencia tan eminentes, a polémicas científicas que sirvieron para aclarar muchos conceptos, hasta entonces mal interpretados, fijando de un modo definitivo la verdadera alimentación de la planta, toda ella en conformidad con lo mantenido por la escuela alemana o *alcalinista* creada por Liebig. Pero si bien es cierto que cuanto el vegetal recibe como alimento, es de procedencia mineral y que se pueda prescindir en absoluto de toda materia orgánica, lo es también, que este sistema de abonar resultaría excesivamente costoso para el agricultor, por lo cual, aunque haya algunos tan decididos por el exclusivo empleo de las sustancias minerales, como G. Ville, la mayoría de los agrónomos son partidarios de atender a las necesidades del suelo y de la planta, haciendo uso del estiércol, pero agregándole o modo de complemento, los principios minerales que le faltan. Esta asociación de la materia orgánica con la mineral constituye la teoría llamada *ecléctica*, que es la más racional y conveniente a los intereses del agricultor, porque además de permitirle utilizar productos que obtiene en las granjas, y que no tienen otra aplicación ventajosa, es muy necesario que se adicionen al suelo materiales orgánicos, tanto por lo que directamente contribuyen a la alimentación del vegetal, como por la acción indirecta que ejercen sobre los componentes del terreno.

Preparación de los abonos mixtos artificiales.—

La base de la fabricación de estos compuestos son todos los abonos minerales y la mayor parte de los orgánicos que hemos estudiado. De su aplicación aislada y de su acertada

unión se derivan cuantos abonos circulan en el comercio apropiados a las necesidades del terreno y la planta, porque se comprende, que sabiendo lo que le falta a uno y necesita la otra, se podrán fabricar la clase de abonos que se deseen, más o menos concentrados, y atender a cuantas exigencias el cultivo reclame.

Las operaciones que requiere su obtención, se llevan a cabo en edificios que disponen de todo el material necesario, que se llaman fábricas de abonos químicos o minerales, hoy muy generalizadas, y que se encuentran dirigidas por personas competentes.

Reciben estos abonos diferentes nombres. Unas veces los toman de sus autores o fabricantes, otras del cultivo a que más convienen y también del elemento que en ellos predomina. Así se llaman *abono Javel*, *huesos preparados*, *abonos potásicos*, para *viñas*, *remolacha*, etc.

Esta clase de compuestos fertilizantes, cuando son preparados de buena fé y de un modo racional, prestan grandes servicios a la agricultura, porque permiten atender a todas sus necesidades, aumentar la producción y sostener la fertilidad de los suelos; sin embargo, su precio excesivo hacen que no puedan emplearse solos sino en las huertas y campiñas, o en países donde escaseen los estiércoles, así como en fincas que se encuentren muy distantes de la casa de labor o tengan malas vías de comunicación, porque en este último caso su transporte es muy económico por el reducido volúmen que tienen. En los demás, debe el agricultor emplearlos para suplir las deficiencias de los estiércoles en principios minerales, si los puede adquirir a precio económico, porque de lo contrario será mejor que los sustituya por otras materias, ya estudiadas, que con el fin dicho puede agregar a los estiércoles.

La aplicación de estos abonos debe hacerse en polvo fino, teniendo mucho cuidado de distribuirlos con la mayor uniformidad, para lo cual será muy conveniente mezclarlos con

tierra o polvo de turba y repartirlo en días tranquilos, enterrándolos después por medio de las labores.

Campos de experiencias.—Como entre los variados problemas que resuelven figura el del *ensayo de los abonos*, vamos a decir dos palabras en este lugar de punto tan importante.

Para establecer un campo de experiencias debe elegirse una extensión de terreno que haga mucho tiempo que no ha sido abonado, y que por las condiciones que reuna represente la calidad media de la explotación.

Ensayo de los abonos.—Para ello se dividirá el terreno en tantas parcelas iguales, más una, como sean los abonos que deseemos ensayar. A cada parcela se le agrega el abono cuya acción queremos averiguar, menos a una que dejamos sin abono de ninguna clase, como *testigo*. Se siembra o se coloca en todas la misma planta el mismo día, y se procura prodigarlas iguales atenciones culturales a fin de que no pueda influir sobre los productos que obtengamos, ninguna otra causa que no sea la del abono empleado. Recogidos éstos y comparándolos aisladamente con el que nos ha dado la que hemos dejado como testigo, se deducirá el valor de cada abono, teniendo en cuenta los productos, y mejor su valor, así como el coste de cada una de las sustancias fertilizantes empleadas.

Repetidas las experiencias en cada caso particular, tendremos más garantía y seguridad de los resultados que obtengamos; y variando los cultivos, llegaremos a adquirir conocimiento exacto de la clase de abonos que en la explotación y para cada planta deberá emplearse.

Los campos de experiencias sirven también para analizar el suelo por medio de la planta, ensayar semillas y variedades nuevas, estudiar nuevos métodos de cultivo y cuantos problemas se le presenten al agricultor; por eso ha dicho con gran acierto G. Ville, que el campo de experiencias es el más *elocuente de los profesores* de agricultura.

CAPÍTULO XXIV

Generalidades sobre las labores

Labores.—En el lenguaje agrícola entendemos por labores, las *diversas operaciones mecánicas que realizamos en los terrenos con el fin de darles el grado de mullimiento conveniente.*

Fines que se proponen—La esponjosidad que las labores proporcionan a los suelos se propone: 1.º, conseguir que los abonos y las semillas se distribuyan y entierren en las mejores condiciones; 2.º, facilitar que el agua y el aire penetren por el terreno para que obrando sobre sus elementos los pongan en condiciones de poder ser absorbidos por las plantas; 3.º, que las raíces de los vegetales que cultivamos no encuentren resistencias para su desenvolvimiento; 4.º, voltear las capas del suelo y hacer que presenten mayor superficie, con el objeto de que sufran una buena meteorización, y 5.º, destruir las plantas extrañas y gran número de insectos.

División de las labores—Se dividen en *periódicas* y *anuales*. Las primeras son las que se dan de cierto en cierto tiempo con el fin de sostener el efecto de las segundas. Estas pueden ser a su vez *preparatorias* y *culturales*, según atiendan a disponer el suelo para la siembra o traten de favorecer el desarrollo de las plantas después de nacidas. Por la forma en la que el terreno queda después de labrado, reciben el nombre de *alomadas* o *llanas*, según persistan o no los cerros y surcos que deja el arado.

Labores periódicas o de mejora.—Al ocuparnos de las mejoras permanentes hablamos ya, por considerarlas como tales, de las labores de *roturación*; quedan solo, por tanto,

dentro de este grupo, las que de vez en cuando se dan a los suelos con el fin de mullir sus capas a gran profundidad, por cuya causa se las conoce también con el nombre de labores de *desfondo*. Son propias, especialmente, de los cultivos permanentes.

Labores anuales u ordinarias.—Como el nombre indica, son las más frecuentes y generales en el cultivo. Se subdividen, según queda dicho, en *preparatorias* y *culturales*. De estas últimas nos ocuparemos en lugar oportuno.

El número de las primeras es muy variable porque dependerá del estado en que se encuentre el terreno y de las exigencias de las plantas que hemos de cultivar; y pueden hacerse, por estas mismas causas, o con instrumentos movidos por el hombre o por los animales. En todo caso, si se continúan verificando después de la época en que puede sembrarse la cosecha inmediata, reciben el nombre de labores de barbecho.

Barbecho.—Se entiende por tal, el *período de tiempo* que transcurre de uno a otro cultivo en las tierras de secano; y también, el *número de labores* que durante este tiempo se dan a los terrenos; y como aquél puede ser de más o menos de un año, se llama *barbecho completo* o *medio barbecho*, según el caso.

Durante este período de tiempo se acostumbra a dar a las tierras las siguientes labores, llamadas *alzar*, *binar*, *terciar* y *cuartar*. La primera se verifica a últimos de verano y se propone levantar el rastrojo; la segunda se lleva a cabo al final del otoño, en dirección cruzada a la anterior, si se hace con el arado romano, como es lo general, y tiene por objeto voltear la tierra y aumentar la profundidad de la labor; la tercera debe darse en primavera con el fin de destruir cuantas plantas extrañas hayan podido nacer; finalmente la cuarta, como su misión es enterrar los abonos y disponer el terreno para la siembra, se realiza en el mes de Septiembre. Claro está, que este número de labores no es en absoluto necesario; porque el beneficio que al suelo le proporcionen, de-

pendará no de su número, sino de su perfección y oportunidad; en este sentido podrán aquéllas reducirse a dos o tres, si se practican con un buen arado de vertedera en lugar del antiguo, y hasta a una, si se ejecutan con la pala o azada y se iguala la superficie con un paso de rodillo o rastra.

Labores alomadas o planas.—Fuera de los casos en que los terrenos sean muy húmedos o secos, y en los que la labor alomada es conveniente, porque facilita el escurrido del agua o retiene mejor la que las plantas necesitan ocupando éstas el centro de los *lomos*, en los demás, la labor plana es preferible a la alomada, tanto porque es más perfecta, como por no presentar dificultades a la marcha de las máquinas agrícolas.

Circunstancias de que depende la bondad de una labor.—Excepto en las tierras cuyo subsuelo es de mala clase o muy permeable, la bondad de una labor dependerá de la *profundidad* que alcance y *volteo* que produzca; porque por la primera, el agua penetrará en el terreno hasta sus capas inferiores, y por el segundo, la meteorización se llevará a cabo de un modo más completo, permitiendo que aquellas repongan, por su contacto con el aire, los materiales nutritivos que han perdido por atender a las necesidades de la cosecha última, mientras son reemplazadas por las de la superficie, que han estado experimentando los beneficios de la atmósfera.

Además, para que las labores se realicen en buenas condiciones, ha de encontrarse el terreno en un grado medio de humedad, o como dicen nuestros agricultores en *buen tempero*.

Dirección de la labor.—En general es indiferente labrar los suelos en una u otra dirección; pero si no empleamos arados de vertedera se procura dar las labores cruzadas para lograr en parte los buenos efectos de éstos. Si las tierras presentan suaves pendientes, deberá dirigirse la labor de las partes altas a las bajas, con el objeto de igualarlas poco a poco; y si la inclinación es muy grande, entonces convendrá verificar el trazado de los surcos de modo que forme un

ángulo de 45° con la máxima pendiente del terreno: de este modo, se evitará que las aguas resbalen con rapidez o que se estanquen, como sucedería si los hiciéramos en sentido de la inclinación o normalmente a ésta, y se consigue que las plantas queden después mejor expuestas a la acción de los rayos solares, y que los animales verifiquen el trabajo sin tanta dificultad.

CAPÍTULO XXV

Regiones agrícolas.—Modificación de la temperatura de un terreno

Regiones Agrícolas.—Con este nombre conocemos *las zonas en las que pueden cultivarse con provecho las mismas o análogas especies vegetales.*

Se hallan, por tanto, comprendidas dentro de ellas, no tan solo las plantas que caracterizan a las *regiones botánicas* respectivas, sino también todas aquellas que puedan obtenerse con beneficio, ya por aprovechar para su cultivo las épocas más benignas del año, ya por que no sea necesario que alcancen su completo desarrollo para utilizar su parte aprovechable: tal sucede, por ejemplo, con el maíz, pimiento y judías, que el hombre cultiva en gran número de países fuera del clima que le es propio.

Las regiones agrícolas toman el nombre de la planta que más en ellas abunda o que ofrece mayor interés. Es muy variado el número que de las mismas admiten los agrónomos porque se han fundado para ello en las que existen en su país, pero teniendo en cuenta que todas las que se hallan en

Europa se encuentran representadas en España; estudiaremos las siguientes: 1.^a *Región de la caña de azúcar*; 2.^a *del naranjo*; 3.^a *del olivo*; 4.^a *de la vid*; 5.^a *de los cereales*; 6.^a *de los prados*; y 7.^a *de los bosques*.

La figura 12 nos representa una serie de montañas en las cuales aparecen diversas regiones agrícolas, señaladas con

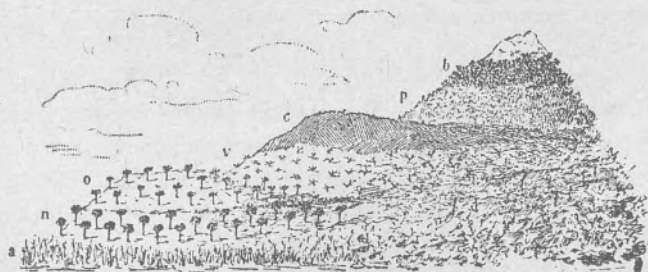


FIG 12.—Regiones agrícolas.

las letras, *a*, *n*, *o*, *v*, *c*, *p*. y *b*, desde la caña de azúcar, que ocupa la parte más baja, hasta la de los bosques y nieves perpétuas situadas en la cúspide.

Región de la caña de azúcar.—La planta que da nombre a esta región necesita una temperatura media de 19.° y solo puede vivir en países donde no hiele. Estas exigencias la permiten absorber durante su vegetación unos 7.000° de calor, que es la cantidad, que requiere para que se desarrolle en ella el principio azucarado que constituye su aprovechamiento.

El *algodonero arboreo*, *plátano*, *chirimoyo* y otras plantas análogas se encuentran comprendidas en esta región que en España se halla representada en algunos puntos de las provincias de Málaga y Granada.

Región del naranjo.—Se caracteriza por exigir una temperatura media de 16° y no poder soportar, las plantas

que en ellas viven, descensos de 2° bajo cero. En estas condiciones pueden llegar a absorber 6.000° durante su vegetación, temperatura que les es necesaria si han de llegar sus frutos a madurar en buenas condiciones.

Además del naranjo y sus congéneres, pertenecen a ella la *palmera*, *granada*, *algarrobo* y otros. Esta región, ocupa mayor superficie que la anterior, pues se extiende por toda la costa S. y E. de nuestra Península.

Región del olivo —Las plantas de esta región pueden resistir temperaturas de 6 a 8° bajo cero, si no son muy continuadas, y precisan absorber por término medio, 4.000° de calor desde que florecen hasta la maduración de sus frutos.

El *almendro*, la *higuera* y el *azufaifo*, son los principales vegetales, que en unión del olivo, pertenecen a esta región. Todo el mediodía y centro de España, y hasta algunas partes abrigadas del Norte, son los puntos en los que en nuestra nación se encuentra representada.

Región de la vid.—La vid, y todas las plantas que viven en esta región, necesita absorber 2.500° y resisten temperaturas de 10° bajo cero.

En casi todas las provincias de España está representada esta región, dentro de la cual se cultivan, además de la vid, la mayoría de los árboles frutales.

Región de los cereales.—Como solo requieren absorber de 2.000 a 2.500°, los llamados cereales de invierno, y de 1.500 a 2.000°, los que se cultivan en verano, como el maíz, y resisten además, los primeros, temperaturas de 14° bajo cero, fuera de países muy elevados, tienen representación en toda España.

Región de los prados.—Los prados naturales, que son los que a esta región caracterizan, tienen pocas exigencias en calor y resisten bajas temperaturas; pero en cambio necesitan bastante humedad y nebulosidad atmosférica.

Las montañas de León y Castilla, durante el verano, las de Extremadura en el invierno, y las provincias de Galicia y Asturias todo el año, son los puntos de España en los que los prados naturales tienen mejor representación.

Región de los bosques.—Las plantas que en ella viven, son las más resistentes a los fríos y las que mejor se defienden, con sus largas raíces, de la falta de humedad. Vegetan, por tanto, en terrenos áridos, fríos y montañosos, que no se prestan el cultivo de otras plantas, como sucede en la mayor parte de las cordilleras que atraviesan a nuestra Península.

MODIFICACIÓN DE LA TEMPERATURA DE UN TERRENO

Como conviene en ocasiones al agricultor producir en un país plantas que no pertenecen a su región, es necesario para ello modificar, en lo que sea posible, las condiciones climatológicas de aquél. Y como el factor más importante y que decide la naturaleza de un clima es el calor, vamos a ver los diferentes medios que podemos poner en juego para aumentar o disminuir la temperatura de un suelo.

Todo cuanto se haga en un terreno para que el *efecto calorífico de los rayos solares sea mayor*, ya favoreciendo su exposición por medio del alomado o abancalado, ya agregándole sustancias de color oscuro para que absorban aquéllos, como el polvo de carbón y otras materias, contribuirá a aumentar su temperatura.

Igualmente, cuanto se proponga conservar el calor de un suelo *evitando su irradiación*, tenderá al mismo fin. En esto se fundan los *invernáculos sencillos*, que son unos locales cerrados con su fachada meridional, cuando menos,

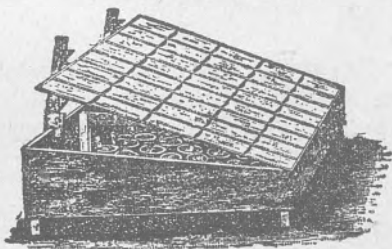


FIG. 13. —Cajonera acristalada.

provista de cristales, que se destinan al cuidado de las plantas durante las épocas frías del año; así como también, las cajoneras acristaladas (fig. 13), y los medios empleados por nuestros prácticos

para defender a los semilleros durante la noche, que se reducen, entre otros, a colocar sobre estacas, a cierta altura del terreno, unas cubiertas rústicas formadas generalmente por esteras ordinarias o hechas con pajas, aneas, carrizos u otras materias.

Puede también aumentarse la temperatura de un suelo enterrando en el mismo materias que al descomponerse desprendan

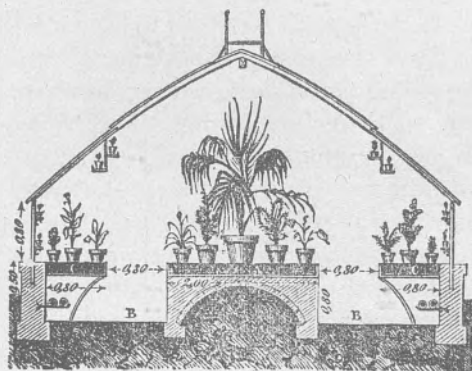


FIG. 14 - Corte transversal de un invernáculo calentado por tubería.

mucho calor. Este es el fundamento de las llamadas *camas calientes*, que se preparan abriendo en el terreno hoyas o zanjas, en cuyo fondo se coloca una capa de estiércol enterizo, tapándolo después con tierra mantillosa hasta igualar con la superficie.

Finalmente, con los *invernáculos calientes*, también llamados *estufas*, (fig. 14), se puede modificar en un todo las condiciones climatológicas de una región, creando otras completamente distintas. Este procedimiento, muy generalizado en los jardines es muy costoso, y aunque los anteriores lo son menos, sin embargo, no deben emplearse ninguno de ellos más que en el pequeño cultivo, tratándose de plantas cuyos productos convenga anticipar, o que alcancen buen precio en el mercado.

Para atenuar el calor que un terreno recibe por la acción de los rayos solares no hay recurso más eficaz que el del riego. Los demás medios, que también se emplean, como cubrir el terreno o las plantas, con hojas, pajas, campanas de vidrio oscuro, etc., son de menor efecto y demás reducida aplicación.

SEGUNDO GRUPO

MECÁNICA AGRÍCOLA

CAPÍTULO XXVI

Generalidades.—Instrumentos movidos
por el hombre

Mecánica agrícola.—*Es la parte de la mecánica general que estudia los motores, y los instrumentos y máquinas que se emplean para realizar los variados trabajos que se llevan a cabo en la producción agrícola.*

Motores.—Con este nombre conocemos o los *diferentes agentes capaces de producir fuerzas*. Dejando para lugar más oportuno el estudio económico de los motores, solo indicaremos ahora que se dividen en *animados* e *inanimados*. Entre los primeros, llamados también de *sangre*, figuran el *hombre* y los *animales*; y dentro de los segundos, el *vapor*, la *electricidad*, y las *corrientes de agua y aire*.

Instrumentos y máquinas agrícolas.—Tomando por base el destino que tienen se clasifican en de *labor*, de *siembra*, de *recolección*, de *trillar*, de *limpiar*, *auxiliares de las granjas* e *hidráulicas*.

Instrumentos o máquinas de labor.—Todos los apa-

ratos que se emplean para *remover* el suelo y ponerlo en condiciones de cultivo, se llaman *instrumentos o máquinas de labor*. Según su motor, se subdividen en instrumentos movidos por el hombre y máquinas arrastradas por los animales. Pertenecen a los primeros, la *pala*, *laya*, *azada* y otras varias; y a las segundas, los *arados*, *rastras*, *escarificadores*, *estirpadores* y algunas más.

Instrumentos movidos por el hombre.—*Pala*. La pala de cultivo consiste en una lámina de yerro acerado de forma de trapecio, cuya base menor, llamada *boca*, es cortante, y la mayor lleva un cubo de hierro donde se enchufa un mango de madera, que termina en un ojo o muletilla, para su más fácil manejo.

En la (fig. 15), se observan los diferentes modelos de palas usados en las prácticas agrícolas.

Para verificar la labor con este instrumento, lo coloca el obrero perpendicularmente al terreno; apoya el pié sobre la base superior de la lámina, para obligarla a que se introduzca en el suelo, conseguido lo cual, y sirviéndose del mango como de palanca, hace un esfuerzo hacia atrás para levantar el prisma de tierra que voltea hacia adelante.

La labor que ejecuta la pala es la más perfecta, porque alcanza buena profundidad, el prisma de tierra queda invertido y el obrero no pisa la obra que va realizando; pero como tiene el inconveniente de ser muy costosa, porque un obrero

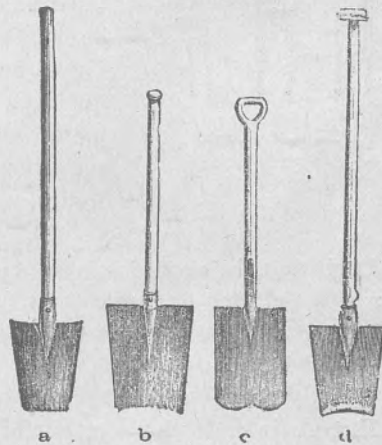


FIG. 15.—Diversas clases de palas de hierro.

solo puede labrar en un día dos o tres áreas, está de ordinario limitado su uso a la apertura de zanjas y roturación de praderas.

Laya.—Sustituye este instrumento a la pala en los terrenos arcillosos o abundantes en piedras, en los que ésta funciona con dificultad. Consiste (fig. 16), en un barrote horizontal de cuyos extremos parten dos dientes de hierro fuertes y paralelos formando un bidente. En dirección opuesta a uno de éstos existe un enchufe para ajustar un mango de madera más corto que el de las palas, de modo que forme un ángulo abierto, según se observa en uno de los modelos de la figura.

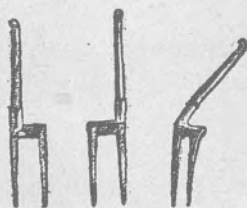


FIG. 16 - Layas.

El obrero trabaja con dos layas, colocándolas como se ve a la izquierda del grabado, haciéndolas funcionar alternativamente del mismo modo que a la pala, y marchando hacia atrás, como si anduviera en zancos.

El trabajo de las layas es perfecto; pero como el de las palas, es muy costoso y exige el desterronado de los gruesos prismas que levanta en los terrenos arcillosos. En las provincias Vacongadas, Navarra y Cataluña se encuentra su uso muy generalizado.

Azada.—Consta de los mismos elementos que la pala, con la diferencia de que el mango se une a una lámina formando con ella un ángulo agudo. (Fig. 17). Para manejar este aparato hay que levantarlo hasta cierta altura y después se le deja caer con fuerza para que la lámina se introduzca en el terreno: se tira hacia



FIG. 17 - Azada.

atrás, con el fin de arrancar el prisma de tierra, y se va marchando sobre la labor ejecutada.

Según la forma y tamaño de la lámina recibe este instrumento diferentes nombres: *azadilla*, si la lámina es recta y pequeña; *azadón*, si tiene un tamaño intermedio; *binochón*, si es de dientes; *azada*, la de mayores dimensiones y *zapapico*, a la combinación de una lámina larga y estrecha con otra en forma de cuña. (Fig. 18).



FIG. 18.—Zapapico.

es esta

La azadilla se emplea en las huertas y jardines para limpiar el terreno alrededor de los vegetales y trasplantar las especies herbáceas; el azadón, para cuidados culturales; la azada, para labores de preparación del terreno; el binochón; en los suelos arcillosos y pedregosos y finalmente el zapapico, solo se emplea en el cultivo, para la apertura de zanjas u hoyos en tierras muy compactas o de mucha piedra.

La azada realiza una labor menos perfecta que los dos instrumentos estudiados, porque no alcanza tanta profundidad y el obrero pisa el campo labrado a medida que va ejecutando el trabajo; pero como resulta más barata y deja al terreno más desmenuzado, es el aparato preferido por nuestros agricultores para preparar el suelo en el pequeño cultivo.

Rastros de mano.—Están formados por una barra de hierro o madera que lleva una serie de puntas de la misma sustancia, a modo de una percha, en el centro de la cual se enchufa un mango de madera formando ángulo agudo con aquéllas. Se emplea, para romper la costra que se forma en algunos terrenos al desecarse, así como también, para arrancar las plantas de raíces superficiales o recoger las que existan en el suelo levantadas por otros aparatos. Pueden así mismo utilizarse con el fin de igualar la superficie de las eras o tablares y deshacer los terrones que presenten los suelos;

aunque estas dos últimas operaciones son más bien propias de la *raedera* y del *mazo de mano*.

CAPÍTULO XXVII

Instrumentos de labor movidos por tracción animal

Arados.—Son los instrumentos que sustituyen a la pala y azada en el gran cultivo, y que tienen por objeto cortar e invertir fajas o prismas de tierra.

Considerados como máquinas, son palancas angulares de primer género de brazos desiguales, en las que se encuentra favorecida la potencia.

Se dividen en *antiguos* y *modernos*, según se hallen o no provistos de *vertedera*, que es la pieza encargada de invertir el prisma de tierra que corta la reja.

Arado antiguo o romano.—Este aparato (fig. 19), conocido también con el nombre de arado *común*, por ser el más usado en España, consta de las partes siguientes: *reja*, *dental*, *orejeras*, *cama*, *telera*, *esteva*, *peseuño*, *timón* y *belortas*.

La *reja* R, es la parte activa del arado y tiene por objeto remover la tierra. Consiste en una lámina de hierro de forma triangular provista de un mango para ajustarse al dental, o en una cuña cónica y hueca que se introduce en la parte aguzada de éste; el *dental* D, es la pieza de madera en la que se coloca la reja; las *orejeras*, son dos barrotes colocados en la parte posterior y lateral del dental, algo inclinados hacia atrás, y cuya misión es abrir el surco e invertir el prisma

de tierra que corta la reja; la *cama* C, es la parte curva del arado, que une el dental con el timón; la *tevera*, es una barra de hierro o de madera que se une al dental y a la cama, y cuyo fin es dar más firmeza al ángulo que éstas forman; la

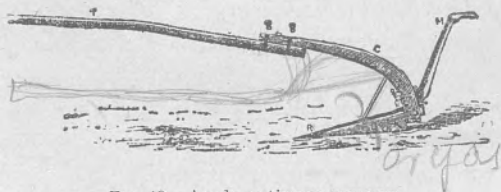


FIG. 19.—Arado antiguo o romano.

esteva M, es una palanca de madera, ligeramente arqueada, que sirve para que el obrero dirija la labor; el *pecuño* O, lo constituyen la serie de cuñas necesarias para sujetar el mango de la reja, si es triangular, a la parte posterior del dental, y a éste con la cama y esteva; el *timón* T, es una lanza de bastante longitud que se une con la cama por un extremo, a beneficio de unos cinchos de hierro llamados *berlotas* B B, y lleva en el otro el *clavijero*, que consiste en una serie de agujeros destinados a disminuir o aumentar la longitud del tiro. Éste se verifica por intermedio del timón, para lo cual se le sujeta al *yugo* que une a la yunta, o se le hace pasar por la anilla que pende de aquél, impidiendo después su salida por unos barrotes llamados *clavijas*. +

Defectos que presenta el arado comun.—La labor que ejecuta este aparato es defectuosa, por las malas condiciones mecánicas que reúne. En efecto, el tiro se lleva a cabo por medio de una palanca inflexible, cuya rigidez comunicará a los animales los movimientos bruscos del arado, fatigándolo demasiado e impidiendo que ejerzan con libertad su esfuerzo. Por otra parte, obligado el gañan a sujetar la reja para que no cambie de dirección, se ve en el caso de apoyarse fuertemente sobre la esteva,

con lo cual la labor no gana en bondad y en cambio aumenta el rozamiento.

La constancia del ángulo que forma el timón con el dental, es causa de que la reja penetre en el terreno con oblicuocidad, y no horizontalmente como exige una buena labor.

La falta de vertedera impide que el prisma de tierra quede invertido, porque las orejeras, que son las encargadas de esta misión, no puedan realizarla. Y finalmente, como también se halla desprovisto de cuchilla, la reja funciona con dificultad por la resistencia que la presentan las raíces y la gran tenacidad de algunos suelos.

El arado común ha sufrido bastantes modificaciones, unas con el objeto de corregir los defectos señalados, y otras, ya para adaptarlo a las condiciones locales del terreno, ora a la clase de labores que ha de realizar; tal sucede, en este último caso, con el llamado arado de horcate que tiene el timón partido en dos ramas con el fin de que lo pueda arrastrar una sola caballería.

Arados modernos.—En esta clase de aparatos quedan corregidos de una manera completa los defectos de los arados comunes. La pieza que los caracteriza es la vertedera, que auxiliada por la forma y colocación de la reja, consiguen, reunidas, verificar una labor todo lo más parecida a la de la pala, cortando, la una, el prisma de tierra *horizontalmente*, e invirtiéndolo, la otra, en las debidas condiciones, como exige una buena labor de arado.

Se dividen en *timoneros* o de *balancín*, según conserven la forma del tiro de los arados antiguos, o se verifique por intermedio de cadenas, que se enganchan a la parte del timón que conservan. Unos y otros se subdividen de muchas maneras atendiendo a la fijeza o movilidad de la vertedera, o a la clase de trabajo que han de ejecutar.

Arado Howard.—Las piezas de que consta este arado (fig. 20), se dividen en *esenciales* o de *trabajo*; como la reja,

vertedera y cuchilla; en de reunión o ensamble, tal sucede al talón, montante y cama; y en de dirección o de gobierno, cual acontece con el antetrén, graduador y las manceras.

La reja A, es una cuña de hierro acerado de forma de triángulo rectángulo en el que la hipotenusa representa el ala de la reja, el cateto mayor la longitud y el menor la base. Se encuentra colocada de modo que penetra en el terreno horizontalmente. La vertedera

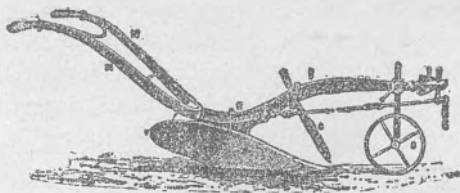


FIG. 20.—Arado Howard de vertedera fija y timón patido.

V, es una lámina de hierro o de acero, de superficie más o menos alabeada, que se halla situada detrás de la reja, de manera que su primera parte es una continuación insensible del plano de ésta; de este modo, recibe suavemente el prisma de tierra el cual al elevarse por el empuje que le comunica el inmediato y tener que adaptarse a la superficie alabeada, se va invirtiendo poco a poco hasta que es despedido al terreno con una inclinación de 45° . La cuchilla C, consiste en una lámina cortante que se sujeta, algún tanto inclinada hacia adelante, en la parte lateral y posterior del timón: tiene por objeto, cortar la tierra y las raíces que se opondrían a la marcha del aparato.

El talón, que en estos arados representa al dental, sirve para dar asiento a la reja, vertedera y montante. Éste, que como el anterior es también de hierro, constituye la garganta del arado y se encuentra colocado verticalmente detrás de la vertedera y unido por la parte superior a la cama, la que a su vez se enlaza por delante con el timón B, y por la posterior con las manceras MM.

El antetrén D, lo constituye una rueda destinada a facilitar la marcha del arado evitando su cabeceo. El graduador R, se reduce

a un perno de hierro, que lleva de su parte inferior suspendidas las cadenas de tiro, las cuales pueden elevarse o descender, según se haga subir o bajar el perno que la sostiene, con lo cual se consigue aumentar o disminuir la profundidad del surco, al hacerse mayor o menor el ángulo del arado. La anchura de los surcos puede hacerse variar en más o menos grado, a beneficio de hacer girar al perno a la derecha o a la izquierda sobre un semicírculo con agujeros que permiten con el auxilio de una clavija, fijarlo en el punto que nos convenga. Finalmente, las manceras MM, son dos largas palancas que sirven para dirigir el aparato.

La labor que realiza este arado, como todos los de vertedera, es de gran efecto, porque corta el prisma de tierra horizontalmente, lo invierte dejándolo sobre el terreno con una inclinación de 45° , con lo cual queda la tierra muy mullida y dispuesta para una buena meteorización, por los espacios vacíos que quedan entre ella.

Por las condiciones mecánicas que reúne, evita los inconvenientes del arado antiguo y hacen más cómodo y sencillo el trabajo del obrero, porque éste tan solo se limita a guiarlo y a llevar más o menos suspendidas las manceras, según desee que la reja penetre a mayor o menor profundidad, en lugar de apoyarse fuertemente en la esteva, como tiene que hacer cuando se propone esto último, con los arados comunes. La forma de hacer la labor es en *redondo*, o sea dando vueltas de las orillas al centro o viceversa, para lo cual no tiene el obrero necesidad de sacar la reja del suelo, operación que verifica con suma facilidad, cuando le sea preciso, apoyándose sobre las manceras.

El trabajo que ejecuta en un día es el de 25 áreas; y si bien los antiguos consiguen labrar hasta 40, hay que tener presente que una labor de los de vertedera equivale cuando menos a dos de estos últimos. Por consiguiente, es indiscutible la ventaja que el arado Howard, y en general los de vertedera, tienen sobre los comunes, debiendo su empleo generalizarse en todos los casos posibles; reservando tan solo el uso de éstos

para los terrenos accidentados, pedregosos y endurecidos, en los cuales funcionan con dificultad aquéllos.

Arados de vertedera giratoria.—Con el fin de adaptar los arados modernos a la costumbre que tienen nuestros prácticos de arar trazando surcos paralelos, se ha dispuesto la vertedera de modo que pueda cambiarse de un lado a otro, recibiendo los aparatos, en los que esto sucede, el nombre de arados de vertedera giratoria. De todos ellos, haremos solo mención del de Jaén.

Arado Jaén de vertedera giratoria.—Este arado llamado también *timonero*, por conservar el timón entero, es la transición de los arados antiguos a los modernos. La pieza que le caracteriza es la vertedera, que merced a una disposición especial, puede girar a un lado y a otro, sujetándose en todo caso a la cama o a la esteva del arado, por medio de una aldebilla. La reja forma un solo cuerpo con la vertedera y está constituida por dos planos que se cortan perpendicularmente, para que en el juego alternativo que han de tener, la parte afilada del uno haga de cuchilla y el que queda horizontalmente de reja, y viceversa.

Arado simple.—En este arado, de origen americano, se han reducido las piezas del Howard de un modo considerable. Consta de un *montante vertedera*, que hace a la par de cuchilla y que lleva en la parte superior un sencillo graduador, y en la anterior una reja cuya punta puede cambiarse fácilmente por otra cuando se desgaste o estropee. Las manceras son de madera, así como el timón, que va provisto en su extremo de una argolla en cremallera para facilitar la acción del graduador y verificar el tiro. Tan sencilla disposición hace a este arado mucho más económico que el de Howard y de tiro más ligero, por lo cual nuestros agricultores lo usan de preferencia a éste, cuando se trata de labores que no requieren gran profundidad, con muy buenos resultados.

Como dada la índole de esta obra no nos es posible ocuparnos de las diferentes clases de arados, haremos solo constar que, además de los descritos, que son propios para *labores*

ordinarias, y cuyo grupo comprende gran variedad de tipos, figuran, entre otros, los americanos de *disco*, (fig. 21), y los de *Bravant*. En estos últimos, (fig. 22), se encuentran colocadas

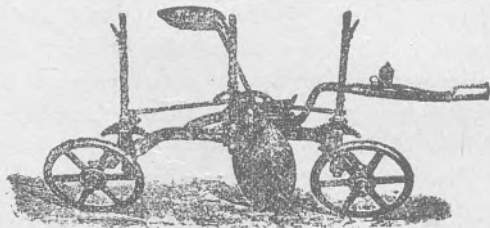


FIG. 21. - Arado de disco.

las rejas *aa*, y las vertederas *bb*, unas sobre otras, sujetas a un bastidor vertical, fijo a la cama y dotado de un movi-

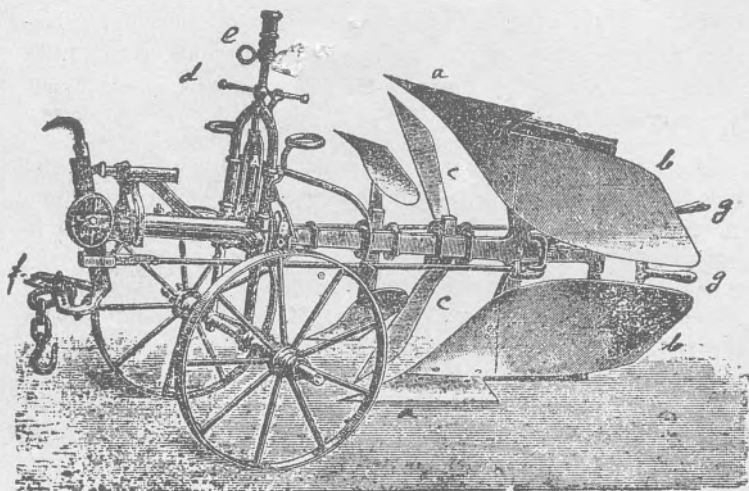


FIG. 22. - Arado Bravant.

miento de giro, que se le imprime por medio de las manivelas *gg*, a beneficio del cual se consigue invertir la posición

relativa que tienen aquéllas, sucediendo una cosa análoga a las cuchillas *cc*, colocadas delante de ellas.

La doble manivela *d*, tiene por objeto hacer que aumente o disminuya el ángulo que forma la cadena de tiro con la reja, según deseemos mayor o menor profundidad en la labor; el graduador *f*, tiene igual fin y funciona de un modo parecido que el de Howard; antes descrito; y finalmente, las anillas *e*, se utilizan para dar paso a las riendas que sirven para guiar el tiro.

Existen, además, otros arados adecuados para labores especiales como los de *subsuelo*, *aporcadores*, *patatero* y tantos más.

CAPÍTULO XXVIII

Trilla, rastras, escarificadores, estirpadores, rodillos y rulos.

Trilla.—Consiste este aparato (fig. 23), en un cajón incompleto, de forma parecida a la de un cogedor, que lleva su borde anterior adelgazado y revestido por una lámina de

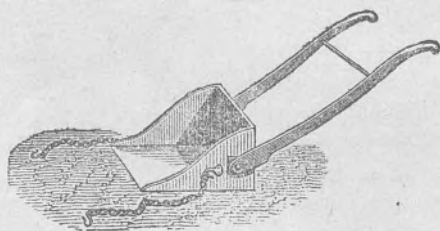


FIG. 23.—Trilla o robadera.

hierro. De la parte antero-lateral salen dos cadenas para verificar el tiro y de la posterior dos manceras para dirigir la operación.

Se emplea la trailla para igualar la superficie de los terrenos, llevando tierras de las partes elevadas a los sitios bajos, para lo cual el obrero no tiene más que elevar las manceras cuando desee que el cajón se llene de tierra, apoyarse en ellas una vez que esto haya sucedido, y transportarla después al sitio que le convenga.

Rastros y gradas.—Estos instrumentos, que reemplazan en el gran cultivo a los rastros de mano, tienen por objeto; 1.º, deshacer los prismas de tierra que deja el arado; 2.º, allanar la superficie del terreno disponiéndola para la siembra; 3.º, romper la costra que se forma en algunas tierras cuando se desecan; 4.º, limpiar los suelos de las plantas extrañas que pueden contener; y 5.º, cubrir las semillas.

Las clases de rastros son muy variadas; pero todas ellas se reducen a unos bastidores rígidos o articulados, que llevan en la parte inferior una serie de puntas de hierro. Entre las de armazón inflexible figuran la *triangular*, y la *paralelográmica de Valcourt*, así llamadas por la forma de sus bastidores, y la conocida con el nombre de *mariposa*. (Figura 24).

Consiste esta última, en un cuerpo central formado por un listón resistente, del que parten a cada lado otros dos, llamados alas, que son los que llevan las púas. Merced a una disposición ingeniosa, estos listones pueden aumentar o disminuir el ángulo que forman con el central, acomodándose de este modo el aparato, a la separación que exista entre los vegetales, por lo que es muy a propósito para labores culturales, cuando las plantas están alineadas.

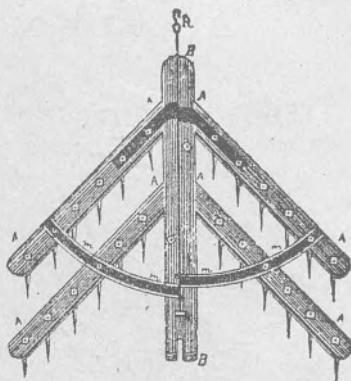


FIG. 24.—Rastra de mariposa.

Figura en el segundo grupo, la *articulada de Howard* (fig. 25) compuesta por tres cuerpos formados por una serie de barras de hierro en zig-zag enlazadas por otras transversales de cuyos puntos de unión salen las púas. Estos cuerpos se unen entre sí por medio de cadenas y todos ellos lo hacen a su vez con un balancín, que lleva en su parte media un sencillo graduador para colocar el gancho de tiro o la derecha o a

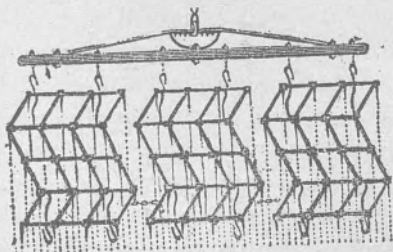


FIG. 25.—Grada articulada de Howard.

la izquierda, según deseemos que las líneas que trazan las púas, se encuentren más o menos próximas.

También es digna de citarse la *cadena flexible* del mismo constructor, que se reduce a una red o malla formada por una serie de piezas de acero

en forma de trípode en los que cada pié es doble, más largo por un lado y terminando en punta, que por el otro que es redondeado. Estos trípodes se enlazan entre sí por medio de unas argollas o eslabones, y el cuerpo de la rastra así formado, se une por uno de sus lados a un travesaño de hierro o madera del que parten las cadenas de tiro.

Por la manera de estar construida esta rastra es aplicable tanto por la parte superior como por la inferior, según se desee una acción más o menos eficaz; y, aunque su trabajo no es tan enérgico como el de la articulada, da excelente resultado cuando se trata de labores superficiales, como algunas de las que requieren las plantas después de nacidas.

La labor que realizan estas dos últimas rastras, y todas las de armazón articulado, es de superior efecto, porque la flexibilidad de que goza su esqueleto, las permite acomodarse a las desigualdades del suelo, cosa que no sucede a las de bastidor rígido.

Escarificadores y estirpadores.—Se reducen estos instrumentos a unos fuertes bastidores de hierro colocados sobre tres ruedas, de las que parten una serie de barras dispuestas para cortar la tierra verticalmente, en los primeros, y terminadas en unas pequeñas rejas, que penetran en el suelo horizontalmente, en los segundos. La labor que realizan es un término medio entre la de las rastras y los arados, por lo cual reemplazan a éstos con gran economía, siempre que se trate de terrenos poco consistentes y de labores ligeras.

Hoy se construyen estos aparatos de modo que puedan servir para los dos usos indicados, con solo colocar en ellos rejas o cuchillas, según nos convenga, dándoseles el nombre de *cultivadores*, por dedicarse a labores de *entrelinea*. Los llamados *binadores*, *azadas de caballo*, *apocadores*, etc. nos indican la clase de trabajo que ejecutan. Como tipo de ellos, y del que reducido en dimensiones o con ligeras variantes pueden todos derivarse, es el de Coleman que a continuación estudiamos.

Cultivador de Coleman.—Consta este aparato (fig. 26)

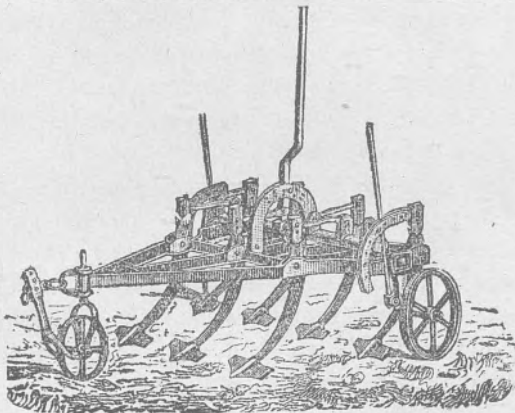


FIG. 26.—Cultivador de Coleman.

de un sólido bastidor de hierro, casi triangular, que descansa sobre tres ruedas y del que parten siete barras algo inclinadas

hacia adelante, a cuyos extremos pueden adaptarse pequeñas rejas o cuchillas, según queramos que haga el oficio de extirpador o escarificador. Un sencillo juego de palancas movidas por otra central, que asciende o descende por entre un doble arco, que hace el oficio de graduador, permite regular la altura de las rejas o cuchillas, tanto en el caso que deseemos verificar labor, como en el que nos convenga que no funcione el aparato.

Rodillos.—Son unos cilindros giratorios sobre su eje, que tienen la superficie provista de asperezas, para deshacer los terrones que contiene el suelo, efecto de las lluvias o de la labor del arado, que es el fin principal para que se destinan.

Pueden ser de madera o de hierro, y en ambos casos el eje del cilindro descansa sobre un armazón del que arrancan las lanzas para el tiro. Los primeros, que son los más sencillos, llevan la superficie erizada por pequeños salientes de madera o clavos de hierro de cabezas angulosas. La labor que ejecutan es muy imperfecta, tanto por el poco peso que tienen, como por no poder acomodarse a las desigualdades del terreno, al ser el cilindro de una pieza.

Entre los segundos, merece citarse el de Horwad, cuya parte activa la constituyen varios discos de bordes cortantes, colocados perpendicularmente sobre un eje que puede girar, y el de Croskil. Se encuentra éste formado (fig. 27), por una serie de ruedas con dientes triangulares, de diferente diámetro, colocadas alternativamente sobre un eje horizontal sostenido por un armazón, que a su vez descansa sobre dos ruedas. El referido eje puede subir o bajar a beneficio de un manubrio, que al girar engrana con una rueda dentada destinada a dicho objeto.

El trabajo de estos aparatos es más perfecto que el de los primeros, porque a su mayor peso, unen la circunstancia de tener independencia en los movimientos las diferentes partes de que se compone el cuerpo cilíndrico, permitiéndolas adaptarse a los accidentes que presente el suelo.

Rulos.—Aunque los rodillos comprimen el terreno a la par que verifican la misión que les es propia, sirven con más propiedad para aquél objeto, los aparatos llamados *rulos* o *compresores*. Estos instrumentos son de construcción análoga a la de los rodillos, pues solo se diferencian en que el cilindro, que como en éstos constituye su parte esencial, tiene la superficie lisa.

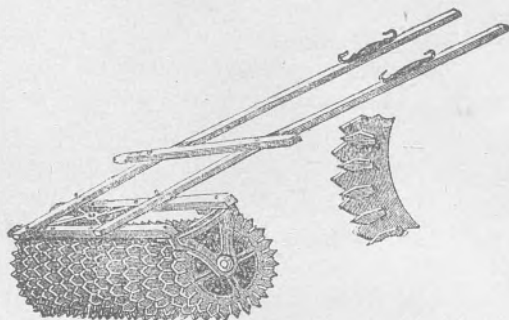


FIG. 27.—Rodillo Croskil.

Entre los diferentes modelos de rulos citaremos el de Howard, que consiste, en dos cilindros huecos de hierro dispuestos para que puedan girar sobre un eje común, que se apoya sobre un bastidor, del que salen las varas para el tiro. La disposición de este aparato permite que los cilindros tengan movimiento independiente así como también aumentar la acción de éstos cargándolos interiormente de pesos, con lo cual se subsanan los defectos que tienen los rulos de una pieza construidos de madera, piedra o hierro, que se emplean para comprimir el piso de las eras y los paseos de las huertas y jardines.

X

CAPÍTULO XXIX

Aparatos y máquinas de siembra

Aparatos y máquinas de siembra.—Con el fin de facilitar al agricultor la operación de sembrar se han ideado diferentes aparatos y máquinas que reciben el nombre de *sembradoras*. Todas ellas pueden dividirse en dos grupos, según sean movidas por el hombre o por los animales.

Sembradoras movidas por el hombre.—Las sembradoras pertenecientes a este grupo son de dos tipos: uno que distribuye la semilla a voleo, como la sembradora *americana*, y otro que lo verifica a chorrillo, como las de *barrilillo* y *carretilla*.

Sembradora americana.—Consta de una tolva para echar el grano, que el agricultor lleva suspendida al cuello por medio de unas correas. En el fondo de aquélla, existe una abertura de salida, a la que se adapta por su base menor, un tubo de hierro de forma de cono truncado provisto en su interior de una serie de paletas metálicas, que al ponerse en movimiento por medio de un manubrio lateral, colocado a la derecha del aparato, y un sencillo engranaje, golpean al salir a las semillas distribuyéndolas con bastante regularidad.

Sembradora de barrilillo.—Se reduce este aparato a un cilindro hueco provisto de agujeros, que puede girar sobre su eje dentro de una tolva, que lleva en su fondo uno o más tubos para dar salida a las semillas. Suspendida la sembradora del cuello del labrador, al hacer éste girar por medio de un manubrio al cilindro, salen por sus orificios las semillas que en él hemos colocado previamente, y

caen a la parte inferior de la tolva, desde donde salen por los tubos correspondientes, al surco o surcos que de antemano hemos hecho en el terreno.

Sembradora de carretilla.—Como su nombre indica, consiste en una carretilla de mano, que lleva una tolva, en cuya base existe un cilindro con agujeros, o unos discos con cucharillas, encargadas de cojer el grano, y verterlo en un tubo del que cae al surco abierto, por el que hacemos marchar el aparato. El cilindro o discos citados reciben el nombre de aparato *distribuidor*, que es movido por la rueda que sirve de punto de apoyo a la sembradora, con el auxilio de una correa sin fin.

Sembradoras de tracción animal.—Así como los aparatos anteriores se han limitado a distribuir la semilla, esta clase de máquinas realizan todas las operaciones que lleva consigo una buena siembra. Abren el surco a la profundidad conveniente, distribuyen la semilla con toda igualdad y la entierran de una manera completa, verificando en su consecuencia, una siembra tan perfecta como la que el hombre hace a mano.

Entre los diferentes tipos que hoy se emplean de máquinas de esta clase vamos a ocuparnos de la de Smyth.

Sembradora de Smyth.—Consiste esta máquina (fig. 28), en un armazón de carro que descansa sobre cuatro ruedas en el que va colocada una caja rectangular dividida en dos departamentos, que hacen el oficio de tolvas. Uno de éstos, el superior, se halla destinado a recibir la semilla, desde donde pasa por unos agujeros al inferior en el que se encuentra el aparato distribuidor. Consiste éste, en un eje que lleva colocados a igual distancia y perpendicularmente a él, cuatro o más discos que van provistos por ambos lados de un número igual de cucharillas, que son las que en el movimiento de rotación que recibe dicho eje, a beneficio de una combinación de engranajes, que se ponen en juego por una de las ruedas traseras del carro, toman la semilla, obrando a modo de cangilones de noria, y la dejan caer en unos embudos que

de la de S. Bernards no se diferencia más que la similitud de la distribuye a rulo

están unidos a otros tantos tubos llamados telescópicos—porque constan de varias partes enchufadas—que la conduce a los surcos que van abriendo las rejas. Estas se encuentran formadas por dos planos convergentes en ángulo muy agudo, cuya disposición les permite envolver la parte terminal de los referidos tubos, y conseguir que la tierra que separan al abrir los surcos, vuelva a caer y tape la semilla, que en el fondo de éstos, momentos antes se depositó.

Con el objeto de que las rejas puedan vencer la resistencia

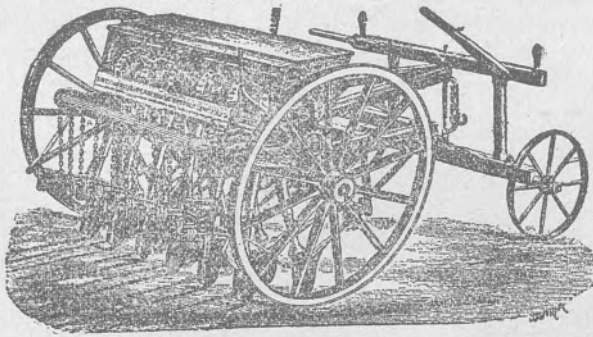


FIG. 25.—Sembradora Smyth.

que la tierra les ofrece al abrir los surcos, llevan colocadas perpendicularmente a su montante unas palancas en las que pueden fijarse diversos pesos: de este modo las rejas se conservan verticales y el aparato disfruta de la suficiente flexibilidad para hacer un buen trabajo.

Cuando la máquina no ha de funcionar, se separa por medio de una palanca el engranaje de las ruedas motoras y se levantan las rejas por medio de unas cadenas, que se arrollan a un torno que va situado en la parte posterior de la sembradora.

Finalmente, lleva de repuesto el aparato varias ruedas dentadas de diferente diámetro, para poderlas cambiar oportunamente, según deseemos verificar una siembra más o menos espesa, porque cuanto mayor sea la rueda que engrane con la

motora del carro, mayor número de revoluciones en un tiempo dado, ella y el eje de las cucharillas darán, sucediendo lo opuesto en el caso contrario.

El trabajo que ejecutan estas máquinas es perfecto, porque distribuyen con toda regularidad la semilla y la dejan al mismo tiempo enterrada a la profundidad que se desea; ahorran gran cantidad de simiente; abrevian la operación de sembrar y facilitan todas las labores culturales que las plantas reclaman, por lo regularmente que éstas quedan dispuestas. Sin embargo, aunque se encuentran bastante generalizadas no lo están tanto como fuese de apetecer, porque exigen para funcionar en buenas condiciones, que la tierra sea bastante regular en su superficie y que se halle esmeradamente preparada.

CAPÍTULO XXX

Instrumentos y máquinas de recolección

Instrumentos y máquinas de recolección.—La gran variedad de productos que el agricultor obtiene exige para su recolección diferentes instrumentos y máquinas, que se acomoden al procedimiento que para dicho fin utilice.

Todos ellos, como los anteriores, pueden ser movidos por el hombre o por los animales.

Instrumentos movidos por el hombre.—Comprende este grupo los conocidos aparatos llamados *hoces y guadañas*. Las primeras se emplean generalmente para segar las mieses secas, y las segundas para cortar los forrajes y plantas de prado.

La hoz.—Consiste, este sencillo instrumento, en una cuchilla semicircular de hierro acerado, que tiene la parte

cóncava afilada o provista de pequeños dientes, como los de una sierra, que lleva en la dirección de su diámetro un pequeño mango para su manejo.

Para hacer uso de este aparato, el segador sujeta con la mano izquierda una cantidad de vegetales y colocando la hoz, que maneja con la derecha, delante de la parte inferior de éstos, da un fuerte tirón hacia atrás.

La siega hecha con este instrumento es perfecta; pero presenta el inconveniente de ser muy penosa, por la violenta posición del obrero, y bastante cara, porque un jornalero no siega más de 20 áreas en 10 horas de trabajo.

Guadaña.—Consiste la guadaña, en una lámina de borde acerado y cortante, de mayores dimensiones, menos encorvada y más ancha que la de la hoz. En uno de los extremos de dicha lámina y perpendicularmente a ella, se enchufa un mango de un metro de longitud, que lleva en su terminación una muletilla, y en su parte media un pequeño espolón, que sirven de punto de apoyo a las manos izquierda y derecha del obrero, cuando quiere hacer funcionar el aparato. Para ello imprime a éste un movimiento semicircular de derecha a izquierda, dirigiéndole hacia las plantas que desea segar, las cuales quedan cortadas al sufrir el golpe que reciben.

El trabajo de este instrumento es menos fatigoso y más económico que el del anterior, porque el obrero al verificarlo tiene una posición más cómoda y puede segar doble superficie que con la hoz; sin embargo, su uso no se ha generalizado en la siega de los cereales porque se desgranar las espigas con el golpe que hay que dar a los tallos para guadañarlos. No obstante, cuando aquéllos están *cerollos* o tiernos, se emplea en muchas ocasiones; pero su aplicación más general, es como se ha dicho, en el caso de que se trate de segar forrajes o plantas de prado.

Máquinas Segadoras.—Desde tiempos muy antiguos, porque ya los romanos hicieron las primeras tentativas, viene tratándose de reem-

plazar la penosa y antieconómica siega a mano, por máquinas que suplieran la acción directa del hombre en esta operación agrícola; pero hasta principios del siglo pasado no aparecen las primeras máquinas, debidas a *Smyth* y al padre carmelita *Bell*, que aunque defectuosas, sirvieron de base para que este importantísimo problema se resolvería satisfactoriamente, con la que en 1831 construyó *Mac-Cormick*. Desde esta época se han ido mejorando las condiciones de estas máquinas, y hoy gracias a los mecánicos *Johnston*, *Wood*, *Samuelson*, *Aultman*, y otros varios, cuenta la agricultura con una gran variedad de notables modelos que realizan un trabajo perfecto.

Las máquinas de esta clase se dividen en *segadoras propiamente dichas*, *guadañadoras* y *segadoras-guadañadoras*. Las primeras se destinan a la siega de cereales, y según deja la mies cortada, reunida en manojos o *gavillas*, o atada formando *haces*, reciben el nombre de *agavilladoras* o *atadoras*: las segundas se dedican a la siega de las plantas de prado, y finalmente, se da el último calificativo, a las que pueden acomodarse a uno y otro servicio.

Segadora agavilladora de Wood.—Esta ingeniosa máquina (fig. 29), consiste en una rueda motora, dentada interiormente, que transmite su movimiento por unos sencillos engranajes, a las partes activas del mecanismo, que están representadas por el aparato *Segador* y el *agavillador*. Se reduce el primero, a una hoja de acero con dientes triangulares afilados por sus costados, que puede moverse por entre dos láminas de hierro, que llevan una serie de apéndices cónicos. Va colocado a la derecha de la máquina, próximo y paralelamente al suelo y lleva tras sí un gran tablero sostenido por dos ruedas pequeñas en el que cae la mies segada, que se encarga de reunir en manojos y arrojarlos al suelo el aparato agavillador. Consiste éste, en cuatro rastrillos que están situados en la parte superior de la máquina, alrededor de un eje que les comunica el movimiento que recibe de la rueda motora. Consta además esta máquina de un asiento para el conductor, una palanca para que éste pueda subir o bajar

la lámina cortante, y las varas para el tiro, que, como se observa en el grabado, es lateral para que las caballerías no pisen la mies que va ser objeto de la siega.

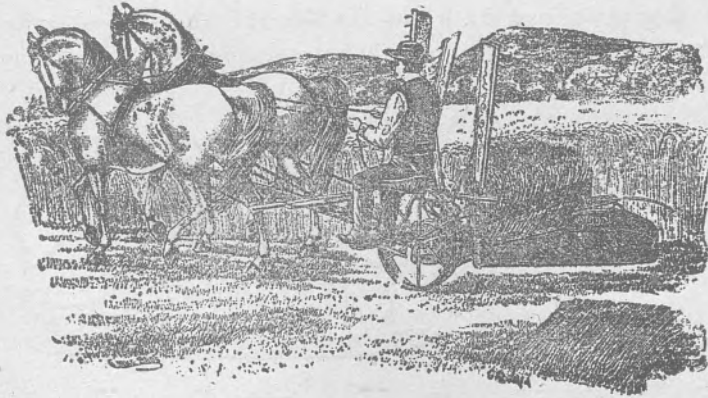


FIG. 29.—Segadora agavilladora de Wood, funcionando.

El modo de funcionar este aparato es el siguiente: una vez puesto en marcha, la rueda motora, a beneficio de unos sencillos engranajes, pone en juego a una excéntrica para que se cambie el movimiento circular de la rueda, en rectilineo alternativo, el cual es comunicado en virtud de una biela al aparato segador. Éste, al ir y venir, siega la mies que se introduce entre los apéndices cónicos del *porta-sierra* y cortada, va cayendo en el tablero, desde el que es arrojada por la parte posterior al terreno, reunida en gavillas, a beneficio de los rastrillos, que al ser movidos también por el engranaje, que tiene el eje, sobre el que van colocadas, con la rueda motora, resbalan sobre una superficie inclinada, para que descendan cuando les corresponda pasar por encima del tablero y se eleven en el caso opuesto.

Segadoras atadoras.—Son más complicadas que las máquinas anteriores, porque la mies después de caer segada a un tablero horizontal, se la obliga a subir por una lona inclinada a la parte superior de la máquina, para que al volver a descender por la parte posterior, se verifique el atado en virtud de un brazo articulado y un mecanismo especial.

Guadañadora de Wood.—Esta máquina es parecida a la segadora del mismo autor, antes descrita. Se diferencia de ella por carecer de tablero y rastrillos y llevar dos ruedas motoras.

Revolvedora de heno, de Nicholson.—Con el fin de facilitar la desecación de las plantas de prado y convertirlas en heno, se emplea para voltearlas en las pequeñas praderas las horcas de mano; pero en mayores extensiones es sumamente útil la aplicación de la *revolvedora de Nicholson*.

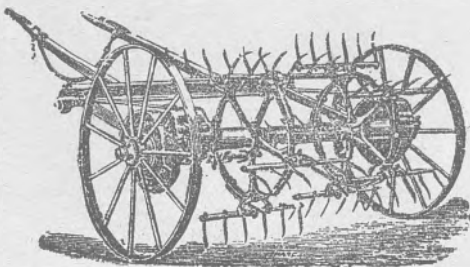


FIG. 30.—Revolvedora de heno, de Nicholson.

Consta este aparato (fig. 30), de un armazón de carro, que lleva colocados sobre un eje varios rastrillos, que al ponerse en marcha el aparato, reciben un movimiento de rotación, efecto del cual, lanzan al aire la hierba dejándola extendida con más uniformidad que las horcas de mano.

Recogedora de heno, de Ransomes.—Sustituye este aparato en las grandes praderías a los rastros de mano, y se propone como éstos reunir en montones los vegetales segados.

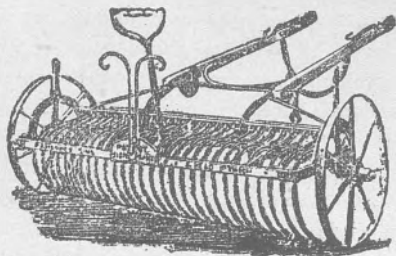


FIG. 31.—Recogedora de heno, de Ransomes.

Consiste su parte esencial (fig. 31), en una serie de dientes curvos de acero colocados en un eje que descansa sobre dos ruedas. De la parte anterior del aparato salen las varas para el tiro y en la superior existe una palanca que es movida

por el obrero, que va colocado en un pequeño asiento. Los movimientos de esta palanca obligan a los dientes antes dichos a que se aproximen o se alejen del suelo, según nos propongamos recoger las plantas, o dejarlas después reunidas, en el punto que nos convenga.

CAPÍTULO XXXI

Instrumentos y máquinas de trillar.

Idem de limpiar

Instrumentos y máquinas de trillar.—Para aprovechar debidamente los cereales y legumbres hay necesidad en primer término de desprender las semillas de estos vegetales y dividir sus tallos y hojas en trozos pequeños. Estas dos operaciones, que constituyen la faena agrícola llamada *trilla*, se lleva a cabo por medio de los aparatos y máquinas siguientes.

Látigo trillador.—Se reduce a un palo grueso que lleva en su parte inferior unas correas a cuyos extremos se une fuertemente una maza de madera.

El trabajo de este aparato, que el obrero maneja golpeando con él la mies extendida en el suelo, es imperfecto, porque la paja solo queda ligeramente quebrantada, y es además antieconómico.

Trillos.—Estos aparatos, que son los más generalizados en nuestro país, pueden ser de *resbale* y de *rotación*. Los primeros están constituidos por unos fuertes tableros rectangulares, que llevan incrustados en la cara inferior una serie de trozos de pedernal con aristas finas, pequeñas cuchillas o sierrcillas de hierro. El borde anterior del tablero se encuentra

algo encorvado hacia arriba, para evitar el arrastre de la mies, y lleva un anillo que sirve de enganche al tiro. Obra por el rozamiento que producen al ser arrastrados por caballerías.

Los segundos pueden consistir, ya en unos rulos sencillos en cuya superficie se colocan unas cuchillas de trecho en trecho o unos listones (fig. 32), ya en una serie de discos de bordes dentados, que van

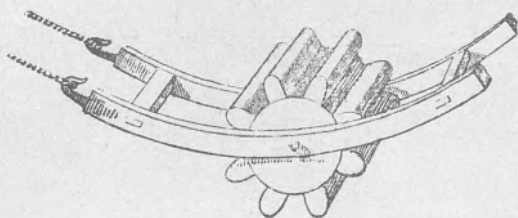


FIG. 32.—Trillo de rulo acanalado

dispuestos sobre varios ejes paralelos sostenidos por un bastidor (fig. 33), ora en mazos articulados a un eje comun, como los llamados de *matracones*, que obran por percusión al golpear la mies sobre la que giran. El trabajo de estos trillos es en general mejor y más rápido que el de los anteriores y exigen para su tracción menor esfuerzo.

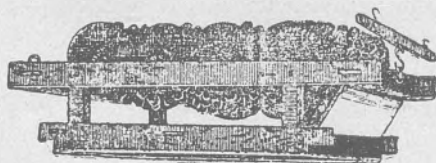


FIG. 33.—Trillo de discos dentados.

Máquinas trilladoras.—Las máquinas de esta clase que hoy se emplean, son mecanismos complicados, en cuyo interior existen todas las piezas necesarias para llevar a cabo cuantas operaciones verifican en las eras nuestros agriculto-

res con los cereales. Con ellas no tan solo se verifica la trilla, sino que además se quitan de las semillas, la paja y demás sustancias que las acompañan, saliendo al exterior los productos separados.

Uno de los modelos mejores es el de Ransomes, que a la ligera vamos a describir, al mismo tiempo, que seguimos la marcha que lleva dentro del aparato, el producto que deseamos trillar.

Al entrar la mies en la máquina, (fig. 34), por una boca de alimentación que lleva en la parte superior, experimenta la acción de un

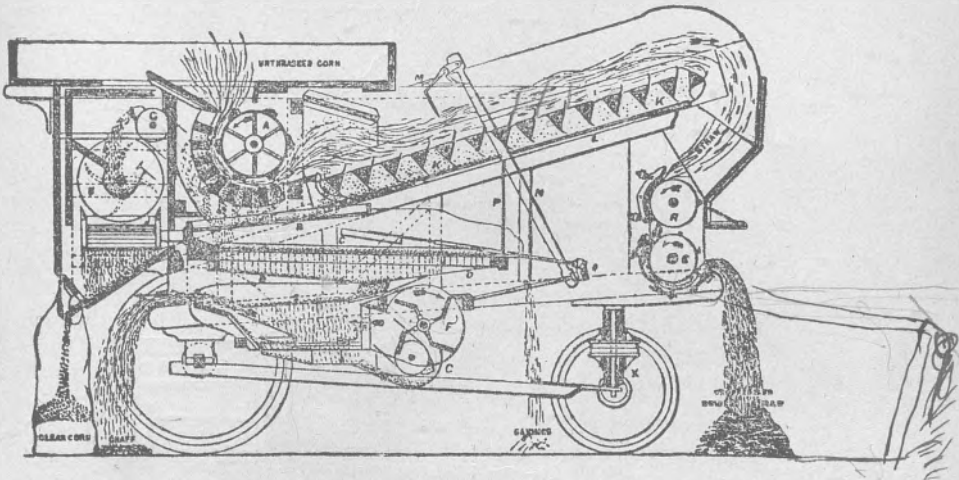


FIG. 34.—Corte vertical de la trilladora de Ransomes

cóncavo A que produce el desgrane de las espigas y quebrantamiento de los tallos. Las semillas desprendidas, en unión de sus cubiertas, trozos de raspa y algo de paja caen en una serie de cribas C y E que tienen un movimiento alternativo y después de sufrir una corriente de aire originada por una rueda de paletas F, se reúnen en un depósito colocado en la parte inferior G, desde el cual, y por medio de una correa sin fin provista de cangilones, son elevadas al aparato *escogedor* o criba clasificadora J, que, en unión de otro ventilador H, las deja completamente limpias y separadas, según su tamaño, en tres

porciones, saliendo después por las aberturas correspondientes al exterior, donde se reciben en sacos.

Los tallos quebrantados después de sufrir la acción del cóncavo, suben por un plano inclinado K, mediante un mecanismo ingenioso. a la parte superior de la máquina, y al descender desde este punto, se ven obligados a pasar por entre dos cóncavos R y S para que se dividan en partes pequeñas y se termine la trilla.

INSTRUMENTOS Y MÁQUINAS DE LIMPIAR

Instrumentos y máquinas de limpiar.—Se proponen estos aparatos *libertar a las semillas de las impurezas* que las acompañan después de ser trillados los vegetales.

Esta operación la verifican nuestros agricultores, lanzando al aire el producto de la trilla a beneficio de las horca y bieldos y haciendo pasar después las semillas por cribas o zarandas de mano; pero como no siempre pueden hacerlo cuando desean, por la falta e irregularidad del viento, son muy útiles las máquinas llamadas *aventadoras*. Entre los diferentes modelos de esta clase, que hoy se encuentran bastante generalizados vamos a describir la de Tasker.

Aventadora de Tasker.—Consiste (fig. 35), en una tolva, un ventilador de paletas colocado en la parte lateral, una doble criba metálica y un tablero inclinado para recibir la semilla, después que ha pasado por ésta.

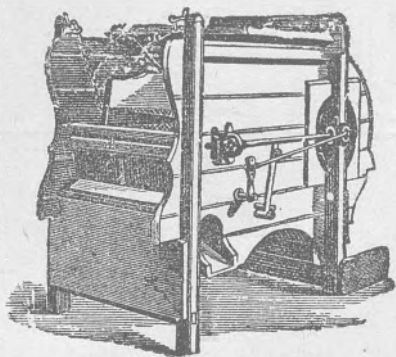


FIG. 35.—Cribadora aventadora de Tasker.

El modo de funcionar es el siguiente: al descender el producto de la trilla, que se coloca en la tolva, experimenta la acción de una corriente de aire originada por el ventilador, con lo cual se verifica el aventado, marchando la paja por una abertura lateral; las semillas caen sobre la doble criba que tiene un movimiento alternativo rectilíneo, y una vez cribadas, son recogidas por el tablero inclinado para verterlas al exterior.

Un manubrio colocado en la parte lateral imprime un movimiento de rotación al ventilador y pone en juego las restantes partes de la máquina a beneficio de sencillos engranajes y correas sin fin.

CAPÍTULO XXXII

Mecanismos auxiliares de las granjas

Mecanismos auxiliares de las granjas.—Con este nombre conocemos a los *diferentes aparatos que son necesarios en toda explotación agrícola para desempeñar ciertos y determinados servicios.*

Figuran dentro de este grupo, los *malacates, cribas de clasificación, corta-pajas, corta-raíces, quebrantadores de granos, lava-raíces, etc.*

Malacates.—Son los mecanismos encargados de *transmitir la fuerza de los animales* a las máquinas que deseamos mover. Entre los variados sistemas que de ellos existen, uno de los más usados es el *malacate común*, que consiste en una rueda dentada horizontal, cuyo eje vertical se une perpendicularmente con una larga palanca, en cuya extremidad se engancha el tiro, que recorre una pista circular. Los movimientos de éste se comunican a la rueda citada, y ésta hace

lo propio con un piñón dentado que engrana con ella, el que a su vez, por intermedio de una biela, lo trasmite finalmente al volante de los mecanismos que deben funcionar.

Cribas clasificadoras.—Tienen por objeto el *separar las semillas de una misma clase* por sus diferentes tamaños. Cumple debidamente este servicio, la criba de Pernollet, (fig. 36), que se encuentra formada por un cilindro de palastro dividido en cuatro compartimientos, provistos cada uno de agujeros de diferente diámetro.

Este cilindro va colocado en posición casi horizontal, y puede adquirir un movimiento de rotación a beneficio de un manubrio lateral por cuyo motivo la semilla que cae en el extremo más elevado desde una tolva, se ve obligada a recorrer toda su longitud, con el cual se separan aquéllas según su tamaño, cayendo después a unas tolvas independientes.

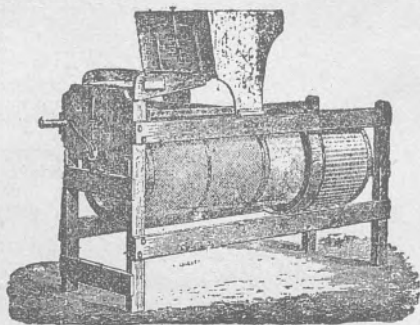


FIG. 36.—Criba de Pernollet.

Corta-pajas.—Los forrajes, el heno y los tallos de los cereales cuando no se han dividido convenientemente por medio de la trilla, es necesario reducirlos a pequeños trozos, por medio de los aparatos que llevan el nombre de *corta-pajas*.

Esta operación, así como la que verifican los siguientes mecanismos, es sumamente útil porque prepara las sustancias que han de servir de alimento a los animales para que éstos las tomen en buenas condiciones y asimilen convenientemente.

Existen diferentes modelos según la disposición de las cuchillas, que son la parte activa de estos aparatos; pero todos ellos pueden reducirse a tres tipos: corta-pajas de *palanca*, de *disco* y de *cilindro*.



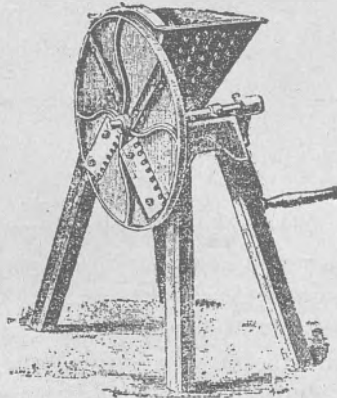
F. G. 37.—Corta-pajas,
de Bodin.

El de *Bodin*, que es uno de los que mejor trabajo realizan, pertenece al segundo grupo y consiste (fig. 37), en un volante provisto de dos o más cuchillas que partiendo del centro terminan cerca de la superficie. Delante de este volante va colocada una canal o cajón en el que existen dos rodillos que giran en sentido contrario, llamados de *alimentación*, por ser los encargados de obligar a que los tallos avancen y se coloquen en condiciones de poder ser divididos al moverse el volante a beneficio de un manubrio lateral.

Corta-raíces —Son mecanismos encargados de *dividir en pequeños trozos o lajas*, los tubérculos y raíces carnosas.

Pueden ser como los anteriores aparatos, de *palanca*, de *disco* y de *cilindro*.

Corta-raíces de Bodin.
—Pertenece al tipo de los llamados de disco y consiste (fig. 38), en una tolva que tiene el fondo con cierta inclinación y enrejado, para que se limpien las raíces. Éstas al salir de la tolva, sufren la acción de unas cuchillas colocadas en la super-



F. G. 38.—Corta-raíces, de Bodin.

ficie de un disco que se mueve por un manubrio, quedando divididas en pequeñas partes,

Quebrantadoras de grano —Su objeto es, como su nombre indica, *triturar* o moler imperfectamente las semillas destinadas a la alimentación de los animales.

Entre los diferentes modelos que existen, los más prácticos se reducen a una tolva, que lleva en su base dos cilindros de hierro acanalados, dispuestos horizontalmente y que pueden girar en sentido contrario, mediante un manubrio. Al pasar los granos por el espacio libre que aquéllos dejan, salen quebrantados al exterior.

Lava-raíces —Consisten generalmente en un cilindro formado por listones de madera, sumergido con cierta inclinación hasta su eje, dentro de un depósito de agua, para que al girar aquél por medio de un manubrio, las raíces que penetran en su interior, procedentes de una tolva, se limpien de la tierra que llevan adherida.

CAPÍTULO XXXIII

Máquinas hidráulicas

Máquinas hidráulicas —Comprendemos dentro de este grupo, todos los aparatos que se empleen en Agricultura para *eleva*r el agua destinada al riego. Son muy numerosos; pero nosotros solo estudiaremos los siguientes: *el cubo, achi-cador holandés, rosario hidráulico; norias y bombas.*

Cubo. —Es una vasija de madera o de hierro, que se utiliza para sacar el agua de los pozos, bien directamente, bien haciendo pasar la cuerda que lo sujeta por una polea colocada

en el brocal del pozo. Para mayor comodidad se acostumbra a emplear dos cubos, uno a cada extremo de la cuerda o cadena; de este modo se favorece el efecto útil.

Achicador holandés.—Consiste (fig. 39), en una cajón de madera, abierto por la parte anterior, que puede adquirir un movimiento de báscula sobre un eje que lleva en su primer tercio. Al descender, y

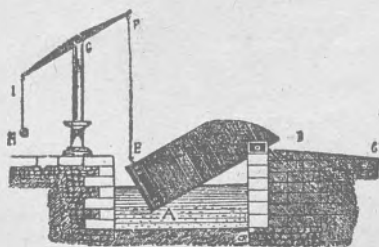


FIG. 39.—Achicador holandés.

sumergirse en el depósito; el extremo posterior A del cajón, penetra el agua por unos agujeros o válvulas que al efecto lleva, y después al elevarse, se vierte el líquido por la parte anterior, saliendo al terreno.

Los movimientos del cajón son comunicados por una palanca, F, I, que descansa sobre un pié derecho G, a la que van sujetas dos

cuerdas; una H I, colocada en un extremo, sirve para verificar el esfuerzo, y la segunda E F, para unir el otro con la parte posterior del cajón.

Rosario hidráulico.—Este aparato, que es una modificación de la máquina de Vera, consiste en dos poleas colocadas, una en el brocal del pozo, y la otra en el fondo de éste. Por entre las dos pasa una cuerda o correa sin fin que lleva de trecho en trecho una serie de discos de cuero, los que al girar la correa por entre las poleas penetran por la boca inferior de un tubo vertical que se encuentra sumergido dentro del agua, arrastrando y haciendo ascender por él a este líquido, que se vierte por el extremo superior del mencionado tubo.

Norias.—Desde tiempo de los árabes vienen las norias prestando grandes servicios a la Agricultura,

Se encuentran muy generalizadas, tanto las antiguas, que aún se emplean en el Mediodía y Levante de España, como las modernas. Consisten estas últimas (fig. 40), en una rueda,

llamada de agua, colocada perpendicularmente sobre un eje horizontal, que recibe por un engranaje cónico, que lleva en uno de sus extremos, el movimiento de la caballería, transmitido por un malacate. La rueda de agua va provista de una doble cadena, de longitud proporcionada a la profundi-

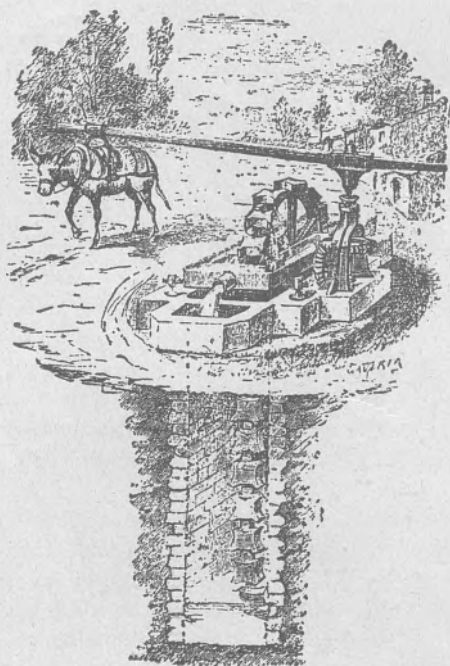


FIG. 40.—Noria moderna.

dad del pozo, en la que van colocadas de trecho en trecho unas vasijas llamadas cangilonos, que tienen en su fondo un pequeño agujero para que se desagüen los que quedan llenos de agua cuando termina de funcionar el aparato.

Por lo expuesto se comprende que los movimientos del tiro, que recorre una pista circular, son transmitidos por el mala-

cate al piñón del eje horizontal, y al girar éste hacen lo propio la rueda de agua, y los cangilones, quienes al subir elevarán el agua que vierten, al empezar a descender, sobre un pequeño depósito desde el que sale por un tubo a un estanque construido al efecto.

Bombas.—Como el estudio de estos aparatos corresponde a la Física, solo haremos mención de la llamada bomba *centrifuga*, que no se acostumbra a describir en aquella.

Bomba centrifuga.—Consta de una caja redonda atravesada por un eje, que sostiene una rueda de hélices que puede girar con gran velocidad a beneficio de una locomóvil de vapor, cuyo volante se une por medio de una correa sin fin a una polea, que el referido eje tiene en uno de sus extremos. La caja en cuestión lleva dos tubos, uno de *absorción*, que partiendo desde el centro de ésta desciende hasta sumergirse en el agua que deseamos elevar, y otro de *impulsión* destinado a darle salida, que tiene su origen en la parte superficial y superior de aquella.

Al girar con gran rapidez la rueda de hélices, aspira el agua por el centro de la caja, que es donde empieza el tubo de absorción, siendo después expulsada por el tubo correspondiente, en virtud de ser lanzada hacia la periferia por la gran fuerza centrifuga que la rueda le comunica.

Esta clase de bombas puede elevar hasta 10.000 litros de agua por minuto; por eso son muy útiles cuando se trata de extraer grandes cantidades de este líquido. En pequeña escala resultan antieconómicas por los gastos que en sí lleva el motor que necesitan.

GRUPO TERCERO

FITOTECNIA

CAPITULO XXXIV

Generalidades.-Multiplicación de los
vegetales.-Siembra.

Fitotecnia.—La palabra *Fitotecnia* se compone de las dos griegas *phitón* planta, y *thene* arte y por tanto significa, el *Arte de producir plantas*. En su consecuencia podemos definirla diciendo: *que es la parte de la agricultura que nos da a conocer las exigencias de las plantas objeto del cultivo, así como el modo de satisfacer o contrariar a aquéllas según la aplicación que de éstas nos proponemos hacer.*

La Fitotecnia se divide en general y especial. Estudia la Fitotecnia general, *las reglas que son aplicables a todas las plantas*, o sea *los principios generales del cultivo*; y la Fitotecnia especial se ocupa *de las que son propias a cada especie*, es decir, *de las particularidades del cultivo de cada planta.*

Fitotecnia general.—Constituye el principal objeto de esta rama de la Fitotecnia el estudio de las operaciones comunes a todas las plantas, que son las siguientes: 1.º, preparación del terreno; 2.º, adición de abonos; 3.º, multiplicación de los vegetales; 4.º, cuidados culturales; 5.º, recolección; y 6.º alternativa de cosechas.

Preparación general del terreno—Antes de dedicar al cultivo un terreno, es necesario disponerlo en condiciones para que las plantas que en él han de vivir, encuentren una buena habitación. Esto se consigue por medio de las labores preparatorias, ya estudiadas, que se llevan a cabo con el auxilio de los instrumentos y máquinas de cultivo que también nos son conocidos.

Ya se dijo al ocuparnos de las labores preparatorias, algo que en este lugar debe tenerse en cuenta; falta solo añadir aquí, que aquéllas deberán ser tanto mas esmeradas cuanto más delicadas sean las plantas y menor el tamaño de sus semillas; y que su profundidad estará en armonía con la longitud que alcance sus raíces, así como con el clima, porque en países secos las labores deben ser más profundas que en los lluviosos.

Adición de abonos.— En general podemos decir, que en todos los cultivos hay necesidad de agregar al terreno ciertas sustancias fertilizantes, ya para que éste reponga las pérdidas que en su riqueza ha experimentado por la cosecha anterior, ya para aumentar la producción de las plantas objeto de nuestras atenciones. La clase de abonos que en particular conviene a cada suelo y vegetal, así como la forma en que se han de emplear y cantidad necesaria, han sido objeto de nuestro estudio, sobre el que volveremos a insistir, al ocuparnos del cultivo de cada especie vegetal.

Multiplicación de los vegetales—Las plantas pueden reproducirse *natural* y *artificialmente*. El primer medio es el que emplea la naturaleza, y que con el nombre de *dise-minación* hemos estudiado; el segundo, se lleva a cabo por el

hombre, ora empleando semillas, dando lugar a la llamada *siembra*, ora utilizando otras partes del vegetal, en cuyo caso se denomina *plantación* o *multiplicación artificial*.

Siembra —Es el acto por el cual el agricultor *deposita en el suelo las semillas, para que, mediante la germinación den lugar a nuevas plantas.*

En esta operación deben tenerse en cuenta varias circunstancias: 1.^a, *elección, preparación y cambio de las semillas*; 2.^a, *época en la que han de sembrarse*; 3.^a, *cantidad que se ha de emplear*; 4.^a, *profundidad a que deben quedar enterradas*; y 5.^a, *procedimientos de siembra.*

Elección, preparación y cambio de semillas.—

Para garantía de la siembra y buena calidad de las plantas que por medio de aquéllas obtengamos, el agricultor debe tomar algunas precauciones, siendo la primera el asegurarse de que las semillas conservan la *propiedad germinativa*, y en caso de duda, deberá someterlas a ensayos previos, colocándolas en condiciones a propósito. Asimismo; debe tener cuidado si han llegado o no a su *completa madurez*,¹⁾ observando el peso, lustre y color que presentan recién recolectadas.

Por otra parte, como el agricultor se propone obtener la mejor clase de plantas, ha de procurar a este fin, *escoger* entre las semillas de que disponga, aquéllas que hayan alcanzado mayor desarrollo y procedan de vegetales sanos y robustos.

A las semillas de gran consistencia o de lenta germinación, conviene reblandecer sus tejidos antes de sembrarlas, sumergiéndolas en agua templada por algunas horas o colocándolas entre capas de tierra humedecida. Otras veces, con el objeto de destruir los gérmenes de enfermedades criptogámicas, que pueden llevar adheridos, se las espolvorea, previamente humedecidas, con *yesso*, *hollín* o *cal viva*, o se las infunde en disoluciones de *sulfato de cobre* o de *hierro*, *cal*, *sal común* y otras sustancias. Estas preparaciones deben llevarse a cabo el día antes de sembrar, para que las semillas tengan tiempo de secarse y puedan repartirse con facilidad.

(1) *madurez completa cuando tiene el poder germinativo y la fisiología cuando llega a su completa madurez*

Finalmente, cuando las condiciones de un clima no son favorables a las exigencias de las plantas, da lugar a que los productos de éstas degeneren. En este caso, será muy acertado el proporcionarnos semillas de otros lugares donde las plantas en cuestión se desarrollan en buenas condiciones: a esta renovación, que se hará con más o menos frecuencia, se llama *cambio de semilla*.

Época de siembra.—Dependiendo el momento oportuno de verificar esta operación de las exigencias de las plantas y condiciones climatológicas del país, se comprende que ha de ser muy variable la época de siembra; y para determinarla, se ha de tener presente la cantidad de humedad y calor que necesitan para germinar, y sobre todo, si podrán disfrutar de dichos agentes una vez que hayan nacido, para que lleguen a desarrollarse en buenas condiciones. Atendiendo a esta circunstancia, se siembra en el otoño las plantas que pueden resistir bajas temperaturas, y en primavera las que no pueden soportar los rigores del invierno. Estas dos épocas de otoño y primavera, que son las más generales, conviene anticiparlas más que retrasarlas, con el fin de que las raíces de los vegetales puedan desarrollarse bien, antes de que sobrevengan los intensos fríos y calores excesivos.

Cantidad de semilla.—Depende en primer término del producto que deseemos obtener, porque cuanto más espesas vivan las plantas, mayor será el desarrollo de su parte herbácea y la longitud de los tallos, y menor la cantidad y calidad de de sus frutos, y viceversa.

El desarrollo de las plantas, el tamaño de las semillas y la fertilidad del suelo, serán también factores importantes que habrá que tener en cuenta, pudiendo decir que, en general, se empleará menos cantidad de semilla cuanto mayor sea el desarrollo que adquieran las plantas, el tamaño de aquélla y menor la fertilidad del terreno, sucediendo lo opuesto en los casos inversos.

Profundidad a que deben quedar las semillas.—

Harán variar esta circunstancia el tamaño de las semillas y la naturaleza del terreno, siendo menor la profundidad a la que deben quedar enterradas, cuanto más pequeñas sean y mayor tenacidad posea el suelo, y al contrario.

No conviene, sin embargo, extremar una cosa ni otra, porque nos expondremos a que la germinación se verifique en malas condiciones, y a que las débiles plantas encuentren dificultades para salir al exterior, si quedaran las semillas profundadas.

Procedimientos de siembra.—Para que una siembra pueda reputarse como buena, es necesario que las semillas queden *distribuidas con igualdad y enterradas a la profundidad conveniente*.

Los diferentes medios que el agricultor emplea para conseguir esto, reciben el nombre de procedimientos de siembra que son tres: a *voleo* a *chorrillo* y a *golpe*.

Consiste el primero, en esparcir la semilla en forma de lluvia sobre el terreno, bien a mano, o bien haciendo uso de la sembradora americana, ya estudiada; verificado lo cual, se entierra aquélla por medio del arado.

Este procedimiento es defectuoso, porque se pierde gran cantidad de semilla y ésta no queda bien distribuida ni enterrada.

La siembra a *chorrillo* puede hacerse también a mano o con el auxilio de las *sembradoras*. En el primer caso, el sembrador marcha detrás del arado derramando las semillas en los surcos que éste abre, que son después cubiertas con la tierra que saca al abrir el surco inmediato.

Las máquinas que para este método se emplean las hemos estudiado en el lugar oportuno.

La siembra hecha por este medio es más perfecta que la anterior, y no deja nada que desear, si se verifica con las máquinas sembradoras de tracción animal que hoy se construyen.

Finalmente, la siembra a *golpe* se reduce a colocar en unos pequeños hoyos, que se abren en el terreno con el azadón o

la azadilla, el número de semillas convenientes. Al retirar el instrumento, la tierra que éste levantó resbalará enterrando las semillas, o bien se emplea para tapar las del hoyo inmediato.

Este procedimiento de siembra es el mejor; pero como resulta costoso, solo se emplea en las huertas y jardines.

CAPÍTULO XXXV

Multiplicación artificial

La multiplicación artificial puede verificarse por *disociación* o por *asociación* de miembros vivos. La primera es el fundamento de la reproducción por *tubérculos*, *bulbos*, *acodo* y *estaca*; y la segunda, de los *injertos*.

Tubérculos y bulbos.—Muchas especies herbáceas, como la patata y el azafrán, se reproducen por medio de sus tubérculos o bulbos, para lo cual no hay más que colocarlos en condiciones análogas a las semillas. El mayor tamaño de aquéllos respecto a éstos, exige enterrarlos a mayor profundidad y bastante más separados, por lo cual se emplea el procedimiento de siembra llamado a *golpe*.

Acodo.—Consiste el acodo, en *colocar una rama o raíz de un vegetal en condiciones a propósito, para que sin ser separada de éste, forme raíces y dé lugar a una nueva planta.*

Los acodos pueden ser de rama y de raíz, subdividiéndose los primeros en *bajos* y *altos*.

Acodos bajos.—Para verificarlos se abre al pié de vegetal una pequeña zanja dentro de la cual se acomoda (fig. 41), una rama *B* de la planta arqueándola convenientemente, y procurando, al taparla con tierra, que la parte terminal *D*, que ha de quedar sin enterrar, se apoye en un tutor para que guarde una posición casi vertical.

Una vez que en la parte enterrada se hayan desarrollado las raíces, se separa la rama de la planta madre, cortándola por el sitio *g*, donde penetró en tierra, y después se traslada el nuevo vegetal al lugar que nos convenga.

Para mayor seguridad y éxito del acodo, se acostumbra, unas veces, a sujetar la parte de rama enterrada con unas horquillas *C*, y otras, a practicar en ella incisiones o ligaduras que facilitan la formación de raíces.

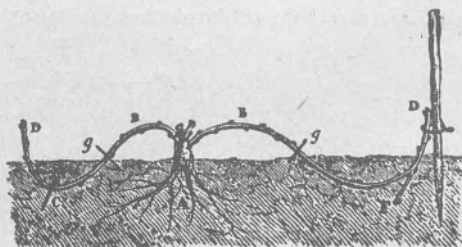


FIG. 41.—Acodo bajo, de ramas arqueadas.

El acodo bajo es muy usado por los viticultores, con el nombre de *mugrón*, para reponer las faltas que se producen en los viñedos.

Acodos altos.—Esta clase de acodos son menos usados que los anteriores por su mayor coste, teniendo sólo alguna aplicación en jardinería.

Se reducen a colocar, a la altura conveniente, una maceta sostenida por un pie derecho, si no es posible sujetarla a una rama gruesa, próxima a la que deseamos acodar. Esta maceta lleva una ranura lateral para poder introducir, una rama dentro de la tierra humedecida que contienen; y próxima a ella un recipiente con agua, encargado de sostener esta humedad, a beneficio de una torcida de algodón que permite el paso de dicho líquido.

También se emplean con este mismo fin, unos embudos formados de dos hojas que pueden abrirse o cerrarse, para facilitar la operación.

Acodos de raíces.—A este grupo pertenecen los acodos que pudiéramos llamar *naturales*, y que no son otra cosa sino brotes de raíces superficiales. Es el medio que la naturaleza emplea para reproducir algunas especies leñosas de lento crecimiento, como la encina y el roble.

El hombre puede favorecer este medio de reproducción, ya aproximando tierra al pie de la planta, en cuyo caso obtiene los acodos por *aporcado*, ya poniendo al descubierto las raíces superficiales y practicando en ellas pequeñas incisiones que favorecen el desarrollo de las raíces. Cuando la nueva planta se haya formado, se separa, si nos conviene, de la planta madre, para trasladarla al sitio donde ha de continuar viviendo.

Las épocas mejores para verificar los acodos son el otoño o primavera, según el clima, debiendo en todo caso elegir ramas bien desarrolladas y que procedan del año anterior.

Estaca.—Este medio de reproducción, conocido desde tiempos muy remotos, se diferencia del acodo, en que la parte del vegetal que para ellos utilizamos, *se separa de la planta madre*, teniendo por tanto que formar las raíces con absoluta independencia de ésta.

Consiste, de ordinario, *en colocar convenientemente en tierra un trozo de rama*, pero que puede ser también de raíz o de hoja, *para que produzca raíces y constituya un nuevo individuo*.

Las estacas reciben el nombre de *plantones* cuando las ramas que se emplean son algo gruesas y leñosas; el de *estaquillas*, si son delgadas y de menor longitud; *zuecos*, a las constituidas por trozos de raíz; y *esquejes*, a las procedentes de especies herbáceas.

Por su forma, se las conoce con el calificativo de *estaca ordinaria*, que es la más común, a la formada por un trozo de rama con varias yemas; de *muletilla*, si lleva un pedazo de la rama a la que estaba unida; de *talón*, a las que se obtienen desgajándolas, de manera que quede unido a ellas algo de madera; de *ramo invertido*, etc.

Como la estaca tiene que formar las raíces a expensas de sus propios jugos, ha de procurarse enterrarla en su mayor parte, y que no le falte humedad para evitar su desecación, debiéndose suprimir, por igual causa, las ramillas laterales que presente.

Los árboles que mejor se producen por este medio, lo mis-

mo que por acodo, son todos los de madera blanda, como la higuera, avellano, chopo; y, en general, los de ribera siendo el otoño en los países meridionales y, en la primavera en los Nortes, las épocas más indicadas para verificar la plantación.



CAPÍTULO XXXVI

Injertos.-Semilleros y viveros

La ventaja principal es que muchas plantas que no producen que producirían después de muchos días por el medio del injerto se hace producir pronto pero dura menos

Injerto.—Se llama injerto, a la parte viva de un vegetal que se coloca sobre otro análogo, llamado patrón, con el fin de que se unan por soldadura sus tejidos y formen un solo individuo.

Condiciones necesarias para que el injerto se realice.—Tanto para que la soldadura entre el patrón y el injerto se lleve a cabo de un modo completo y duradero, como para que después hagan en buenas condiciones una vida común, se comprende que ha de haber entre ambos gran analogía, lo mismo en organización que en funciones. Y como estas circunstancias las reúnen los vegetales cuanto mayor sea el grado de parentesco o afinidad botánica, podemos decir que el injerto no tiene lugar más que entre plantas afines. Esta afinidad, que ^{especie y género} Boutelou llamaba inmediata, ^{familia} próxima y remota, según que el injerto y el patrón fuesen de una misma especie, de especies congéneres o de distintos géneros, siempre que éstos pertenezcan a igual familia, nos indica el mayor o menor éxito que en esta operación podemos alcanzar.

Con este mismo fin, es también indispensable, el colocar el

peral de agua y peral de agua 2º peral de agua y peral
número 9º ~~peral~~ almendro y nogal

epocas de injerto
1º al empuje del brote y al ojo velando y al ojo desnudo
2º primer movimiento de la savia en Febrero principalmente
3º en plena actividad en Mayo 1º Junio 1º Septiembre y Octubre
159

injerto, siempre en época oportuna, entre el liber y la albura del patrón, de otro modo, no podrá recibir aquél, los principios nutritivos que éste ha de proporcionarle.

Diferentes clases de injertos.—Son muy numerosos los diversos sistemas de injertos que hoy se conocen; pero todos ellos pueden reducirse a cuatro clases que son: 1.º, injertos por aproximación; 2.º, injertos de púa o de yema con madera; 3.º, injertos de yema con corteza; y 4.º injertos herbáceos.

Injertos por aproximación.—Esta clase de injertos que la naturaleza nos presentan en los bosques, los puede el hombre verificar uniendo dos ramas próximas y atándolas fuertemente. Para ello, se ponen al descubierto las alburas de la rama patrón y la del injerto en los sitios que han de estar en contacto, ya raspando sus cortezas, ya mediante entalladuras longitudinales; después se unen en forma de aspa o se retuercen, y se atan en seguida.

El injerto de aproximación debe hacerse en la época llamada de *empuje*, o sea cuando empieza el movimiento de la savia; y, se emplea con frecuencia, para caprichos de jardinería, formación de setos y cuando se desea reponer las ramas que pierden algunos árboles cuya forma nos interesa conservar.

Injerto de púa—Consiste en colocar un trozo de brote del año anterior con una o varias yemas sobre el patrón, después de prepararlo conveniente. Los principales sistemas de esta clase de injertos son los llamados de *cachado* y de *coronilla*.

Injerto cachado—La práctica de este injerto, como la de todos, comprende cuatro operaciones, que en este caso son: 1.º, preparación de la púa; 2.º, preparación del patrón; 3.º, colocación de aquélla sobre éste; y 4.º, ligado y embetunado.

La púa o vareta, que hemos de procurar que sea del año anterior, sana y con yemas bien formadas, se prepara en este injerto, tallándola por la parte inferior en forma de cuña prolongada. El patrón se corta horizontalmente 0^m, 15 del suelo, y en la meseta que resulta (fig. 42), se abre una hendi-

dura, dentro de la cual se coloca la púa por la parte afilada, llamada *zanca*, y después se ata y se embetuna.

El injerto llamado de *pata de cabra*, difiere solamente del descrito, en la forma que se talla el patrón. (Fig. 43).

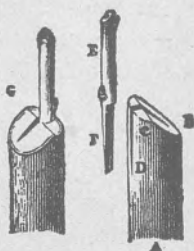


FIG. 43.—Injerto de pié de cabra.



FIG. 42.—Injerto de cachado con dos púas.

Estos injertos deben verificarse en la época llamada de *empuje*, y son muy a propósito para árboles de madera blanda y flexible y de savia poco gomosa.

Injerto de coronilla.—Se diferencia de los anteriores en que el patrón se corta a bastante altura del suelo, y en que

se colocan tres o cuatro púas entre la corteza y la albura, (fig. 44). Las púas se preparan adelgazándolas solo por uno de sus lados y después de ahuecar la corteza del patrón alrededor de la meseta, se colocan de modo que la parte afilada se ponga en contacto con la albura de éste, a la par que se da estabilidad a las púas, y procurando que, la pequeña muesca que resulta al prepararlas, descansa sobre la meseta.

La época más indicada para practicar estos injertos es la llamada al *brote*, o sea en plena primavera.

Injertos de yema con corteza.—Esta clase de injertos, consisten en colocar sobre el patrón un trozo de corteza provisto de una yema.

Los sistemas más usados de esta especie, son los llamados *escudete* y *canutillo*.

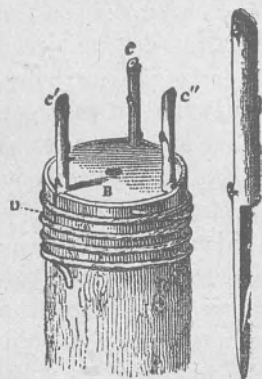


FIG. 44.—Injerto de corona.

el injerto en el que consiste en que hay mucha mas superficie de contacto se usa en la vid americana

Injerto de escudete.—Por medio de un corte horizontal y dos verticales, algo encorvados, se separa una yema con un poco de corteza, para formar lo que se llama el *escudo*, y después se coloca éste sobre el patrón, que de antemano he-

mos preparado haciéndole una doble incisión en forma de T, (fig. 45), procurando levantar con esmero la corteza, por medio de una pieza plana de hueso llamada espátula, y que coincidan bien las superficies de las partes puestas en contacto; se liga y se embetuna.

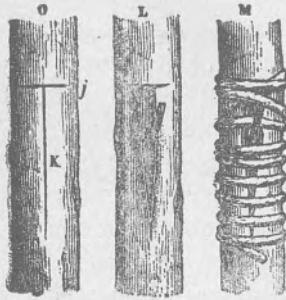


FIG. 45.—Injerto de escudete.

Injerto de canutillo.—En este injerto (fig. 46), se desprende del patrón A un anillo de corteza, y se sustituye por otro B de igual diámetro que lleva una o más yemas.

Como para practicar en buenas condiciones esta clase de injertos es necesario que la corteza se desprenda bien de la madera, la época más oportuna para ejecutarlos, es la de *ojo velando*, o sea durante los meses de junio y julio. Son muy indicados para injertar árboles que tengan la madera quebradiza y la savia muy rica en goma.

Injertos herbáceos.—Son menos usados que los anteriores; pero se emplean bastante en horticultura y jardinería y también algunas veces en los árboles resinosos utilizando brotes tiernos.

Utiles necesarios para injertar.—

Para cortar y hender los patrones y preparar las púas, se emplean los serruchos, cuñas, mazos, navajas de injertar y otros varios; con el fin de sujetar el injerto con el patrón, se usan hilazas, lana y otras materias que no sean elásticas ni higroscó-



FIG. 46.—Injerto de canutillo.

picas; y para cubrir las heridas, se utilizan los llamados *betunes* o *ungüentos* injeridores que son de varias clases; pero todos ellos han de tener la propiedad de no fundirse en el verano, ni agrietarse con los descensos de temperatura.

Semilleros y viveros.—Las plantas cuyas semillas tienen reducido tamaño, así como las que en su primera edad son muy delicadas o tienen lento desarrollo, exigen hasta que adquieren el vigor necesario, gran número de atenciones que solo podemos dispensárselas sembrándolas en pequeñas extensiones de terreno, que reciben el nombre de *semilleros* o *viveros*, según se destinen a la reproducción de especies herbáceas o leñosas.

Para ello se procurará instalar los semilleros en lugares abrigados, preparar la tierra, que ha de ser de buena clase y muy abonada, con todo esmero, y prodigar, en suma, a las débiles plantas cuantas atenciones reclamen, hasta que se encuentren en condiciones de trasplantarlas al sitio que, en definitiva, han de vivir.

Los viveros exigen un terreno profundo, abrigado y algo permeable y fresco, si no es regable. La distribución que en parcelas debe hacerse de ellos, estará subordinada a las distintas especies que se quiera multiplicar, así como a sus exigencias; pero en todo caso, los cuarteles destinados a la siembra reciben el nombre de *almácigas* y los que se ocupan con plantas, que han de ser injertadas, el de *injertaras*. Los demás, que en todo vivero deben existir, como los que sirven para colocar estaquillas, barbados, etc. no tienen nombre especial.

CAPÍTULO XXXVII

Cuidados culturales.—Trasplante

Cuidados culturales.—*Las diferentes atenciones que el hombre prodiga a las plantas durante su vegetación, reciben*

el nombre de *cuidados culturales*. Unas son comunes a todas ellas, mientras que otras son propias de ciertas especies, por lo que se dividen en *generales* y *especiales*.

Atenciones generales.—En este grupo comprendemos, *los pases de rulo y rastra, los recalces y escavas, la escarda, el aclarado y despunte de plantas.*

Pases de rulo y rastra.—Cuando la tierra se ahueca demasiado, tal sucede después de fundirse lentamente las nieves o se forma en su superficie una costra al desecarse, como ocurre en los terrenos calizos, es conveniente, si no está la vegetación muy adelantada y no se trata de especies delicadas, pasar por aquélla en el primer caso un rulo y en el segundo una rastra, con el fin de evitar los perniciosos efectos que uno y otro extremo producirían sobre las plantas. Esta atención es también muy útil verificarla después que se han sembrado las tierras, para facilitar la germinación de las semillas y el nacimiento de los vegetales.

Recalces y escavas.—Se proponen estas operaciones culturales, respectivamente, *aproximar y ahuecar* la tierra alrededor de las plantas.

Su objeto es conservar el mullimiento de las capas del suelo, favorecer su poder absorbente y retentivo para el agua y dar calor al nudo vital.

La escava se verifica a mano; pero el recalce puede también hacerse por medio de arados especiales o los escarificadores, si los vegetales están en líneas.

Convienen a todas las plantas, y muy especialmente a los cereales, porque favorecen su propiedad ahijadora, y dan lugar a que formen mayor número de raíces.

Escarda—La escarda tiene por objeto, *hacer desaparecer las plantas extrañas que viven entre las cultivadas.*

Esta atención es muy necesaria, porque los vegetales que se desarrollan entre los que son objeto de nuestros cuidados, no tan solo son perjudiciales por el espacio que ocupan y los alimentos que les roban, sino que además les privan con

su follaje, del aire y la luz, impidiendo que alcancen su completa madurez.

Cuando las plantas viven muy juntas debe verificarse antes de que pueda perjudicarlas el andar entre ellas, tal sucede a los cereales después de *encañar*; y siempre, sin dar lugar a que florezcan, y menos a que maduren las semillas de las plantas extrañas, para evitar su reproducción.

La escarda se lleva a cabo a mano, o por medio de la azadilla o arado, según los casos; pero en todos ellos, deberemos retirar del terreno las plantas arrancadas, para evitar que algunas de ellas, especialmente si son vivaces, vuelvan a prender.

Aclarado y despunte de plantas.--Cuando por efecto de una siembra espesa las plantas han nacido muy unidas, es necesario *entresecar algunas de ellas*, para que las restantes vivan y se desarrollen en buenas condiciones. Esta operación que recibe el nombre de *aclarado*, se realiza a mano generalmente, y al hacerlo procuraremos suprimir las plantas que presenten menor vigor.

En ocasiones conviene detener la vegetación, si por exceso de la fertilidad del terreno o siembras tempranas, se ha adelantado más de lo que corresponde a una época determinada del año, y para ello no hay más que *cortar la parte terminal de las plantas*, que es en lo que consiste el *despunte*.

Atenciones especiales.—Incluimos dentro de esta sección a los *trasplantes, poda y riego*.

Trasplantes.—Una vez que las plantas ha adquirido en los semilleros o viveros el grado de desarrollo conveniente, es preciso trasladarlas al sitio en que han de continuar viviendo. Las operaciones al efecto necesarias reciben el nombre de *trasplante y plantación*, según se refieran a la *traslación o colocación* definitiva de las plantas.

Para que los trasplantes alcancen el mejor éxito, es necesario tomar cuántas precauciones sean precisas a fin de evitar el desequilibrio entre las funciones absorbente y transpira-

toria. Con este objeto se deberán verificar, si se trata de especies herbáceas, a las últimas horas de la tarde, y si de leñosas, en épocas en las que el movimiento de la savia se encuentre paralizado, o sea desde el otoño hasta principios de primavera, escogiendo en todos los casos, a ser posible, días nebulosos, húmedos y de suave temperatura.—Además, ha de procurarse arrancar las plantas con el mayor número de raíces y sin lesionarlas, para lo cual, será muy útil regar previamente los semilleros o viveros.—Esta última operación se hará con más esmero, si se trata de plantas delicadas o que tengan gran desarrollo, en cuyo caso convendrá que conserven la tierra que envolvía su raíces, que es lo que los prácticos llaman arrancarlas con *cepellón*.

También debemos tener presente, no tener las plantas fuera del suelo más que el tiempo necesario, por cuya razón procede no arrancarlas hasta el mismo momento de verificar la plantación; y, en caso de que esto no sea posible, se las resguardará de la acción del sol y del aire, ya cubriendo sus raíces con musgo humedecido y esteras, si han de ser transportadas a gran distancia, ya colocándolas en zanjas y sitios frescos, como sótanos, si ha de retrasarse la plantación.

Plantación.—Si se trata de especies herbáceas, bastará preparar de antemano la tierra con todo esmero y plantarlas después por medio de la azadilla; pero en el caso de que sean leñosas, deberemos hacer con toda la anticipación posible el señalamiento y apertura de los hoyos.

Los principales sistemas que con este objeto se emplean son dos, el del *marco real* y el de *tresbolillo*. Consiste el primero, en trazar a la distancia conveniente una serie de rectas paralelas y después otras perpendiculares a éstas, en cuya intersección se abren los hoyos. El terreno queda dividido de este modo en cuadrados iguales, y cada árbol equidistará de cuatro.

El segundo se verifica, trazando en la parte media de la heredad una línea recta B C, sobre la que se construyen dos triángulos equiláteros, los cuales al quedar unidos formarán un rombo A B C D

(Fig. 47). Se dividen los lados de este en partes iguales y uniendo después estas divisiones por medio de rectas paralelas a los lados de dicho rombo y a la recta que nos sirvió para la construcción de esta

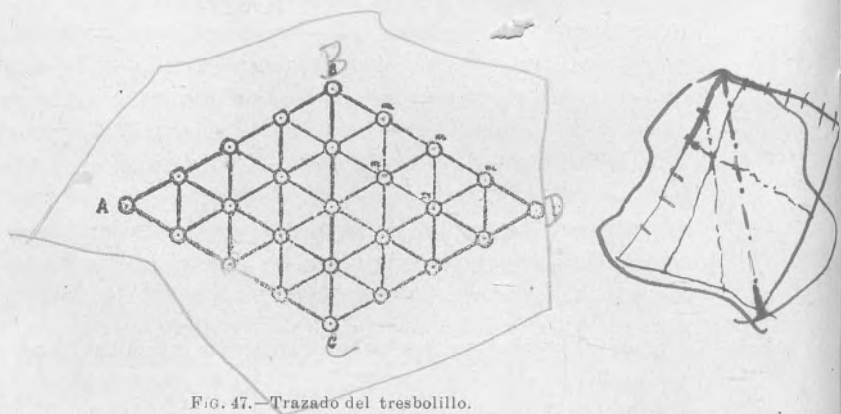


FIG. 47.—Trazado del tresbolillo.

figura, quedará el terreno dividido en triángulos equiláteros, de cuya unión resultan exágonos regulares.

Este sistema es preferible al anterior porque el terreno queda mejor aprovechado y las plantas muy bien dispuestas para las labores.

Abiertos los hoyos, con la precaución de separar en tres montones la tierra de las capas superficiales, intermedias y profundas, se procede a la plantación, para lo cual empezaremos por hechar en cada hoyo una capa de estiércol muy descompuesto o de tierra mantillosa; se coloca en el centro la planta, de modo que sus raíces queden bien dispuestas, y mientras un obrero la sujeta, para que guarde la posición vertical, otro va echando la tierra poco a poco en orden inverso del que se sacó, al propio tiempo que la comprime suavemente. Con la tierra sobrante se hace una pileta alrededor del tronco, y finalmente se da un buen riego.

CAPÍTULO XXXVIII

Poda.—Riegos

Poda.—Entendemos por poda; la operación que tiene por objeto *suprimir algunas ramas de los vegetales, con el fin de regularizar su producción y darles la forma que nos convenga.*

Las mutilaciones que en las especies leñosas verificamos en su primera edad, reciben el nombre especial de *poda de formación*; y las que en lo sucesivo se realizan constituyen la *verdadera poda*. El nombre de *limpia* se reserva a la poda que se propone eliminar las ramas secas y las que se encuentren enfermas.

Principios que sirven de base para la poda.—El arte de podar toma sus principios de la Fisiología vegetal, siendo los más importantes los siguientes:

1.º *Cuanto más lentamente circula la savia mayor número de flores formará.*—En armonía con esto, se respetan en la poda de los frutales las ramas oblicuas y encorvadas y hasta se procura darles dicha forma, cargándoles de pesos.

No debe abusarse, sin embargo, de este principio, porque si el número de flores es muy grande, no cuajarán todas, y en caso de hacerlo, muchos frutos se caerán antes de madurar y los que lleguen a verificarlo, lo hacen en malas condiciones debilitando al vegetal.

2.º *La savia que circula con rapidez da lugar a un gran desarrollo foliáceo.*—Este principio tiene gran aplicación en los

árboles de paseo, o en aquellos que se aprovechan su brotes, como en la morera y los sauces, por lo cual no se podan las ramas verticales en los primeros y se tercián las copas de los segundos.

3.º *El tamaño de los frutos está en razón directa de la cantidad de savia que reciben e inversa del número de brotes.*—De aquí que cuando nuestro propósito sea obtener frutos de gran tamaño, deberemos suprimir o cortar las ramas productoras de madera y hoja, como son las que tienen dirección vertical o poco inclinada.

4.º *La vida de los árboles objeto de la poda, está en razón directa de la buena distribución de la savia.*—La consecuencia que sacamos de este principio es que, deben podarse cortas las ramas gruesas y más largas las débiles.

5.º *La cantidad de savia que afluye a un ramo es directamente proporcional al número de yemas que contiene.*—En su virtud, si deseamos que una rama se desarrolle bien, no deberemos podarla, y caso que nos convenga que adquiera mucha fuerza, lo verificaremos cerca de su inserción con el tronco.

De los principios expuestos se derivan las dos clases de podas llamadas *intensa* y *ligera*, según la mayor o menor cantidad de ramas suprimidas, o la distinta longitud a que se cortan.

Fuera de casos particulares, en los que conviene hacer uso de estas dos clases de poda, en los demás, la habilidad de un podador consistirá en armonizar el número de supresiones, con la fertilidad del terreno, edad del vegetal, objeto que nos propongamos y las condiciones climatológicas del país.

Formas de poda.—Son muy variadas; pero todas ellas se subordinan al clima, dividiéndose por esta circunstancia en dos grupos, llamados de *espaldera* y *a todo viento*. El primero, propio de países fríos, puede ser de *abanico*, *palmeta*, *cordón*, etc., y el segundo, muy a propósito para localidades templadas, puede hacerse en forma de *cono*, *bola*, *vaso*, *huso*, etcétera.

Épocas de poda.—Con el fin de evitar el derrame de la savia, debe podarse en las épocas en que ésta se halla paralizada, o sea desde diciembre hasta febrero. Dentro de este plazo, puede hacerse antes o después, según el clima, conviniendo en los cálidos no retrasarla, porque favorece la conservación de las plantas y anticipa la vegetación, sin correr el riesgo, como los fríos, de que se destruyan los brotes por las heladas tardías, por cuya causa en estos últimos no deberá podarse hasta febrero.

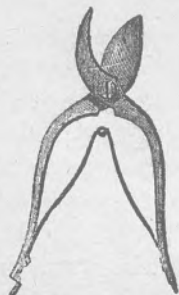


FIG. 48. Tijeras de podar.

Instrumentos de podar.—Se emplean con este objeto, tranchetes o navajas de hoja curva, los serruchos, hachas, podaderas y las tijeras de podar. Estas últimas (fig. 48), se diferencian de las comunes, en que tienen las hojas arqueadas y de menor longitud, y por llevar entre sus mangos un muelle encargado de su separación, cuando cesa el esfuerzo que sobre ellos se hace para aproximarlos.

Si las heridas que se practican tienen alguna importancia se usan para recubrirlas betunes o unguentos análogos a los que se indicaron para el injerto.

RIEGOS

Riegos.—Los riegos tienen por objeto proporcionar al terreno el grado de humedad que las plantas reclaman para su desarrollo.

Ya hemos dicho en las páginas 61 y 62 las condiciones que el agua ha de reunir para poderla destinar al riego, así como la cantidad que de ella es necesaria. Por consiguiente, solo nos resta indicar aquí, que cuando más debemos procurar que no falte la humedad en el

suelo, es durante el nacimiento y floración de las plantas; y que las mejores horas para el riego son, o por la mañana temprano, o a la caída de la tarde, especialmente durante el verano, porque de este modo los vegetales aprovechan mejor el agua y no se les expone a cambios bruscos de temperatura.

Sistemas de riego —Los diferentes medios que se emplean para *distribuir* el agua en las tierras, se llaman *sistemas de riego*. Los principales son los siguientes: 1.º, por *aspersión*; 2.º, *desborde*; 3.º, *filtración*, y 4.º, *sumersión*.

Riego por aspersión.—Consiste en hacer caer el agua sobre el terreno en pequeñas gotas, haciendo uso de regaderas o de mangas de riego. Este sistema es el mejor porque imita a la lluvia, y como ésta, limpia los vegetales, a la par que los retresca, y distribuye el agua con toda igualdad. No obstante, su excesivo coste, hace que solo tenga aplicación en las huertas y jardines.

Riego por desborde.—Este sistema de riego está muy indicado para los terrenos que se encuentran en pendiente. Para llevarlo a cabo, se construyen una serie de zanjas perpendiculares a dicha pendiente, de manera que sus bordes queden horizontales. Conducida el agua a la que ocupe el lugar más elevado, va cayendo a la inmediata y así sucesivamente, regándose de este modo las extensiones de terreno comprendidas entre unas y otras.

Presenta el inconveniente de que las tierras pueden ser arrastradas por la acción del agua, por lo cual tiene solo buena aplicación en los suelos de alguna firmeza o en los que están ocupados por praderas.

Riego por infiltración.—Por medio de este sistema se proporciona agua a los terrenos, sin mojar la parte herbácea de los vegetales. Esto se consigue, dividiendo el terreno en regueras algo profundas y paralelas por las que se distribuye el agua, la que por imbibición lateral humedece la parte alta de los lomos o los espacios que existen entre zanja y zanja que es donde se colocan las plantas.

Se emplean en los terrenos permeables y bien labrados, como los de vega y huerta, y siempre que se trate de plantas que no convenga que se moje su parte herbácea o sus frutos como sucede con las patatas y tomates.

Riego por sumersión.—Consiste en cubrir el terreno con una capa de agua. Según ésta persista en el suelo o se quite, recibe el nombre de *inundación* o de *manta*. Para practicarlo se divide el terreno en tablares o cuadros procurando que los malecones o lomos que los rodean, tengan la altura y espesor suficientes para contener el agua que a aquéllos vamos a llevar, por medio de las correspondientes regueras.

Este sistema de riego es el que consume mayor cantidad de agua; pero en cambio es el que deja la tierra más cargada de humedad, y por tanto, no hay que repetirlo tan frecuentemente como los anteriores. Se emplea bastante en las huertas y en el cultivo del arroz.

CAPÍTULO XXXIX

Recolección y operaciones que necesitan algunos productos

ALTERNATIVA DE COSECHAS

Recolección —Esta operación, ajena realmente al cultivo, debe verificarse cuando la parte aprovechable se halle en condiciones de poderse utilizar al fin a que se destina. No debe retrasarse bajo ningún concepto, siendo conveniente en

algunas ocasiones anticiparla, como sucede cuando se trata de semillas o de frutos carnosos que han de ser transportados.

Las particularidades relacionadas con esta operación, que debemos procurar llevarla a cabo en días claros y de suave temperatura, las indicaremos dentro del cultivo especial de cada planta.

Operaciones que requieren algunos productos.—

Gran número de productos necesitan experimentar, antes de dedicarlos al consumo, ciertas operaciones cuyo conjunto da lugar a las llamadas industrias rurales; pero la índole de aquéllas en algunos casos, hace que se las considere como complemento de la recolección, por lo cual las estudiamos en este lugar; tal sucede, con las que se verifican en los cereales, legumbres y plantas de prado.

Operaciones que reclaman los cereales.—Una vez recolectadas las mieses hay necesidad de separar sus semillas y dividir sus tallos. Esta operación llamada, según sabemos, *trilla*, se verifica por medio de los aparatos ya estudiados, y puede ser: 1.º, por apaleo o a látigo; 2.º, por pisoteo de caballerías; 3.º, por medio de los trillos comunes; y 4.º, por máquinas trilladoras.

El primer medio, se reduce a extender la mies sobre el suelo de una habitación y golpearla repetidas veces con el látigo trillador, hasta que se desgranen las espigas. Este procedimiento resulta pesado y además defectuoso, porque los tallos solo quedan quebrantados; por lo cual tiene limitada aplicación, empleándose únicamente en algunos puntos montañosos y de reducido cultivo, según hemos dicho.

El segundo, se verifica al aire libre extendiendo sobre la era la mies, que es pisoteada por varias caballerías sujetas por unos ramalillos a un largo bridón.

El obrero colocado en el centro de la era, hace que aquéllas describan pistas circulares de mayor o menor radio hasta lograr el objeto que se propone. Aunque más perfecto que el anterior, adolece de los

mismos defectos, por eso solo se usa en comarcas donde abunden las yeguas o potros, que es donde resulta más económico, especialmente si la mies está seca.

El tercero, es el más usado en nuestra Nación, y se lleva a cabo haciendo sufrir a la mies la acción de los trillos arrastrados por los animales. El pisoteo de éstos unido al efecto producido por aquéllos, consiguen realizar una buena trilla.

Finalmente las máquinas trilladoras verifican esta faena con gran rapidez y perfección, como ya se ha indicado al estudiar estos mecanismos.

Una vez trilladas las mieses, es necesario separar los productos aprovechables, por medio del *aventado* y *cribado*. Consiste el primero, en eliminar los cuerpos ligeros, como la paja, de los pesados, por medio de una corriente de aire; y el segundo, en separar estos últimos por su diferente tamaño.

Estas operaciones se verifican en el primer caso, bien a mano, lanzando contra una corriente de aire el producto de la trilla, a beneficio de los bieldos, bien haciendo uso de las máquinas aventadoras; y la segunda, puede también realizarse, ya a mano, utilizando las *cribas* o *arneros*, o por medio de las máquinas cribadoras. Ambas operaciones se llevan hoy a cabo a la par con el auxilio de los mecanismos llamados aventadoras-cribadoras.

Las legumbres exigen también iguales operaciones, si bien con menos detalle, ora por no aprovecharse algunas veces sus tallos, ora por la mayor facilidad con que se desprenden y separan sus granos.

Henificación.—Las plantas de prado que no se utilizan en fresco, se preparan convenientemente, por medio de una bien dirigida desecación, para convertir las en heno. Las operaciones al efecto necesarias constituyen la llamada *Henificación*, para lo que se usan los aparatos, que en la parte de Mecánica correspondiente, hemos descrito.

hasta quinientos

ALTERNATIVA DE COSECHAS

Alternativa de cosechas. — *La variación de cultivos en un mismo terreno* recibe el nombre de *alternativa de cosechas*. Esta práctica agrícola es de sumo interés, porque repetido el cultivo de una planta en un suelo, las cosechas son cada vez más escasas, según desde antiguo ha podido observarse.

La causa de este hecho tuvo en tiempos atrás errónea explicación. Hoy se conocen perfectamente las causas que lo determinan, basadas en la Fisiología vegetal.

Principios fundamentales de la alternativa. — El fundamento de la alternativa de cosechas estriba:

1.º En la diferente organización que tienen los vegetales, efecto de lo cual, las plantas que tienen sus raíces superficiales tomarán los alimentos de capas menos profundas, que aquéllas que sus raíces tengan mayor longitud.

2.º En la precocidad y rapidez de sus periodos vegetativos, porque por lo primero las plantas que en los comienzos de su vida se desarrollen pronto, ahogarán, si viven espesas, a las extrañas que entre ellas pueden nacer; y por lo segundo podrá combinarse, teniendo en cuenta las condiciones climatológicas del país, la clase de plantas que han de formar parte de la alternativa.

3.º En las variantes que presentan los vegetales respecto a su alimentación, pues unos toman mucho del suelo y poco de la atmósfera, y otros consumen más cierta clase de principios, que no son necesarios para los que en el cultivo puede seguirles, y viceversa.

Elección de plantas. — Deberán escoger para que la alternativa resulte más económica: 1.º, plantas que encuentren satisfechas en la localidad, sus exigencias en terreno y clima; 2.º, aquéllas cuyos productos tengan buen aprove-

chamiento y segura venta, y 3.º, las que no coincidan sus cuidados culturales en las mismas épocas del año.

Rotación de cultivos—El orden que en los cultivos hemos de seguir para establecer una acertada alternativa, se subordinará a las siguientes reglas: 1.ª, después de cultivos que *ensucien* mucho el suelo, deberán seguir otros, que ya por necesitar frecuentes escardas, ya por ser *depuradores*, limpien el terreno de plantas extrañas; 2.ª, a continuación de vegetales esquilmanes o que consuman gran cantidad de principios nutritivos del suelo, han de cultivarse otros, que se alimenten mucho de la atmósfera y poco de éste, y 3.ª, a plantas de raíces superficiales, seguirán otras que las tengan de mayor longitud, para que tomen los alimentos de capas más profundas. (Fig. 49).



FIG. 49.—(A) alfalfa, B) zanahoria, C) remolacha, D) rábano, (E) trigo.

Parcelamiento de fincas.—Recibe este nombre la división en cuartelos que hacemos de los terrenos para llevar

a cabo la alternativa. Deben ser aquéllos tantos, como clase de plantas figuren en ésta, con el objeto de que cada año ocupen el lugar que les corresponda, sin que se repita en ninguno el cultivo, durante el transcurso de la rotación.

En nuestra país y tratándose del gran cultivo, acostumbran nuestros agricultores a dividir los terrenos de que disponen en dos cuarteles u hojas, que alternativamente siembran y preparan para el siguiente año. Este sistema de cultivo es el que con el nombre de *barbecho* hemos estudiado en páginas anteriores.

CAPÍTULO XL

Fitotecnia especial.-Cereales de invierno

Fitotecnia especial. — Terminado el estudio de los principios general del cultivo, vamos ahora a ocuparnos *del particular de cada planta, que es el fin que se propone*, según sabemos, *la Fitotecnia especial.*

Clasificación de las plantas agricolamente consideradas.—Atendiendo a las exigencias que reclaman los vegetales, así como a sus aplicaciones, los dividimos para su estudio, según indica el siguiente cuadro:

J. J. J.

Las especies vegetales agrícolamente consideradas, se dividen en

- Alimenticias
 - Del cultivo extensivo
 - Cereales.
 - Legumbres.
 - Raíces y tubérculos.
 - Pratenses.
 - Del pequeño cultivo
 - Cultivables en vega y secano
 - Propiamente hortícolas.
 - Textiles.
 - Oleaginosas.
 - Tintóreas.
 - Sacarina.
 - Aromáticas.
- Herbáceas
 - Frutales
 - Resinosas
 - Forestales

Herbicultura.—Comprende la **Herbicultura** el estudio del cultivo de las plantas herbáceas que el hombre utiliza. Se divide en dos secciones; *alimenticias e industriales*. Las primeras como indica su nombre, sirven y se destinan para alimentación del hombre y de los animales; y las segundas, son aquellas cuyos productos constituyen la base de algunas industrias.

Las plantas alimenticias se subdividen en dos grupos: del *cultivo extensivo* y del *pequeño cultivo*, según la mayor o menor escala que ofrece su producción.

Plantas alimenticias del cultivo extensivo (1) Se caracterizan, por ser poco exigentes en terreno, clima y cu-

dados, servir para la alimentación y ocupar su cultivo grandes extensiones de terreno. Pertenecen a este grupo, los *cereales, legumbres, raíces y tubérculos y pratenses*.

Cereales.—Se denominan así, las especies herbáceas pertenecientes, en general, a la familia de las gramíneas, que son cultivadas especialmente por el aprovechamiento que de sus semillas (1) se hace.

Siendo muy variables las exigencias que requieren en humedad y temperatura, se divide en cereales de *invierno* o de *secano* y de *verano* o de *riego*; nombres que nos indican las épocas del año en las que se cultivan, así como el diferente grado de humedad que requieren.

Cereales de invierno.—Pertenecen a este subgrupo el *trigo, cebada, centeno y avena*.

Trigo.—El género *triticum* comprende varias especies, siendo las más importantes, para nosotros, las siguientes:



<i>Triticum hibernum</i> L.	Trigo sin raspa o mocho.
<i>Triticum aestivum</i> L.	Trigo común o de raspa.
<i>Triticum turgidum</i> L.	Trigo redondillo o almidonero.
<i>Triticum durum</i> Desf.	Trigo duro o de pastas.
<i>Triticum Spelta</i> L.	Espelta o escaña mayor.
<i>Triticum monococcum</i> L.	Espelta o escaña menor.
<i>Triticum polonicum</i> L.	Trigo polónico.

La primera (fig. 50), y la segunda se destinan a la panificación por la blancura y esponjosidad de su harina, y se conocen con el nombre de *trigos finos*.

FIG. 50.—Trigo mocho

Tienen pocas exigencias.

Lo tercera es muy rica en almidón y pobre en

(1) Empleamos este nombre en lugar del de *frutos* que, realmente en este caso, es el que les corresponde, porque en el uso vulgar y corriente, se expresan con aquella denominación.

gluten, por lo cual el pan que se fabrica con su harina, reúne malas condiciones. Se destina para extraer *el almidón*, y exige climas templados y terrenos fértiles.

La especie cuarta (fig. 51) se distingue con el calificativo de *trigo duro*, por la resistencia que presentan sus granos a partirse, efecto de la gran cantidad de gluten que contienen. Esta circunstancia hace que se dedique para la fabricación de *pastas alimenticias*, y que no sean aptos para la del pan, porque éste, aunque muy nutritivo, es de difícil digestión. Requiere bastante calor y es la especie que da más producto.



Los trigos llamados *espeltas* o *escañas* tienen la particularidad de conservar, después de trillados, adheridas a sus semillas, las cubiertas o glumas que las envuelven. Por estas circunstancias y por ser ricos en gluten, no se destinan a la panificación. Son las especies menos exigentes y que más ahijan, por cuya razón son estimadas en los países fríos y montuosos, no obstante su menor desarrollo.

Finalmente, el trigo polónico, es también abundante en gluten por lo que tiene igual aplicación que los anteriores. Sus exigencias son análogas a las de los trigos espeltas, si bien requieren más temperatura.

F. G. 51. - Trigo duro.

Centeno. (*Secale cereale*, L.) Las semillas de este rústico cereal, (fig. 52), tienen bastante cantidad de gluten por cuya razón siguen en poder nutritivo a las del trigo. No presenta variedades bien marcadas, porque las que se estudian solo se fundan en la mayor o menor precocidad de su vegetación; y así se llaman de *San Juan*, de *otoño* y de *primavera*, nombres que responden a la época en que se siembra.

Es planta poco exigente en clima, terreno y atenciones culturales, por cuya causa, se acomoda muy bien a las planicies elevadas y sierras frías del Centro de España.

Se cultiva también asociado al trigo, recibiendo dicha mezcla el nombre de *tranquillón* o *moreajo*.

Por su poder nutritivo se emplea mucho para cebar el ganado vacuno y el de cerda, y en las localidades en las que es difícil el cultivo de trigo, para fabricar el pan, porque éste aunque moreno y pesado, es muy nutritivo y se conserva fresco más tiempo que el de trigo, lo cual es una gran ventaja en los pueblos y caseríos donde aquel producto no se elabora diariamente.

Cebada.—Las principales especies cultivadas son las siguientes:

<i>Hordeum vulgare</i> , L.	Cebada común.	} De seis carreras.
<i>Hordeum hexastichum</i> , L.	Cebada caballar.	
<i>Hordeum distichum</i> , L.	Cebada ladilla.	} De dos carreras.
<i>Hordeum zeocriton</i> , L.	Cebada abanico	

Fig. 52.—Centeno.

Todas las especies y variedades de cebada pueden dividirse en dos grupos: de seis y de dos carreras de granos. Figuran en el primero, *la caballar*, *la común* o *cuadrada* y las variedades de ésta, *cebada negra*, *celestes* y *trifurcada* (fig. 53); y en el segundo, la de *abanico* y la *ladilla* (fig. 54). Esta última presenta dos variedades, una *negra* y otra de *grano desnudo* también llamada *cebada-trigo* o *del milagro*.

Las cebadas de seis carreras tienen menos exigencias y dan más producto que las de dos, por cuyo motivo son preferidas en nuestro país, no obstante ser sus granos de inferior calidad que los de éstas.



Fig. 53.—Cebada trifurcada.

Su principal aplicación es servir para alimento de los animales y fabricar cervezas, porque el pan que con su harina puede hacerse, es pesado e indigesto.

Avena.—Tres son las especies del género *Avena*, que como cereales se cultivan: la *Avena sativa* o *Avena común* de panoja abierta, la *Avena orientalis* o *Avena oriental* de panoja colgante y la *Avena nuda* o *desnuda*.

La primera (fig. 55), es la más cultivada en España; la segunda en el centro de Europa y la tercera tiene su cultivo muy reducido, por dar poco producto y ser delicada.

Es planta precoz y tan rústica como el centeno, por cuya causa se cultiva en los países fríos con gran ventaja. Sus granos se emplean para alimento de los animales.

Exigencias de los cereales de invierno.—En general podemos decir que ^{no} son exigentes en clima terreno y labores preparatorias.

Respecto al primero, encuentran en todas las localidades de España el grado de calor suficiente para recorrer todos sus períodos vegetativos, si bien se encuentra más señalada en unas comarcas que en otras, la región propia de estos cereales. El trigo y la cebada necesitan terrenos de alguna cohesión, y el centeno y la avena prefieren los que tengan soltura.

Los *estiércoles* y *barreduras*, asociados a cierta cantidad de *principios calcáreos* y *fosfatados*, constituyen su mejor abono. Por eso es buena práctica agregar a las primeras materias, alguna porción de cenizas y sobre todo de *fosforita*.



FIG. 54.—Cebada ladilla.



FIG. 55.—Avena común.

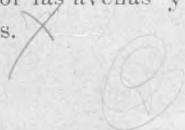
Avena
+
+

Las labores preparatorias no necesitan ser muy profundas, porque las raíces de estas plantas no penetran en el suelo más de 0^m25; pero sí conviene que el terreno quede bien mullido y limpio de plantas extrañas.

Cultivo.—La época normal de siembra es el otoño, porque en primavera solo se siembran algunas especies o variedades precoces. Esta operación se verifica a voleo o a chorri- llo, siendo conveniente más bien anticiparla que retrasarla. Deben prepararse las semillas, para evitar los efectos del pa- rasitismo, por algunos de los medios ya estudiados, y la cantidad que de ella empleemos variará según las circuns- tancias. La elección y cambio de semillas es altamente favo- rable a estas plantas, (págs. 152 y 153).

Las atenciones culturales, que en primer término necesitan son: la escarda, que debe llevarse a cabo en primavera, y el recalce. Será también muy útil, un paso de rulo después de sembrar, otro de rastra, si el terreno forma costra o se endu- rece, y el correspondiente despunte, en el caso que la vege- tación se encuentre exuberante.

La recolección se realiza desde mayo o agosto, por medio de los aparatos que conocemos, debiendo procurar anticipar algo la siega para evitar que se desgranen las espigas. Con este mismo objeto empezaremos ésta por las avenas y cebas, siguiendo con los trigos y centenos. X



CAPÍTULO XLI

Cereales de verano

Cereales de verano.—Los cereales de esta clase no pueden resistir los fríos del invierno, por cuyo motivo y por necesitar más temperatura para recorrer sus períodos vegetativos, se siembran entrada ya la primavera, para que se desarrollen durante el verano. Son exigentes también en humedad y como adquieren mayor desarrollo que los estudiados, hay que sembrarlos más claros y algunos a golpe.

Las principales especies son: el maíz y el arroz.

Maíz.—(*Zea mays*, L.)—

Esta planta monoica, (fig. 56) se encuentra muy generalizada en las Provincias Vascongadas, Asturias, Galicia y varias partes del Centro y Mediodía de España. Presenta muchas variedades caracterizadas por el color y precocidad de su vegetación. Así se denominan, *amarillos*, *blancos* y *rojizos*, *tardios* o *de Otoño*, *semi-tardios* o *de Agosto* y *tempranos* o *cuarentenos*.

Sus granos son muy ricos en gluten, por lo que pueden des-



FIG. 56.—Planta y mazorca de maíz.

tinarse a la panificación, y constituyen un buen alimento para los animales, así como sus tallos verdes porque tienen un principio azucarado. Las espatas que envuelve sus mazorcas se utilizan para rellenar jergones por la elasticidad y resistencia que poseen.

Exigencias —Requiere un clima templado y húmedo, terreno profundo, fértil y de consistencia media, abonos abundantes a base de *estiércoles* y *principios alcalinos*. El suelo ha de prepararse con labores profundas y dividirse en tablares según el sistema de riego que haya de emplearse.

Cultivo.—La siembra se ejecuta de marzo a mayo, a golpe o chorrillo claro, procurando que las plantas queden a 0,^m50 de distancia; y si nos proponemos utilizar los tallos como forraje, se verifica a boleó.

Una vez nacidas las plantas se da una labor en el terreno y se recalzan; después se riegan oportunamente y se escardan con frecuencia. Cuando se haya verificado la fecundación, se lleva a cabo el *descabezado*, que consiste en suprimir el penacho de flores masculinas, para que de este modo se concentre la savia en las mazorcas y se desarrollen mejor.

La recolección se verifica segando los tallos o arrancando las mazorcas cuando las espatas toman un color amarillento, y una vez que se han desecado por completo, se desprenden éstas y se desgranán aquéllas a beneficio de unos hierros planos o desgranadores especiales.

Arroz (*Oryza sativa*, L.)—Este cereal, (figura 57), procedente del Asia, tiene gran importancia en nuestra Nación, porque sus granos condimentados constituyen un alimento muy sano y bastante nutritivo para el hombre.



FIG. 57.—Arroz

Presenta muchas variedades; pero todas ellas se puede dividir en *enchareadas* y *sin encharear*.

Exigencias.—Requiere el clima cálido, por cuya causa, su cultivo está limitado en España a las provincias de Valencia y Murcia, principalmente. En terreno no es muy exigente con tal que sea algo permeable para que retenga el agua que necesita durante su vegetación; los abonos han ser *fosfatados* y *nitrogenados*, conviniéndole mucho los *guanos*; el terreno se prepara con tres vueltas de arado, disponiéndolo en pequeños estanques bien nivelados, cerrados por camellones, que deben ir provistos de las bocas necesarias para facilitar la entrada y salida del agua.

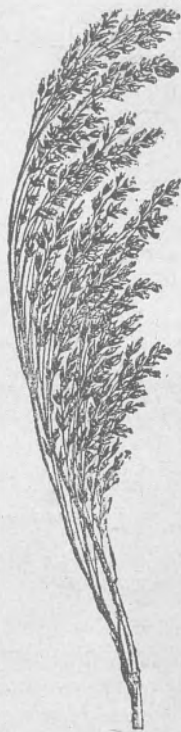


FIG. 58.—Sorgo.

Cultivo.—La siembra se verifica en primavera, y se lleva a cabo cubriendo el terreno con una capa de agua y distribuyendo después la semilla a voleo, que es enterrada al sedimentarse la tierra y el légamo que remueve una caballería, que va detrás del sembrador arrastrando un tablón. Pueden también sembrarse en semillero, de un modo análogo, y trasplantarlo cuando las plantas han adquirido 0^m20 de altura.

Como principales atenciones, necesita bastantes escardas y sostener el terreno inundado de agua, que ha de renovarse con frecuencia.

La recolección se efectúa de septiembre a octubre segando las plantas, después de haber procurado no regar unos días antes, para que se seque el suelo. Después se trillan y limpian, más tarde se practica el descascarillado, o sea la separación de las cubiertas que envuelven el grano.

El *mijo*, *panizo*, *sorgo*, (fig. 58) *alpiste* y *alforjón*, cereales que también forman parte de este subgrupo, el último de los cuales pertenece a la familia de las poligonáceas, tienen menos importancia que los dos estudiados, porque la pequeñez de sus semillas solo permite, económicamente, destinarlas a la alimentación de las aves. Algunos, sin embargo, como el panizo, se emplean en ocasiones para la panificación; y el alforjón, también llamado *trigo sarraceno*, se utiliza bastante en Cataluña como abono en verde, por ser poco exigente en terreno y tomar muchos principios de la atmósfera.

En todos ellos exigen clima cálido, siembra a voleo, sobre terrenos bien preparados y un cultivo análogo al del maíz.

CAPITULO XLII

Legumbres

Legumbres.—Corresponde esta denominación en el lenguaje agrícola, a todas las especies herbáceas, pertenecientes al orden de las leguminosas, familia de las papilionáceas, cultivadas especialmente por el aprovechamiento de sus semillas.

No desmerecen los productos de estas plantas en principios nutritivos comparados con los de los cereales, porque si bien éstos contienen el elemento nitrogenado llamado gluten, aquéllas poseen en su lugar otro de igual composición, que recibe el nombre de *legumina*. Si a esto unimos, el que son plantas *poco esquilmanes*, de *rápida vegetación* y en general de *escasas exigencias en terreno, clima y cuidados*, se comprenderá la importancia que tienen las legumbres en el cultivo.

Todas las especies comprendidas en este grupo, se dividen en *de secano*, *de vega* y *de riego*, teniendo en cuenta sus exi-

gencias en humedad, con la que también se encuentran relacionadas, el mayor o menor número de atenciones que unas y otras reclaman.

Legumbres de secano.—Entre las principales tenemos.

El Garbanzo —(*Cicer arietinum*, L.)—Es la legumbre que más consume el hombre por su suavidad y buen gusto, no obstante ser la menos nutritiva. No existen variedades bien marcadas, y solo por su tamaño se conocen dos, llamadas de *grano grueso* y de *grano delgado* o de Portugal.

El cultivo de esta planta se encuentra en España muy generalizada en Castilla.

Las *lentejas*, *yeros*, *algarrobas* y *almortas*, son legumbres menos exigentes en terreno, clima y cuidados, y como tienen rápida vegetación y son poco esquilmanes, se prestan muy bien para la alternativa de los cereales.

Los granos de la primera son utilizados para el alimento del hombre y con menos frecuencia también los de la última; y los tallos de todas y las semillas de los yeros y algarrobas, se emplean con igual fin para los animales.

Los *altramuces* son más exigentes en temperatura, por lo que se cultivan en la parte S. E. de España. Se utilizan sus semillas como alimento del hombre, después de quitarlas, por maceración en agua salada, un principio amargo que contienen; y en los países dichos se utiliza esta legumbre para abono en verde por alimentarse mucho de la atmósfera.

Exigencias y cultivo de las legumbres de secano.

—Son, como se ha indicado, poco exigentes en clima y terreno por lo que se acomodan perfectamente a los más fríos y pobres, excepto el altramúz que lo requiere algo cálido. Tampoco necesitan gran preparación en el suelo y como absorben mucho del aire, reclaman pocos abonos; pero en caso de proporcionárselos, se procurará que sean a base de *principios minerales*, como las cenizas, cal o escombros, *mezclados con el estiércol*.

Se siembran generalmente en primavera, a voleo o chorrillo, y después de nacidas las plantas, se las dá algún recalce y escardas.

La recolección se verifica a principios de verano, segándolas o arrancándolas antes que se desequen por completo para evitar su desgrane; y finalmente se apalean o trillan en las eras, según la cantidad que de ellas dispongamos.

Legumbres de vega. *Haba* (*Faba vulgaris*, Moench.)—Existen dos especies de habas; la *mayor*, que contiene las variedades *hortelanas*, y la *menor*, dentro de la que figuran las *caballares* o *porcunas*.

Se utilizan para alimento del hombre y los animales, y en los países fríos, se emplean también para abono en verde.

Guisante. (*Pisum sativum*, L.)—Esta legumbre, bastante apreciada como alimento presenta muchas variedades. Todas ellas se las clasifica en dos grupos: *enanas* y de *enrame*, recibiendo después otras calificaciones, según la forma y color de sus granos.

Exigencias y cultivo de las legumbres de vega

—Aunque las exigencias de estas plantas varían bastante según la especie o variedad que se cultive, en general podemos decir, que resisten perfectamente los fríos y no reclaman gran esmero en la preparación del suelo. Se siembran a chorrillo o a golpe en otoño o primavera; en abonos no son muy exigentes, conviniéndolas los *potásicos* y *fosfatados* mezclados con *estiércoles descompuestos*, así como cierto grado de frescura en el suelo, y los recalces y escardas que juzguemos convenientes. Se recolecta del mismo modo que los anteriores.



FIG. 59.—Alubias o judías.

Legumbres de riego. *Judía (Phaseolus vulgaris, Savi.)*

—Las semillas de esta leguminosa (fig. 59), análogamente a las del garbanzo, se emplean solo como alimento del hombre, ya en fresco, ya después de secas. Existen infinidad de variedades que toman sus nombres del color y forma de sus granos, de los países donde se cultivan, o de la mayor o menor precocidad que tienen en su desarrollo; pero todas ellas se agrupan en *enanas* y de *enrame*, y éstas a su vez, en con *brizna* y *sin brizna*.

Judía de careta.—Recibe este nombre por una pequeña mancha negra que lleva en el centro la semilla. Tiene iguales exigencias y aplicaciones que las judías.

Exigencias y cultivo de las legumbres de riego.

—En cuanto a temperatura pueden cultivarse en casi todas las localidades de España, retrasando la siembra en los países fríos. Necesitan terreno profundo, sustancioso y fresco; esmerada preparación y división del suelo, según el sistema de riego que se ha de emplear; abonos abundantes y de igual naturaleza que las anteriores.

La siembra se hace a golpe, durante la primavera, abriendo los hoyos de 0^m30 a 0^m40 de distancia y depositando en cada uno cuatro o cinco semillas. Como atenciones culturales necesitan escardas, recalces, riegos y la colocación de tutores a las variedades de enrame.

Se recolectan en verde durante el verano y secas al final de esta estación.

CAPÍTULO XLIII

Raíces y tubérculos alimenticios

Raíces alimenticias.—Con este nombre conocemos a las plantas cultivadas por el aprovechamiento de su raíz carnosa.

A este grupo pertenecen la remolacha, zanahoria, nabo y rábano, siendo la primera la más importante de todas ellas.

Remolacha. (*Beta vulgaris*, L.)—El cultivo de esta planta estuvo en principio limitado en España a las huertas; pero en la actualidad ocupa grandes extensiones de terreno, especialmente en las zonas próximas a las fábricas azucareras.

Según la aplicación que de ellas se hace, se clasifican las distintas variedades de remolacha en tres grupos: de mesa, forrageras y azucareras. Estas últimas contienen hasta un 13 por 100 del principio que las da nombre.

Exigencias.—Requiere clima templado, pero puede cultivarse hasta en los fríos, retrasando un poco la siembra; terreno profundo, algo suelto y sin piedras; abonos potásicos o calcáreos, mezclados con estiércoles muy descompuestos. El suelo se preparará con labores que alcancen de 0,^m35 a 0,^m40 de profundidad, incorporando los abonos antes de dar la última.

Cultivo.—Se produce por semilla, ya valiéndonos de semilleros, ya colocándola de asiento. En el primer caso habrá que trasplantarla después que pasen los fríos, o sea en mayo; y en el segundo, que es el más general, se siembran en marzo o abril, a chorrillo, sobre surco abierto, o a golpe, procurando

do en ambos casos que queden las plantas separadas unos 0^m30. Nacidas éstas se las aclara, prodigándolas después durante su vegetación las escardas y recalces que necesiten, así como algún riego, si el terreno no posee la frescura conveniente.

La recolección se verifica en el mes de octubre, debiendo procurar que queden en el terreno, si el clima lo permite algunos ejemplares escogidos, y de lo contrario conservarlos en casa entre arena fresca, para colocarlos en el suelo una vez que pasen los fríos, con el objeto de que nos proporcionen semilla, porque estas plantas, como todas las de su grupo, fuera de países cálidos, son bienales, si bien bajo el punto de vista cultural las podemos considerar como anuales, porque en el mismo año que se siembran completan el desarrollo de su raíz, que es la parte aprovechable.

Zanahoria. (*Daucus carotta*, L.)—Contiene menor cantidad de azúcar que la anterior, por cuya causa y por ser más exigente en cultivo, se encuentra menos generalizada.

Las variedades de zanahoria se dividen, según su color, en *amarillas, blancas y rojizas*. Las primeras son las que el hombre consume, y las segundas se destinan para la alimentación de los animales.

Se siembra de marzo a agosto y requiere los mismos cuidados que la remolacha, si bien han de ser más esmeradas las escardas, que especialmente necesita en su primer desarrollo.

Chirivia.—No obstante ser más productiva que la zanahoria, se encuentra su cultivo menos generalizado que el de ésta, por tener mayores exigencias.

Las variedades de raíz larga son menos delicadas que las redondas, por cuyo motivo se acude a ellas siempre que se trata de utilizarla como forragera.

Tiene análogo cultivo y aplicaciones que la zanahoria.

Nabo. (*Brassica Napus*, L.)—El cultivo de esta planta se encuentran muy generalizado en Galicia, Asturias y las provincias Vascongadas.

Presenta muchas variedades, siendo las principales la *larga blanca*, que es muy tierna y las *oblongas y redondas*, que son de mayor tamaño. La primera se utiliza para el hombre y las segundas constituyen un buen alimento para los animales.

Es planta de rápida vegetación, prefiere clima templado y húmedo, y reclama análogas atenciones que las raíces estudiadas. Se siembra a voleo en junio o julio y se recolecta en noviembre o diciembre.

Rábano.—Es planta más precoz que la anterior y que necesita para su cultivo un clima nebuloso y húmedo, por cuyo motivo en los países secos, su producción está casi limitada a las variedades *redondas y alargadas*, que son las que el hombre consume, reservando las *oblongas*, que adquieren mayor tamaño, para las zonas propias de esta raíz, que es donde se las cultiva para alimento de los animales.

Los preceptos culturales son idénticos a los del nabo.

El *colinabo* y *colrábano* especies que resultan de la hibridación del nabo y rábano con la col, son plantas rústicas, que tienen un cultivo parecido al de las anteriores y cuyas raíces carnosas se utilizan, así como sus hojas, para alimento de los animales, especialmente. Sus menores exigencias permiten aprovechar con estas plantas terrenos que no sirven para producir otras raíces.

TUBÉRCULOS ALIMENTICIOS.

Tubérculos alimenticios.—Comprendemos en este grupo a las plantas herbáceas que presentan en sus raíces unos *abultamientos feculentos y carnosos llamados tubérculos*.

Estas plantas tienen gran importancia, porque sus productos bastantes nutritivos, reúnen buenas condiciones para la alimentación, por servir de base a industrias lucrativas y dejar el terreno bien mullido para otros cultivos.

Los tubérculos más importantes son: la *patata*, *bataca*, *patata* y *chufa*.

Patata (*Solanum tuberosum*), L.—El cultivo de esta planta, originaria de los Andes, y que fué traída a Europa por los españoles, tuvo en un principio grandes dificultades, por la repugnancia que se sintió para consumir sus tubérculos. Hoy, gracias a los esfuerzos que en su favor hizo en Francia Parmentier, es uno de los más importantes, porque sus productos constituyen un poderoso recurso en la alimentación del hombre y los animales y sirven de primeras materias a muchas fábricas de fécula y alcohol.

Pasan de 200 las variedades de esta especie; pero todas ellas podemos reducir las a tres grupos: *gallegas o bastas*, *manchegas o finas* y *hannoverianas o entrefinas*.

Exigencias.—Respecto al clima es poco exigente, porque se la puede cultivar en todos ellos, aunque prefiere los templados. En terreno, preparación y abonos tienen iguales exigencias que las plantas de raíz carnosa, si bien el primero no necesita ser tan profundo.

Cultivo—La reproducción se verifica ordinariamente por medio de pedazos de tubérculo, que lleven alguna yema; y mejor aún, empleando tubérculos enteros. La época más indicada para la plantación es el mes de marzo, y se verifica o a golpe, por medio de la azada a 0^m25 de distancia, o sobre surcos que se abren con el arado. También puede reproducirse por semillas o por esquejes; pero como las plantas o tubérculos obtenidos por el primer medio adquieren poco desarrollo, no se emplea, sino en el caso de que se trate de obtener nuevas variedades, o cuando las patatas hayan sido atacadas por alguna enfermedad hereditaria, como ocurre con frecuencia en los países húmedos.

A semejanza de las plantas de raíz alimenticia, necesitan escardas, riegos y recalces; si bien estos últimos deben ser muy repetidos y completos por lo mucho que favorecen el desarrollo del tubérculo. Con este mismo objeto es también

conveniente el despunte de los tallos una vez que las plantas hayan florecido.

La recolección se verifica con la azada o el arado patatero, al final del verano o principios del otoño, excepto las variedades tempranas, que se cultivan en las huertas, con el fin de anticipar la producción.

Pataca.—Es una de las plantas (fig. 60), menos exigentes en terreno, clima y cuidados por lo que vegeta en los más pobres y fríos y se la prodigan escasas atenciones culturales. Sus tubérculos son muy acuosos y bastante nutritivos, por cuya razón se utilizan con gran ventaja para alimentar al ganado y especialmente a las vacas lecheras.



FIG. 60.—Planta y tubérculo de pataca.

Batata.—Los tubérculos de esta planta, (fig. 61), procedente de América, son muy apetecidos por el hombre por la gran cantidad de fécula y azúcar que contienen.



FIG. 61.—Batata dulce o de Málaga.

Reclama clima cálido, por lo cual su cultivo está reducido en España a determinados puntos de las provincias de Málaga Valencia

y Murcia. Poco exigente en terreno, prefiere sin embargo los *silíceo-calcareos*, y, en general, los que tengan buen fondo y no sean muy compactos, porque la humedad en exceso la perjudica. Las demás exigencias son análogas a las de la patata, debiendo solo advertir que su reproducción se lleva a cabo en mayo, por medio de esquejes, o sea utilizando los brotes que salen de las yemas de los tubérculos, por que éstos no se usan con dicho fin, por el buen precio que en el mercado alcanzan.

La recolección se hace en el otoño.

Chufa. (Fig. 62.)—Requiere clima cálido, terreno suelto y profundo y bastante humedad. La plantación se verifica en junio y su cultivo, que es igual al de los tubérculos anteriores, se encuentra bastanse extendido en la huerta valenciana.

Sus tubérculos se emplean para preparar horchatas.



FIG. 62.—Mata de chufas.

CAPÍTULO XLIV

Praticultura.

Praticultura.—La parte de la Fitotecnia que se ocupa *del cultivo y aprovechamiento de las plantas pratenses*, recibe el nombre de *Praticultura*; y el de *Prados*, las *extensiones de terreno ocupadas con dichas plantas*, que son todas aquéllas cuyos tallos y hojas se destinan *única y exclusivamente para la alimentación de los animales*.

La importancia de este cultivo es muy grande, porque los prados nos permiten atender al sostenimiento de los animales, que son imprescindibles en toda explotación agrícola; sirven para utilizar terrenos, que no tienen otra aplicación, y para formar parte de una buena alternativa.

Los prados se dividen en *naturales* y *artificiales*, recibiendo los primeros el nombre de *praderas*, cuando las plantas cubren con uniformidad el suelo y se mantienen frescas la mayor parte del año; y, el de *pastizales*, cuando sucede lo contrario.

Prados naturales.—Por su larga duración reciben también el calificativo de *permanentes*. Las plantas que generalmente los constituyen son las siguientes: en los terrenos frescos, los *vallicos* (fig. 63), *poas*, *festucas* y otras gramíneas, y algunas especies de *alfalfa silvestre* entre las leguminosas; y en los suelos pobres y secos, la *esparceta* (fig. 64), *bromos*, *pimpinela*, etc.



FIG. 63.—Vallico común.

Cuidados que requieren los prados naturales.—Generalmente el hombre se limita a utilizar los productos que éstos le ofrecen; pero en ocasiones es conveniente que les preste algunas atenciones, como el *replado* y *destrucción de las plantas perjudiciales*. Para lo primero, utilizará las semillas que recoja en los helines, distribuyéndolas a voleo, mezcladas con arena silicea, en otoño o primavera, según el clima sea húmedo o seco; y lo segundo, se conseguirá por medio de escardas oportunas. Además, a las praderas se las suele prodigar otros cuidados que consisten en la destrucción de toperas, riegos y adición de estiércoles descompuestos mezclados con yeso, cal o cenizas.

Algunas veces también el hombre crea esta clase de prados con el fin de utilizar terrenos accidentados, pedregosos o de poco fondo, y también aquéllos que por su situación se encharcan con facilidad, o se encuentran expuestos a inundaciones de ríos próximos.

Para ello será suficiente, darles una ligera labor, y distribuir la semilla a voleo, siempre mezclada con tierra, porque de lo contrario

no se reparte bien por su pequeño tamaño; y finalmente, enterrarla con un pase de rastra o por el pisoteo del ganado. Las semillas que empleemos han de ser de plantas que se acomoden a la naturaleza del clima y del suelo.



FIG. 64.—Esparceta.



FIG. 65.—Trebol rojo.

Aprovechamiento.—El pastoreo es el medio que ordinariamente se emplea para aprovechar los prados naturales; pero a las praderas se las suelen dar algunos cortes para utilizar la hierba fresca o convertirla en heno, haciendo uso para este objeto de los aparatos, que en lugar oportuno de la Mecánica, hemos estudiado.

Prados artificiales.—Se conocen los demás con el nombre de *temporales* porque su duración, por término medio, suele ser de 8 a 10 años. El hombre interviene en la forma-

ción y cuidados de esta clase de prados, que convienen especialmente, en los países donde escasean o no existen los naturales.

Las plantas que pueden emplearse para la formación de estos prados, son entre otras: *la alfalfa, la esparceta, el trébol rojo* (fig. 65.) y *el blanco, el vallico, la lupulina y la sulla*.

Formación y cuidados de los prados artificiales.

—Los terrenos que mejor se prestan con este objeto son los profundos y frescos, si no son regables, de naturaleza calcárea y bastante consistencia. La preparación ha de hacerse con esmero, para que las plantas no encuentren dificultades al desarrollarse en su primera edad; la siembra se ejecutará en la forma que se ha indicado para las praderas, y como atenciones culturales necesitan escardas, riegos y la adición de abonos líquidos y pulverulentos, figurando en primer término, entre estos últimos, *el yeso*.

Aprovechamiento.—Lo más frecuente es emplear la hierba de estos prados en estado fresco, porque se presta menos a la henificación; y para ello, o se guadaña, para llevarla a la casa de labor, o se conducen los animales al sitio oportuno para que la pasten, dando entrada primero al ganado vacuno, que gusta de hierbas altas, después al caballo, asnal y mular y finalmente al lanar.

CAPÍTULO XLV.

Horticultura.

Horticultura.—Se ocupa la horticultura del cultivo de las plantas que se emplean para alimento del hombre, y que generalmente se producen en *pequeñas extensiones* de terreno llamadas *huertas*.

Presenta todos los caracteres del cultivo *intensivo*, por la activa y abundante producción a que se somete el terreno.

Antes de instalar una huerta, hemos de examinar si disponemos de las condiciones que para su cultivo y económica producción son necesarias, y, que entre otras, las principales son las siguientes: 1.^a *Terreno de buena clase, regular fondo, ligeramente inclinado y con exposición meridional*; 2.^a *Abonos abundantes*; 3.^a *Agua suficiente*; 4.^a *Proximidad a grandes centros de consumo y vías fáciles de comunicación con éstos*, y 5.^a *Competencia por parte del hortelano*.

Instalación de una huerta —Primeramente habrá que dar al terreno el número de labores necesarias para que quede bien mullido hasta una profundidad 0^m30, limpio de plantas extrañas y cuantos obstáculos se opongan a su buen cultivo, como las piedras y grava de algún tamaño. Después se iguala la superficie del suelo y se divide en *cuarteles* por medio de las calles que el servicio de la huerta reclame, y éstos se subdividen en *tablares*, por los caballones que requiera el sistema de riego que haya de seguirse.

La construcción de estanques en la parte más alta de la finca es de necesidad, si se utilizan para el riego las aguas subterráneas, con el fin de que se aireen y adquieran la temperatura del ambiente; y de gran conveniencia, en el caso de que se aprovechen las de corrientes naturales, porque de este modo podremos regar con facilidad y rapidez las plantas que en un momento dado lo requieran.

Exigencias que reclaman las plantas de huerta. —Además de las indicadas respecto a terreno, abonos y riego, la mayoría de ellas se siembran en semilleros y se trasplantan en época oportuna. Requieren frecuentes escardas, recalces y, en suma, cuantas atenciones sean necesarias para sostener el suelo bien limpio y mullido. Los abonos que mejor convienen a las plantas de huerta, son los *estiércoles de cuadra, barreduras de poblaciones* y en general todos los de origen orgánico.

Cultivo forzado.—El hombre, en el deseo de anticipar la vegetación y obtener con ello las ventajas consiguientes, coloca a las plantas en condiciones verdaderamente artificiales, modificando los factores esenciales que constituyen el clima. Todo cuanto en este sentido se verifique con el fin dicho, utilizando los medios que estudiamos en la página 111 y siguientes, recibe el nombre de *cultivo forzado*.

División de las plantas de huerta.—Las variables exigencias que reclaman las especies del pequeño cultivo, han dado lugar a que se dividan en dos grupos: 1.º *Plantas de huerta que pueden cultivarse en terrenos de vega y secano*, y 2.º *Hortalizas propiamente dichas*.

PLANTAS DE VEGA Y SECANO.

Plantas de vega y secano.—Son todas aquellas plantas de huerta, que por tener menores exigencias que las llamadas hortalizas, pueden cultivarse en terrenos de vega y secano, sin recibir gran número de atenciones.

Figuran entre ellas *el melón*, (*cucumis melo*, L.), *la sandía*, (*Citrullus vulgaris*, L.), *la calabaza*, (*Cucúrbita pepo*, L.) y *el pepino*, (*Cucumis sativus*, L.), que pertenecen a la familia de las *cucurbitáceas*; *el pimiento*, (*Capsicum annum*, L.), *el tomate*, (*Lycopersicum sculentum*, Mill.) y *la berenjena*, (*Solanum Melongena*, L.), correspondientes a la de las *solanáceas*; *el ajo*, (*Allium sativum*, L.), *la cebolla*, (*Allium Cepa*, L.) y *el puerro*, (*Allium Porrum*, L.), incluidas dentro de las *liliáceas*.

Cucurbitáceas.—De las especies citadas ofrecen mayor interés el melón y la sandía por el sabor aromático, y azucarado de sus voluminosos frutos. De las primeras existen muchas variedades, siendo las principales las de corteza agrie-

tada, llamados *escritos* y los que se consumen durante el invierno que reciben el nombre de *cuelga*. La segunda, solo presenta dos variedades, una de *carne rojiza* y otra que la tiene *casi blanca*.

Las calabazas y pepinos tienen menos aceptación, por lo que su cultivo está más reducido, a excepción hecha de algunas variedades forrajeras de calabaza, que en algunas comarcas son bastante cultivadas para alimento de las vacas y ganado de cerda.

Cultivo —Son poco exigentes en humedad por cuyo motivo se pueden cultivar en terrenos de secano. Se reproducen en primavera, empezando por las calabazas y pepinos, y como son delicadas al trasplante, se siembran de asiento, o a golpe, depositando en cada hoyo, separados 0^m50, cuando menos, tres o cuatro semillas, que se cubren con tierra mantillosa. Para facilitar la nascencia de estas plantas es muy conveniente macerar las semillas antes de sembrarlas.

Además de los cuidados propios de las especies del pequeño cultivo, les conviene el despunte de los tallos, cuando las plantas han florecido, para que se desarrollen mejor sus frutos.

La recolección se verifica al final del verano, excepto los pepinos, que se van consumiendo durante éste, por no necesitar para ello, que lleguen a su completa madurez.

Solanáceas.—Las especies de esta familia, *pimiento*, *tomate* y *berenjena*, son más exigentes en humedad que las



FIG. 66.—Pié de tomate arbóreo.

anteriores, por lo que requieren terrenos frescos o de regadío.

Las variedades de pimiento de mayor consumo, son las *noras*, *morrones*, *cornicabros* y *quindillas*, que se utilizan en fresco o reducidas a polvo después de secas, con el nombre de pimentón dulce o picante, según proceda de las tres primeras o de la última.

El tomate tiene menos exigencias y da más producto que el pimiento; pero como sus frutos solo se consumen en fresco o en conserva y son menos estimados, se encuentra más reducido su cultivo. Las principales variedades son la *común*, *albaricoque*, *guinda* y *arbórea* (fig. 66).

La *berenjena* tiene un cultivo muy limitado por lo excitantes que son sus frutos. Solo se emplea como alimento del hombre la variedad *morada*, porque las *blancas* y *jaspeadas* son especies jardineras.

Cultivo.—Requieren clima templado y se siembran en semillero durante el mes de marzo para trasplantarlas en mayo. Necesitan bastantes abonos, recalces y riegos, y como atenciones particulares el despunte o aclarado de las matas y la colocación de tutores en los tomates, para que sus frutos no se pudran, si no se trata de la variedad arbórea. La recolección se va ejecutando durante el verano a medida que maduran los frutos.

Liliáceas.—De las tres especies incluidas en esta familia; el ajo es la menos exigente de todas. Prospera de secano en todas las localidades de nuestra Nación, sobre tierra bien mullida y abonada.

Se reproduce por las divisiones de su bulbo llamadas ajos.

La cebolla (fig. 67) y el puerro son especies de igual aprovechamiento y cultivo. Las variedades más estimadas de la primera, son las *redondas*, *largas*, *blancas*, *amarillas* y *rojizas*.



FIG. 67. — Cebolla en flor.

Ambas se siembran en semillero, al comienzo de la primavera, para trasplantarlas en mayo y junio. Requieren terreno suelto, escardas, riegos y el retorcido de los tallos cuando los bulbos empiezan a formarse.

Las cebollas se recolectan en el otoño y los puerros en invierno. Estos necesitan aporcarse un mes antes de utilizarlos para que sus tallos blanqueen y se hagan más tiernos.

Con el fin de obtener semilla para el siguiente año, dejaremos unos cuantos bulbos de los que reúnan mejores condiciones.

CAPÍTULO XLVI

Hortalizas propiamente dichas

Hortalizas propiamente dichas.—Aunque en este grupo suelen también cultivarse algunas especies del gran cultivo, como los guisantes, judías, rábanos, patatas, etc., y otras perennes, tal sucede con la fresa, espárragos y alcachofas, corresponden realmente a él, todas aquellas plantas que se cultivan por el *aprovechamiento, que de sus hojas hace el hombre*, llamadas *hortalizas o verduras*.

Pertenece a este grupo las *coles, borraja, espinaca, acelga, berdolaga, lechuga, escarola, cardo y apio*.

Coles.—La especie col (*Brassica oleracea, L.*), comprende bastantes subespecies y variedades; unas llamadas *arrepolladas*, como el *repollo murciano*, de hojas blancas y apretadas, y el *lombardo*, que las tiene violáceas; otras sin *arrepollar*, entre las que tenemos la *berza común* y la de *asa de cántaro*, caracterizada por sus hojas anchas y carnosos peciolo; y por últi-

mo, las llamadas *coliflores* y *broculis* de las que principalmente se aprovechan los órganos florales abortados.

Requieren las coles un terreno compacto, abonos *nitrogenados*, clima variable, pues mientras las coliflores y broculis lo necesitan templado, las restantes pueden cultivarse en países fríos.

Todas se siembran en semillero, al empezar la primavera, y reclaman las atenciones que hemos indicado para las plantas de huerta.

Como especies *lisanuales* que son, habrá que dejar algunos pies para obtener semillas al siguiente año.

La *borraja*, *espinaca*, *acelga* y *berdolaga*, son plantas de limitado cultivo, porque los tallos de la primera, que es la parte utilizable, son ásperos y las hojas de las restantes no tienen la aceptación que las de las coles.

Se siembran de asiento en primavera o en otoño, sobre los bordes de los tablares, y reclaman los cuidados que las anteriores.

Lechuga. (*Lactuca sativa*, L).—Las variedades de esta especie, perteneciente a la familia de las compuestas, se dividen en *arrepolladas* y sin *arrepollar*, siendo más cultivadas, entre las primeras, la *rizada* o *francesa* y de las segundas la *romana* o *de oreja de mulo*.

Es planta de gran precocidad, que se siembra en semillero desde la salida del invierno, y que además de requerir las atenciones de todas las hortalizas, exigen, las variedades no arrepoliadas, el atado de sus hojas para que blanqueen las interiores.

Escarola. (*Chichorium Endivia*, L).—Especie afine a la anterior y de idéntico aprovechamiento. Su cultivo es también análogo, con la diferencia, de que como sus hojas no se prestan al atado, hay que aporcarlas para que se pongan tiernas, jugosas y blancas.

Se siembran durante el verano, para utilizar sus hojas en el invierno, excepto algunas variedades, como la de *cabello de angel*, que se reproducen en primavera.

Cardo (*Cynara Cardunculus*, L).—Esta planta es utilizable por sus carnosas hojas, ya en salada cruda, ya cocidas. Tiene un cultivo parecido al de la escarola, con la variante de que como es delicada al trasplante, se siembra de asiento. Exige, lo mismo que ella, el aporcado, y se siembra en la misma época.

Apio. (*Apium graveolens*, L).—De menos importancia que el cardo, por el sabor pronunciado que sus hojas tienen, se siembra en semillero después que pasan los frios, para trasplantarla al final de la primavera y aporcarla en el otoño.

Especies perennes del pequeño cultivo.—Figuran entre estas como más importantes, el *espárrago*, *fresa* y *alcachofa*.

Espárragos. (*Asparagus officinalis*, L).—Se conocen también con el nombre de *esparraguera*, y se cultiva por el aprovechamiento de sus tallos subterráneos, *turiones*, y vulgarmente *espárragos*.

Su reproducción se verifica por semillas y mejor aún por raíces viejas. Para ello se hace una zanja de 50 a 0^m75 de profundidad, en cuyo fondo se echa mantillo y se colocan sobre éste las semillas o raíces. Se cubren después con una capa de tierra mantillosa de poco espesor, que iremos aumentando en los dos años siguientes, hasta igualar con la superficie. Durante la primavera se utilizan los brotes que nos dan, cortándolos a 15 o 0^m20 debajo del suelo, procurando después agregar abonos y recalzar convenientemente.

Una esparraguera dura, en buena condiciones, de 8 a 10 años,

Fresa. (*Fragaria vesca*, L).—Planta cultivada por sus aromáticos frutos. Presenta entre otras variedades, la *encarnada*, la *blanca* y la de los *Alpes* o *de todo tiempo*; y entre los fresones, tenemos el de *Chile*, que es muy apreciado.

Necesita tierra suelta y fresca, y se reproduce por semillas o por división de matas viejas. Este medio es el mejor, y se pone en práctica en otoño o primavera, colocándolas a unos 0^m50 de distancia. Como atenciones culturales requiere la adición

de abonos, escardas, riego y el aclarado de plantas cuando se han reproducido mucho.

Se recolectan según van madurando.

Alcachofa. (*Cynara Scolymus*, L).—Exige esta planta, (fig. 68), cultivada por sus botones florales, terreno profundo y fértil y clima algo templado. Se reproduce por semillas o por hijuelos, en primavera y otoño respectivamente, prodi-



FIG. 68.—Planta de alcachofa en flor.

gándola después los cuidados de las plantas de huerta; y como atención especial, conviene podarlas al nivel del suelo, a la entrada del invierno.

Los receptáculos florales o cabezuelas, se cortan durante la primavera, antes de que abran.

CAPÍTULO XLVII

Plantas industriales

Plantas industriales.—Reciben este nombre todas las que proporcionan primeras materias a las industrias.

Según la naturaleza del principio utilizable, se dividen en textiles, oleaginosas, tintóreas, sacarinas, aromáticas y de aplicación diversa.



FIG. 69. - Cáñamo macho

Plantas textiles.—Se denominan así las plantas que contienen en alguno de sus órganos, fibras resistentes y flexibles, en cantidad suficiente, para que resulte económica su producción.

En ellas figuran como principales, el cáñamo, lino y algodónero, porque la pita, el esparto, ramio, formio y otras tienen un interés más secundario.

Cáñamo. (*Cannabis sativa*, L).

—Es una planta dioica (fig. 69) muy precoz y anual. Sus tallos contienen unas fibras de gran longitud y resistencia que son a propósito para la cordelería y tejidos ordinarios. De sus semillas

puede extraerse el aceite que contienen en un 25 por 100; pero generalmente se utilizan para alimento de las aves de corral.

Presenta dos variedades, la *común* y la *gigante*. Esta última puede adquirir, en climas adecuados, hasta 4 metros de altura.

Lino. (*Linum usitatissimum*, L).—Las fibras de esta planta (fig. 70), son más finas que las del cáñamo por lo que se emplean para la fabricación de telas delicadas. La semilla se utiliza para extraer el aceite de *linaza*, que es secante, y se emplea mucho en la pintura. También se destina para alimento de los animales, y tanto entera como reducida a harina, tiene aplicaciones medicinales.

Las variedades que merecen citarse son: la de *flor blanca* o de *invierno* y la de *flor azul* o de *primavera*, que es la más cultivada.



FIG. 70.—Lino común.

Exigencias y cultivo del cáñamo y lino.—Ambos exigen clima templado y húmedo, si bien el segundo resiste más el frío; pero los dos pueden cultivarse en países muy variados si se dispone de agua para el riego. El terreno ha de ser sustancioso, algo suelto y profundo; los abonos abundantes y ricos en principios *fosfatados* y *silicatos alcalinos*, por lo que les conviene mucho la *palomina*, *guano* y *cenizas*, asociados a los *estiércoles descompuestos* y *residuos* que se obtienen después de extraer de estas plantas el principio utilizable. La preparación del terreno ha de ser esmerada y bastante profunda.

La siembra se verifica a voleo y muy espesa, para que las plantas se *ahilen* y nos proporcionen fibras largas y finas. Se llevará a cabo en otoño o primavera según el clima o variedad. En el comienzo de su vegetación necesitan escardas, y hasta que empiece a granar, riegos frecuentes. También es buena práctica colocar alambres o cuerdas entre las plantas para impedir el que éstas se *acamen* o caigan.

La recolección se verifica arrancando a mano las plantas después que han florecido, si solo deseamos obtener las fibras, porque éstas son más finas; pero si nos proponemos utilizar también las semillas, habrá que esperar a que maduren. Con las plantas arrancadas formaremos haces que se dejarán de pié algunos días al sol para que se sequen, y proceder después a la separación de las semillas, golpeando las plantas de lino con una maza y pasando las de cáñamo por un rastrillo, para evitar que aquéllas se rompan, porque son más quebradizas.

Algodonero herbáceo (*Gossypium herbaceum, L.*).—Esta planta originaria de Oriente, fué importada en España por los árabes. Exige clima cálido, terrenos fértiles, labores profundas y repetidas y gran cantidad de abonos.

Se reproduce por semillas, a golpe, colocando en cada hoyo tres o cuatro semillas para dejar después la planta más robusta. Requiere las atenciones culturales propias de los cultivos exigentes.

Su principal aplicación es la borra filamentosa que recubre sus semillas, llamada algodón; pero de éstas se extrae también el aceite que contienen, que se emplea para adulterar el de olivas.

Plantas oleaginosas.—Reciben este nombre todas las especies herbáceas que se cultivan por el *aprovechamiento del aceite fijo* que sus semillas contienen.

Estas plantas que son las más esquilmanes de todas las de este grupo, tienen gran importancia en los países donde no puede cultivarse el olivo, como sucede en el Centro de Europa; pero en nuestra Nación carecen de interés por la gran cantidad de aceite, de inmejorables condiciones, que se obtiene de los frutos de aquél árbol industrial.

Las especies que en España se cultivan en bastante escala son: el *cacahuet* y el *sésamo*; y en el Centro de Europa, la *adormidera*, *colza*, *girasol* y algunas otras.

Cacahuet. *Arachis hypogea*, L).— El cultivo de esta planta procedente de América, se encuentra muy generalizado en la provincia de Valencia.

Exige clima bastante templado, terrenos sueltos y frescos, estiércoles descompuestos y labores preparatorias, no muy profundas pero esmeradas.

Se siembra al final de la primavera, a golpe, colocando en cada hoyo una sola semilla.

Presenta el cultivo de esta planta la particularidad, que para conseguir que maduren bien sus frutos, hay necesidad de enterrar sus flores, una vez que han sido fecundadas. Éstas, que son solitarias, y aparecen en las ramas rastreras, se van aporcando según se presentan, por lo que convendrá tener el terreno bien mullido y desmenuzado. Las restantes atenciones se reducen a escardas y riegos.

La recolección se verifica en otoño arrancando las plantas a mano, auxiliándonos de la azada; y después de secos los frutos, se extrae de sus semillas el aceite que contienen, que se emplea para la jabonería y el alumbrado.

Sésamo (*Sesamum Indicum D C*).—Procede de la India oriental y su cultivo está bastante extendido en Andalucía. Sus semillas encierran un 50 por 100 de aceite de muy buenas condiciones.

Exigente en clima, aunque no tanto como el cacahuet, requiere en cambio terrenos más sustanciosos que éste.

Se siembra a voleo, mezclando las semillas con arena durante mayo y junio, y necesita los cuidados de esta clase de cultivos.

Se recolecta arrancando las plantas a mano y después de secas se apalean para que desprendan las semillas, de las que más tarde se extrae el aceite, que por ser de buen gusto, se consume mezclado con el de oliva.

Adormidera—En el Centro de Europa tiene gran importancia el cultivo de esta planta; pero en España se encuentra limitado a los jardines.

Es poco exigente en clima; mas en cambio su cultivo es costoso, porque además de reclamar las atenciones de las anteriores, nece-

sita, por la pequeñez de sus semillas, que se prepara el suelo como para semillero.

Además del aceite que éstas contienen, que es de muy buena calidad, puede extraerse de esta planta el opio que poseen los pericarpios de sus frutos capsulares, para lo cual se practican en ellos unas pequeñas incisiones transversales.

Colza.—Las exigencias de esta planta, son iguales a las de la col, así como su cultivo. El aceite que se extrae de sus semillas tiene mal gusto por lo que se emplea para usos industriales.

CAPITULO XLVIII

Continuación de las plantas industriales

Plantas tintóreas.—Comprendemos en este grupo, todas las plantas que poseen en alguno de sus órganos *bastante cantidad de materia colorante.*

La importancia de las especies tintóreas ha sido grande; pero la perdieron casi por completo desde que fueron descubiertas las anilinas, por no poder competir con ellas económicamente. La única que aún la conserva es el azafrán, por que siendo tóxicas aquéllas sustancias no pueden emplearse para la coloración de fideos y otras pastas alimenticias, que es una de las aplicaciones que éste tiene.

Azafrán. (*Crocus sativus, L.*)—Es una planta poco exigente en clima, aunque su producto es de mejor calidad en los países

templados; requiere, como planta bulbosa que es, (fig. 71), tierras sueltas y frescas, sin que sean en exceso húmedas para que no se produzca la putrefacción de los bulbos, buena preparación del suelo y abonos mantillosos y potásicos.



FIG. 71.—Planta de azafrán.

Se reproduce por bulbos al final del verano y una vez que éstos brotan se les escava.

La recolección se verifica durante el otoño, cortando las flores a medida que van abriéndose, porque son las que contienen en sus estigmas la materia colorante. Después hay que separar éstos con el auxilio de unas tijeras, los que desecados al sol o al fuego lento, se conservan para utilizarlos, ya en el teñido de fideos y otras pastas alimenticias, ya para condimento, o en los usos que tienen en medicina. Las hojas y bulbos sobrantes son un buen alimento para los animales.

Plantas sacarinas.—Los vegetales que contienen en sus tejidos más de un 8 por 100 de azúcar, para que su extracción resulte económica, reciben el nombre de *plantas sacarinas*.

Las principales son la *caña dulce* y la *remolacha*; pero como esta última ha sido estudiada en lugar oportuno, solo nos ocuparemos de la primera.

Caña dulce o de azúcar. (*Saccharum officinarum*, L.)

—Esta gramínea perenne (fig. 72), presenta bastantes variedades, siendo las principales la *verde*, *amarilla*, *purpurea* y la *listada*. Es exigente en clima, por cuya causa se encuentra su cultivo limitado en nuestra Nación a las partes más abrigadas de las provincias de Málaga y Granada.

Requiere terreno profundo, sustancioso y fresco, si no es regable; gran cantidad de abonos *nitrogenados* y *fosfatados*, como los guanos,

heces fecales, residuos de la fabricación del azúcar, mezclados con estiércoles muy descompuestos; y, finalmente, buena preparación del suelo.

Se reproduce por trozos de sus tallos, (fig. 73) para lo cual se abre una zanja de 0^m 50 de profundidad, en cuyo fondo se colocan pedazos de caña que tengan algún nudo; se cubren con una ligera capa de tierra y se les da un riego.

Después que las cañas han brotado, se va cubriendo la zanja a medida que la planta crece, continuando esta operación hasta conseguir un recalce de un metro o más de altura sobre la superficie del terreno. Las escardas y los riegos necesarios son las atenciones que durante su cultivo hay que prodigarla.



FIG. 72. FIG. 73.
Planta y trozo de tallo
de caña dulce.

La recolección se lleva a cabo cuando los tallos amarillean por su parte inferior, que suele ser al año de hacer la plantación o sea de marzo a mayo, y se ejecuta cortando las plantas con machete a ras de tierra.

Un cañayeral dura en buen estado de producción de 4 a 5 años, durante los cuales habrá que abonar y cuidar de las plantas, como se ha dicho.

Plantas aromáticas.—Son las que se cultivan para utilizar los principios aromáticos que poseen en sus semillas u otros órganos. Las principales son el *anis*, *lúpulo* y *tabaco*.

Anis. (*Pimpinella Anisum*, L).—Es planta precoz y poco

exigente en clima, por lo que puede cultivarse en casi todas las localidades de España; no obstante, su producto es más aromático en los países templados y cálidos, como sucede en las provincias del Mediodía y Ciudad Real, que es donde está más generalizado su cultivo.

Aunque vegeta en terrenos muy distintos, siempre que sean frescos, prefiere los ligeramente calcáreos, bien preparados y abonados. Se siembra en primavera, distribuyendo la semilla a voleo y cubriéndola con un pase de rastra.

Se recolecta en agosto arrancando las plantas, que después de secas, se trillan y criban.

Las semillas se emplean como condimento y para aromatizar los aguardientes.

Lúpulo (*Humulus Lupulus*, L).—Especie perenne, dioica y de tallos trepadores. Se cultiva por el aprovechamiento que se hace de los frutos de sus piés hembras, para aromatizar las cervezas y darlas propiedades tónicas.

Exige terrenos sustanciosos, frescos y profundos, clima templado y húmedo, abonos fosfatados y potásicos y buena preparación del suelo.

Se reproduce por hijuelos o divisiones de su raíz, que se colocan en vivero, para transplantarlos después en primavera, y reclaman escardas mullimiento en el suelo y la colocación de tutores para que se enramen los tallos.

La recolección se ejecuta cortando las plantas durante el otoño, para separar después su frutos, que son unas piñas o conos membranosos.

Tabaco. (*Nicotiana Tabacum*, L).—Aunque el cultivo de esta planta (fig. 74), se encuentra prohibido en España, diremos algo de él, teniendo en cuenta la general y conocida aplicación que se hace de las hojas de aquélla.

Las distintas variedades de tabaco pueden reducirse a dos grupos: de *hoja ancha* y de *hoja estrecha*, y aunque la calidad del producto depende de varias circunstancias, puede asegurarse que el mejor tabaco es el habano.

Exige clima templado o cálido, terreno profundo, fértil y fresco, estiércoles descompuestos mezclados con principios minerales y esmerada preparación del suelo.

Se siembra en semillero al empezar la primavera y se transplanta



FIG. 74.—Tabaco en flor.

al mes de nacido, y reclama como atenciones culturales, escardas, mullimiento en el suelo, riegos y la supresión de las flores según van apareciendo, para favorecer la nutrición de las hojas.

La recolección se verifica en agosto, desprendiendo a mano las hojas cuando empiezan a marchitarse, las cuales son después preparadas convenientemente.

Plantas de aplicación diversa.—Figuran en este grupo aquellas plantas que no tienen necesidad de ser transformadas, para ser utilizadas en los diferentes usos industriales que se les da. Tal sucede a la *cardencha de paños*, *nopal* y *caña común*.

Cardencha de paños. (*Dipsacus sylvestris*, Mill).—La aplicación industrial que de esta planta se hace, consiste en utilizar sus cabezuelas florales para quitar la borra de los tejidos de lana.

Como las cardas metálicas, que con el mismo fin se construyen, no han podido sustituirla con ventaja, se suele cultivar próxima a las fábricas de paños, para evitar de este modo los gastos de transporte.

Se siembra en otoño y florece al final de la primavera, en cuya época se cortan las cabezuelas florales.

Nopal. (*Opuntia vulgaris*, Mill).—Necesita para su cultivo clima cálido; pero en cambio no es exigente en terreno, abonos y cuidados.

Se reproduce por las divisiones de su tallo articulado llamados *palas*, colocándolas en el terreno, durante la primavera, lo mismo que las estacas.

En las provincias andaluzas se la emplea bastante para cercar heredades y utilizar sus frutos llamados *higos chumbos*, y en Canarias para la cría de la cochinilla.

Caña común. (*Arundo Donax*, L).—Se multiplica por trozos de raíz en todos los suelos que tengan alguna frescura, y no requiere ninguna atención cultural.

Se utiliza para setos, teniendo además las aplicaciones que todos conocemos. X

CAPITULO XLIX

Arboricultura

Arboricultura.—Es la parte de la Fitotecnia especial que se ocupa del *cultivo de las especies leñosas*, dentro de las cuales figuran los árboles y arbustos.

Importancia de las plantas leñosas.—La gran importancia que tiene el cultivo de estas plantas es debida a los beneficios directos o indirectos que nos proporcionan. Entre los primeros tenemos, los frutos de unos, que son muy apetecidos por el hombre y los animales; las hojas, cortezas y jugos de otros, de gran aplicación industrial; y los troncos y ramas de todos ellos, que se utilizan para la construcción y combustible.

Corresponden a los segundos los servicios que nos prestan obrando sobre el suelo y la atmósfera. En efecto, la firmeza y cohesión que suministran a los terrenos, por el entrelace de sus raíces, evitan los arrastres de sus elementos, y contribuyen a que retengan mejor el agua de las lluvias y nieves; los libertan, con su abundante follaje, de la acción de los vientos fuertes y temperatura extremas, a la par que modifican su grado de humedad, ya consumiendo con su abundante transpiración el agua que en exceso contienen los suelos pantanosos, ya haciendo frescos a los secos por la que sus raíces elevan a la superficie de capas profundas. Además, sanean la atmósfera por las grandes cantidades de anhídrido carbónico y gases perjudiciales que consumen, todo lo cual nos pone en evidencia el especial interés que tiene la Arboricultura.

Clasificación de los árboles y arbustos —La clasi-

cación que en el estudio de estas plantas hemos de seguir quedó consignada en la pág. 177.

FRUTALES DE CLIMA CÁLIDO

Región de la caña de azúcar —Concretándonos a las especies que en nuestra nación se encuentran regularmente representadas, estudiaremos en este grupo la *palmera de dátiles* y el *algodonero ardóreo*.

Palmera de dátiles. (*Phoenix dactylifera*, L).—Es una planta de gran esbeltez y desarrollo, dioica y monocotiledónea, que se cultiva principalmente por el aprovechamiento de sus azucarados frutos llamados dátiles y las elegantes hojas de los piés machos.

Requiere terreno suelto y salobre, por cuya razón se la cultiva próxima a las costas. Se reproduce por semilla; pero es mejor verificarlo por el cogollo terminal o por los hijuelos, por que de este modo sabemos de antemano el sexo de la planta que vamos a obtener debiendo procurar al hacer la plantación, que abunden las palmeras hembras e intercalar entre éstas algunos piés machos para facilitar la fecundación de las flores de aquéllas.

El cultivo de esta planta se encuentra bastante extendido por las provincias de Valencia, Murcia y Alicante formando hermosas plantaciones que embellecen los paseos y campiñas.

Algodonero arbóreo. (*Gossyphium arboreum*, L). — En tiempo de los árabes tuvo esta especie arbórea gran importancia en España; pero en la actualidad se encuentra limitado su cultivo, casi exclusivamente, a Motril (Granada) y sus inmediaciones.

Se reproduce por semilla, necesita terreno de fondo y fresco, abo-

nos alcalinos y un cultivo análogo al de la vid, incluso la poda que, como a ésta hay que dársela en forma de cepa.

Sus aplicaciones principales consisten en la borra textil que envuelve sus semillas y el aceite que éstas nos proporcionan.

Región del naranjo.—Además del naranjo (*Citrus Aurantium*, *Risso.*) (fig. 75), que da nombre a esta región, se cultivan en ellas sus congéneres el *limonero*, *limero* y *cidro*.



FIG. 75.—Rama de naranjo.

Todas estas especies requieren terreno profundo, sustancioso y fresco, abonos nitrogenados y potásicos. Se reproducen por semilla y los piés obtenidos se injertan a escudete con la variedad que se desee, trasplantándolos a los dos años siguientes. Las atenciones que reclaman se reducen a labores que sostengan el mullimiento del suelo, riegos, adición de abo-

nos, podas ligeras y el aclarado de flores y frutos, por la tendencia que tienen a producir gran número de unas y otros.

La recolección se verifica desde la entrada del invierno hasta abril ó mayo.

Las aplicaciones de estas plantas, cuyo cultivo da lugar a positivas ganancias en varias provincias españolas, pero especialmente en las de Valencia, Murcia y Sevilla, son numerosas, porque además de sus frutos, de gran estimación, tanto en nuestro país como en el extranjero, se obtiene, de las variedades agrias del naranjo y limonero, del ácido cítrico; de las flores del primero el agua de azahar, y de las cortezas de los frutos del segundo la esencia de bergamota; todas ellas se emplean en confitería obteniendo de las cidras el saboro dulce que lleva su nombre.

CAPÍTULO I

Región del olivo

Región del olivo.—Comprende esta región, *el olivo, granado, algarrobo, higuera* y otras especies de menor interés.

Olivo (*Olea europæ, L.*)—Este precioso árbol, originario de Asia, es el más importante de todos los cultivados. Sus pocas exigencias y larga vida, así como la calidad de sus frutos y el exquisito aceite que éstos nos proporcionan, ha dado lugar a que el hombre haya procurado establecer su cultivo en todos los puntos en los que el clima lo permite, por lo cual hoy ocupa esta especie arbórea en nuestra Nación más de un millón de hectáreas.

El olivo cultivado (figuras 76 y 77), procede del acebuche u olivo silvestre, y presenta muchas variedades. Todas ellas se pueden agrupar en *tardías* o *tempranas*, según sean más o menos exigentes en temperatura. Entre las primeras tenemos, el olivo *tachuno*, y el *bello-tudo*, que se emplean para la obtención del aceite, y el *gordal*, el *manzanillo*, y el *sevillano*, que se destinan para el consumo después de adobadas; y dentro de las segundas, el *cornezuelo*, el *cornicabra*, *racinal* y *empeltre*, que se aplican al primer fin indicado, y la *manzanilla de Arola* para comestibles.

Exigencias —Requiere clima bastante templado, terreno profundo y fresco, aunque se acomoda a todos los suelos, si no son tenaces y sueltos en exceso; si bien no se acostumbra añadirle abonos, le convienen los vegetales y minerales, de prefe-

rencia las plantas enterradas en verde, los residuos de las aceitunas, el alpechín, fosfatos, sales potásicas o cenizas.

Multiplicación del olivo.—Se reproduce por todos los medios, siendo el más usado el de estaca colocada de asiento o en vivero, según su grosor.



FIG. 76. — Rama de olivo con sus frutos.



FIG. 77. — Flor de olivo.

El método de semilla no se usa más que cuando nos convenga obtener piés vigorosos para injertarlos a escudete, que es el mejor sistema si se trata de árboles jóvenes, así como el de púa si tienen alguna edad.

Plantación.—Con la anticipación debida empezaremos por preparar el suelo por medio de labores que alcancen un a profundidad de 0^m 30 a 0^m 40, para proceder después al se-

ñalamiento y apertura de los hoyos. Llegada la época oportuna, o sea cuando pasen los fríos, se coloca en cada hoyo dos o cuatro piés, según lleven o no raíces, procurando que queden enterrados hasta cerca de la parte terminal, para lo cual habrá que recalzarlos. Al siguiente año se escoge el brote más vigoroso, y se le irá dando la dirección conveniente, suprimiendo las ramillas laterales, hasta que el tronco adquiriera el grosor y la altura necesaria. (d)

Después se dá a su copa la forma de bola hueca la cual procuraremos conservar en lo sucesivo por medio de la poda.—Esta atención deberá practicarse cada dos años, teniendo cuidado de dejar bien distribuidos los brotes de la primavera anterior, porque son los que han de llevar el fruto, y de suprimir las ramas chuponas y todas las que se dirijan hácia el centro. No debe abandonarse la poda de este árbol, ni practicarla en extremo, porque los olivos en estos casos se vuelven *beceros*, o sea, que no producen regularmente más que cada dos años.

Cuidados—Además de la poda, que ya se ha indicado, hay que dar anualmente a los olivares, una labor después de la recolección, terminada la cual se hacen unas piletas al pié de los árboles para que recojan el agua de las lluvias; otra, a mitad de la primavera, al mismo tiempo que se deshacen dichas piletas y se recalzan los olivos; y finalmente, al terminar el verano, se repite otra labor y se iguala la superficie del suelo.

Recolección.—Se llevará a cabo cuando el fruto empiece a tomar un color moreno oscuro, lo cual viene a suceder de noviembre a enero, según el clima.

No debe retrasarse, como algunos creen, porque el fruto nada gana, y pierde el árbol; y se puede verificar por tres procedimientos; a *varco* a *ordeño* y *mixto*. El primero tiene el inconveniente de que se golpean mucho los frutos y se rompen bastantes brotes del vegetal; el segundo, que es el mejor, consiste en pasar fuertemente la mano por las ramas para obligar a que se desprendan las aceitunas; y finalmente el tercero, que es la unión de los dos anteriores, tiene

(d) que la poda al primer año no produce por sí el segundo año

buena aplicación cuando se trata de árboles de copa elevada, resultando de un coste inferior al del ordeño.

Granado (*Punica Granatum, L.*).—Exige, para que sus frutos sean dulces y de buen tamaño, clima templado y terreno de alguna fertilidad.

Se reproduce por estaquillas calzadas en viejo, necesita pocos cuidados y podas ligeras. Cuando el vegetal empieza a decaer, se le puede restaurar cortándolo próximo al suelo.

Sus frutos se emplean como alimento, las cortezas como astringente en tintorería y sus raíces en medicina.

Algarrobo. (*Ceratonia Siliqua, L.*).—Es poco exigente en terreno y no reclama ningún cuidado, como no sea una ligera limpia.

Se cultiva mucho en la costa del Mediterráneo por el aprovechamiento de sus gruesas y azucaradas legumbres llamadas *garrobas* o *algarrobas*, que son muy estimadas para alimentos de los animales.

Es planta dioica, de gran talla, que se reproduce por semilla, injertando después los pies que se obtienen. También puede multiplicarse por estaca o barbados; pero es mejor el primer procedimiento.

Higuera. (*Ficus Carica, L.*).—Presenta esta planta la particularidad de dar sus frutos en dos épocas del año. Unos maduran al terminar la primavera y se llaman *brevas*, y los otros lo verifican al final del verano y se conocen con el nombre de *higos*; pero para que ésto suceda ha de vegetar la higuera dentro del clima que le es propio, porque de lo contrario se hielan los primeros y son poco azucarados y abundantes los segundos.

Todas las variedades que presentan se reunen, según el color de su frutos, en blancas, coloradas y negras.

Es poco exigente en humedad y hasta prefiere los terrenos secos que sean profundos y permeables. Se reproduce por estaca o por hijuelos y las variedades selectas se propagan por medio del injerto de escudete.

Apenas requiere atenciones culturales, bastándola alguna labor, adición periódica de abonos alcalinos y nitrogenados y limpias ligeras.

CAPÍTULO LI

Frutales de clima templado o fresco

Región de la vid y de los cereales.—Las especies arbóreas que se cultivan dentro de estas regiones con el nombre de frutales pueden clasificarse en cuatro grupos, según presenten el fruto en *baya*, *pomo*, *drupa* o *nuez*.

Frutales de baya Vid. (*Vitis vinifera*, L).—Este rústico y vigoroso arbusto, introducido en España según unos, por los fenicios, y por los griegos, según otros, se halla muy extendido en nuestra Nación, hasta el extremo, que en la actualidad ocupa su cultivo más de 2.000.000 de hectáreas.

Importancia de la vid.—Ofrece gran interés el cultivo de esta planta, tanto por acomodarse a terrenos de mala clase y resistir las sequías más prolongadas, como porque las buenas condiciones de sus frutos hace que sean consumidos por el hombre, ya directamente en fresco o conservados en pasas, ya transformado su zumo en diferentes clases de vinos.

Especies y variedades de la vid.—Además de la especie *vinifera*, que es la que produce frutos de mayor estimación, existen otras especies americanas, como la *riparia*, *cordifolia*, *rupestris*, etc., que aunque dan frutos de calidad inferior, se han introducido recientemente en Europa por ser muy resistentes a los ataques de la filoxera.

Las variedades son muy numerosas, habiendo sido clasificadas por

Rojas, Clemente en cinco grupos; pero bajo el punto de vista agrícola pueden reducirse a tres, según sean más o menos a propósito para la fabricación de *vinos de pasto*, para el consumo *en fresco* o para obtener *vinos generosos y selectas pasas*. Entre las más indicadas para la primera aplicación tenemos, el *tempranillo* de Rioja, los *mantuos* de Valdepeñas y la *garnacha* de Aragón; para la segunda, los *alvillo*s de Madrid y Toro, los *moscateles*, las *malvastias*, los *corintos* y los *listanes*, y para la tercera, el *menudo blanco* de Málaga, el *Pedro Fiménez* de Montilla, las *malvastias* de Jerez, los *lairenes* de la Mancha, etc.

Exigencias.—Respecto a clima, ya conocemos las temperaturas dentro de las cuales necesita vegetar, y si bien la cantidad de azúcar que adquieren sus frutos está relacionada con el grado de calor que reciben, no la convienen sin embargo, los excesivamente cálidos, así como tampoco los nebulosos o húmedos. En terreno es poco exigente, y aunque prospera en todos los muy coherentes o húmedos, prefiere los *profundos*, *frescos* y *permeables* de procedencia volcánica; los feldespáticos, graníticos o calizos, máxime si están formando laderas y tienen buena exposición.

Consumiendo la vid grandes cantidades de *potasa* y *ácido fosfórico*, los abonos que requiere han de ser a base de estos principios, por lo cual convendrá el empleo de los escombros, barroduras, cenizas, especialmente las de los sarmientos, heces de las cubas y orujos, mezclados con tierra, y cuando nada de esto dispongamos, agregaremos a los viñedos *fosfatos* y *sales potásicas*.

Multiplicación de la vid.—Análogamente a lo dicho para el olivo puede reproducirse por todos los medios, siendo preferible para la formación de viñedos el de estaca, ya colocándolas de asiento en el terreno, ya en viveros para que formen raíces, y trasplantar los piés así obtenidos, llamados *barbados*, en época oportuna. De ordinario se emplean los sarmientos sencillos porque los barbados resultan más caros, especialmente si han sido producidos por semillas, toda vez que en este caso hay necesidad de injertarlos.

El acodo se utiliza para reponer faltas en los viñedos, y el injerto siempre que se quiera mejorar las variedades.

Plantación.—Preparado el terreno y hecha la apertura de los hoyos, procurando que éstos se encuentren separados de uno a dos metros, según el viñedo haya de labrarse con azada o arado, se echa en cada uno de aquéllos una capa de tierra mantillosa y se colocan después los sarmientos o barbados, de modo que queden enterrados 0^m35 y no tengan fuera del suelo más que dos yemas. *de estas dos yemas salen dos sarmientos*

estos se podan dejando dos yemas y con de estos dos sarmientos salen dos de cada uno y a menudo cuatro y así necesariamente aumentamos o disminuimos según vemos si la planta puede alimentar a todas las yemas que le
En los países fríos es frecuente verificar la plantación, construyendo una serie de zanjas paralelas en las que, a distancia conveniente, se colocan los sarmientos o pies barbados. De este modo se favorece la exposición y se facilita el cultivo de las vides; pero tiene el inconveniente de que se violenta algo la vegetación.

El sistema de *barra*, que también se emplea para hacer plantaciones de viñedos, es defectuoso; pero en algunas ocasiones puede prestarnos buenos servicios.

Cuidados culturales.—Una de las atenciones más importantes que la vid reclama es la poda, que puede ser de *formación* y de *explotación*. Por la primera se acomoda la plan-

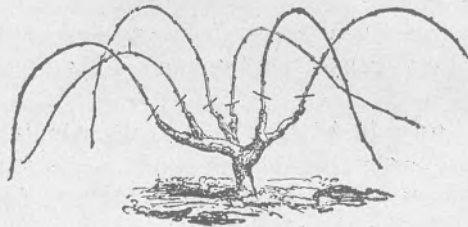


FIG. 78.—Vid en cepa, antes de podarla.

ta al clima, dándola la forma de emparrado o de espaldera en los países fríos y la de cepa (fig. 78) en los templados; y por la segunda, se regulariza su producción. Esto puede conse-

guirse de varios modos, dando lugar a las diversas clases de podas que se emplean para la vid.

Si se cortan los sarmientos dejando en cada pulgar el mismo número de yemas, recibe la poda el nombre de *igual* o en *redondo*; y el de *desigual*, en el caso contrario. La primera puede ser *larga* o *corta*, según conserven los pulgares más o menos de dos yemas sobre la *peluda*, o sea la yema que todos los sarmientos presentan en su arranque. La segunda recibe los nombres de *vara*, *espada* y *daga*, etc., según el caso.

La época más indicada para esta operación es, en los países templados, la caída de la hoja y en los fríos la salida del invierno, si bien en estos últimos convendrá despuntar los sarmientos a la entrada de esta estación, que es lo que se llama *desmochar* o *chapodar* en algunas provincias.

La *poda en verde*, mediante la cual se suprimen algunos ramos inútiles, y el *deslechugado* o aclareo de hojas, se realizan en primavera y verano respectivamente.

Respecto a labores, necesitan los viñedos durante el año, dos o tres bien distribuidas para conservar el grado de mulmimento que requiere el suelo y tenerlo limpio de plantas extrañas. Además, a la entrada del invierno, se escavan las vides haciendo una pileta alrededor de su tronco para que recojan bien el agua de las lluvias; y al llegar el verano, se recalzan procurando acumular bien la tierra al pie de la planta. Estas operaciones se llaman *alumbrar* y *tapar*.

Vendimia.—Con este nombre conocemos la recolección de la uva. Debe hacerse cuando haya llegado a su completa madurez; pero como esto no lo verifican todos los racimos al mismo tiempo, deberán recojerse en distintas veces cuando se trate de consumirlos en fresco, o de utilizarlos para la elaboración de vinos finos; porque si han de emplearse para obtener vinos comunes, se esperará a que sazonen el mayor número, para recolectarlos de una vez.

La operación se lleva a cabo por medio de navajas y mejor aún con tijeras, porque se desgranar menos, verificando su transporte, bien en cestos de mimbres, bien en cubetos de madera, siendo preferibles estos últimos porque no se derrama el mosto.

CAPÍTULO LII

Continuación de los frutales de clima templado o fresco.

Frutales de pomo.—Dentro de este grupo se hallan comprendidos el *manzano*, *peral*, *membrillero*, *acerolo*, *nispero* y el *serval comestible*.

Manzano (*Malus communis*, Lam).—Arbol cultivado desde tiempos muy remotos, se encuentra muy generalizado en nuestra Nación, principalmente en Galicia, Asturias y toda la costa Cantábrica.

Presenta más de 3.000 variedades entre las que tenemos como principales, la manzana *camuesa*, la *enana* y los *peros* de Ronda.

Peral. (*Pyrus communis*, L).—Es originario de Europa y adquiere gran desarrollo, si no se le combate con la poda. Su cultivo es también antiquísimo y se encuentra tan extendido como el del manzano.

Pasan de 2.000 las variedades que se conocen del peral, siendo las que tienen más aceptación, la *real*, *donguindo*, *manteca*, *bergamota* y *moscatel*.

El *membrillero*, *acerolo*, *nispero* y el *serval comestible*, tienen menos importancia que los anteriores, por lo cual se encuentran en las huertas intercalados con otros frutales, a excepción del membrillero, que por la aplicación que tienen sus frutos para conservas, se le cultiva en más escala aprovechando los sitios ribereños, porque requiere bastante frescura en el suelo.

Exigencias, multiplicación y cuidados de los frutos de pomo.—Estas especies son poco exigentes en clima, si bien prefieren los templados y húmedos; se acomodan a todos los terrenos, aunque les conviene más los calcáreos, siempre que sean permeables, profundos y no pequen de excesivamente húmedos o secos, excepto el membrillero, que ya se ha dicho reclama bastante humedad en el suelo; y necesitan abonos nitrogenados y calcáreos, como los estiércoles mezclados con escombros o margas.

Como árboles de madera blanda y jugosa se reproducen bien por estaca; sin embargo, el método que de ordinario se emplea es sembrarlos en semillero e injertarlos después de púa o escudete. A veces en lugar de valernos para esta operación de patrones francos, se injertan, el manzano sobre el peral y éste sobre el membrillero.

Los cuidados culturales que requieren son todos los generales a los cultivos permanentes. La poda debe ser ligera, y a excepción hecha del peral, que la reclama un poco intensa; en los demás debe limitarse a la limpia y aclarado de la copa. En los países templados se dará a ésta la forma esférica o de pirámide, y en los fríos se armarán en espaldera.

Frutales de drupa.—Las especies comprendidas en este grupo son: el *almendro*, *melocotonero*, *albaricoquero*, *cirolero*, *cerezo* y *quindo*.

Almendro (*Amigdalus communis*, L).—Este árbol, precedente del Asia, se cultiva por el aprovechamiento que tienen sus semillas para alimento del hombre y extracción del aceite que contienen.

Todas las variedades que presenta se reúnen en dos grupos:

almendras dulces y *amargas*; figurando entre las primeras la *común* y la *mollar*, que se consumen frescas o tostadas, o se emplea para fabricar pastas, horchatas, etc.

Melocotonero. (*Persica vulgaris* Mill).—Las variedades que se conocen de este frutal, originario de Persia, son numerosas y todas ellas se clasifican en tres grupos, que reciben los nombres de *pavias*, *bruñones* y *abridores*.

Sus frutos se consumen en fresco o desecados, recibiendo en este último caso el nombre de *orejones*.

Albaricoquero (*Armeniaca vulgaris*, Lamk).—El cultivo de esta especie es conocido en España desde tiempo de los romanos. Presenta gran número de variedades, unas de semilla dulce, como la *provenzal* y la *holandesa*, y otras de semilla amarga, entre las que tenemos la *blanca* y la *común*.

Cirolero. (*Prunus domestica*, L).—Los frutos de este árbol se utilizan unas veces en fresco o convertidos en ciruelas pasas, y otras se destinan para preparar dulces y mermeladas.

Las variedades de más interés son: la *claudia*, *albaricocada*, *real*, *imperial*, etc.

Cerezo. (*Cerasus avium*, Moench) y el guindo (*Cerasus Caproniana*, D C), son los árboles de este grupo que dan primero sus frutos. Presentan gran número de variedades, figurando entre las del primero las *mollares*, *gordales* y las de *costal* y en las del segundo las *garrafales*, y las *comunes*.

Sus frutos además de consumirse en fresco o preparados en dulce o en aguardiente, se emplean para la fabricación del marrasquino.

Exigencias, multiplicación y cuidados de los frutales de drupa —Son más exigentes en clima que los de pomo, porque le requieren bastante templado; pero en cambio son menos delicados respecto a terreno, pues si bien prefieren los profundos, sustanciosos y frescos, se acomodan hasta en los pobres y secos.

La naturaleza gomosa de su savia, así como su madera quebradiza, hace que no puedan multiplicarse por estaca ni por

acodo, teniendo que valernos de sus semillas e injertar después a escudete, mejor que a púa, los piés obtenidos, siendo muy útil emplear para patrones de todos, el cirolero o el almendr'o.

La poda debe ser más ligera aún, que los de pepita, hasta el extremo que suele prescindirse de ella o quedar reducida a una limpia en casi todos, menos en el albaricoquero, que la necesita algún tanto intensa para sostener su producción. No se prestan a la forma de espaldera, por lo que hay que darles la de vaso o pirámide.

Frutales de nuez. Nogal. (*Juglans regia*, L).—Este árbol oriundo de Persia, se encuentra silvestre en muchos puntos, adquiriendo gran desarrollo. Es monoico y requiere clima templado y terreno calizo, profundo y no muy consistente.

Se reproduce por semillas, injertando después las variedades que deseemos, de escudete o corona. También puede multiplicarse por ramas desgajadas.

Requiere poca poda y no se acostumbra a prodigarle ningún cuidado.

Sus frutos se recolectan a la entrada del otoño y se utilizan como alimento para extraer el aceite que contienen; sus hojas se emplean en medicina, las cortezas como materia curtiente y sus maderas tienen gran estimación en ebanistería.

Castaña. (*Castanea vulgaris*, Lam).—Se halla muy extendido este árbol (fig. 79) por toda la costa Cantábrica y en



FIG. 79.—Castaña en flor.

Cataluña, formando parte de la vegetación forestal en los sitios indicados.

Es muy resistente al frío, se reproduce por semilla y no requiere poda.

Sus aplicaciones no son conocidas.

Avellano. (*Corilus Avellana*, L).—Esta especie leñosa se desarrolla espontáneamente en las orillas de los ríos y demás sitios húmedos, por lo cual al cultivarlo se le coloca en terrenos que tengan bastante frescura. Aunque se defienden bien de las temperaturas bajas, necesita clima templado; se reproduce por semillas o por acodos de raíz, injertando después a escudete. Debe podársele anualmente, cuando se trata de utilizar sus frutos, con el fin de someterlo a una buena producción.

Se aprovechan sus frutos como alimento del hombre y las maderas por su flexibilidad, para diversos usos.

CAPÍTULO LIII

Árboles forestales.—Jardinería

Árboles forestales.—Reciben este nombre las especies leñosas que ordinariamente son utilizadas para la construcción y combustible.

Según sus exigencias en humedad, se dividen en de *ribera* y *propiamente forestales*. Las primeras vegetan a orillas de los ríos constituyendo los *sotos* y *alamedas*; y las segundas ocupan extensiones de terrenos más o menos accidentados, que reciben el nombre de *bosques* o *montes*. Del estudio de todas, y especialmente de estas últimas, se ocupa la parte de la Fitotecnia llamada *Selvicultura*.

Las especies forestales se dividen en *resinosas* y *no resinosas*. Entre las resinosas tenemos: los pinos *doncel*, (fig. 80) *marítimo* y *silvestre*, el *abeto común*, *sabina*, *tejo común*, *pin-sapo*, *enebro común*, y otras más, todas las cuales pertenecen a la familia de las *coníferas* y constituyen los árboles más importantes para la construcción; y dentro de las segundas, figuran el *roble común*, las *encinas de bellotas dulces, comunes y de España*, el *quejigo*, *alcornoque* (fig. 81), *haya común*, *boj-acebo* y otras varias, incluídas en su mayor parte dentro de las familias de las *copulíferas* y que forman, tanto monte alto, como bajo.

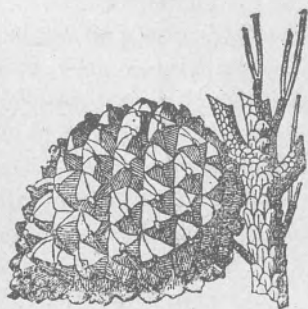


FIG. 80.—Rama de pino doncel, con su fruto.



FIG. 81.—Rama de alcornoque con corcho y fruto.

Exigencias y multiplicación de las especies resinosas.

Resisten las temperaturas más bajas, sobre todo los enebros y los abetos, y prefieren terrenos permeables, algo frescos de naturaleza silícea, especialmente los pinos, y alguna de ellas, como el enebro, lo requiere calcáreo.

Por la índole de su madera y savia resinosa, no se prestan a multiplicarse artificialmente, por cuya razón hay que reproducirlas por semilla, para lo cual se deposita ésta a golpe o sobre surco abierto.

Exigencias y multiplicación de las especies no resinosas.—Aunque vegetan bien en climas fríos, prefieren,

sin embargo, los templados, especialmente el alcornoque. El terreno ha de ser calcáreo y suelto, y se reproducen de un modo análogo a las anteriores.

Atenciones que reclaman las especies forestales.

—Las principales atenciones que requieren estas plantas son el *aclarado*, *limpia* y *repoblación*. Como es conveniente que en su primera edad vivan todas ellas espesas, para que se *ahilen* y crezcan derechas, es necesario después entresacar, por medio del *aclarado*, las que estén muy juntas, para que se desarrollen en buenas condiciones.

Las especies resinosas se prestan mal a la poda, por lo difícilmente que cicatrizan sus heridas; y aunque las no resinosas la admiten mejor, no obstante, se reduce aquélla a una ligera *limpia* en las primeras y al aclarado de la copa en las segundas.

La *repoblación* de las coníferas se consigue favoreciendo la diseminación natural; y en las copulíferas, además de por este medio, por los numerosos brotes que nacen de sus raíces.

Aprovechamiento.—El principal aprovechamiento de las especies resinosas son las maderas que nos proporcionan, que son muy apreciadas para toda clase de construcciones, especialmente si han de estar expuestas a la acción del aire o del agua; de alguna de ellas, como el pino marítimo, se extrae la resina por medio de incisiones longitudinales; del pino doncel, se utilizan las cortezas, como materia curtiente, y los piñones y las piñas para alimento y combustible; de las bayas del enebro, se obtiene por fermentación la ginebra; y en fin, todas se emplean para la construcción y combustible.

De las no resinosas se utilizan sus frutos para el cebo de los animales; las cortezas de algunas, como la encina, para las industrias curtientes; las maderas del roble para tonelería; la capa suberosa del alcornoque, nos proporciona el corcho, pero la principal aplicación de estas especies es para combustible, porque tienen sus troncos y ramas, ya directamente empleados, ya convertidos en carbón, mucho mayor poder calorífico que los de las resinosas.

Arboles de ribera —Entre las especies más importantes incluídas en este grupo citaremos: el *chopo común*, *álamo blanco*, *mimbrea*, *abedul blanco*, *olmo común*, *sauce llorón* y el *fresno común*.

Todos estos árboles son de madera blanda, por lo cual se reproducen muy bien por estaca, excepción hecha del olmo, que se multiplica por sus frutos llamados *sámaras*.

Son menos estimados que los de bosque y algunos tienen aplicaciones especiales; como el olmo para carretería, el sauce para cestería, la hoja del fresno para el ganado, y las maderas del plátano y chopo para construcciones económicas.

Jardinería

Aunque la jardinería no pertenece realmente a la verdadera Agricultura, porque no se ocupa de producir plantas *con destino a satisfacer las necesidades materiales de la vida*, y se prescinde en ella de *la cuestión económica*, diremos, sin embargo, dos palabras respecto a su cultivo, por considerarlo como complemento de la Fitotecnia; al formar parte de él, tanto especies herbáceas como leñosas.

Se llama *jardín*, el terreno ocupado por plantas de adorno con el fin, casi exclusivo, de que uno y otras sirvan de entretenimiento y distracción al hombre.

Los diversos sistemas de jardín pueden reducirse a dos tipos: *simétricos* y *apaisados*. Los primeros se instalan sobre terrenos horizontales, o poco accidentados, trazando paseos rectos, curvas regulares, platabandas geométricas, y adornándolos con estatuas, puentes monumentales y estanques. Pertenecen a esta clase, los antiguos jardines de Babilonia y los recientes de las Tullerías y Versalles.

En los segundos, llamados también de *gusto inglés*, se procura imitar a la naturaleza, tomando de base los bosques, praderas y paisajes pintorescos, para reproducirlos artificialmente. Con este mismo fin, se adornan con grutas, cascadas, puentes rústicos, lagos, etc. Se encuentran instalados de antiguo en China y en la actualidad van reemplazando a los simétricos en casi todos los países, habiendo sido Inglaterra quien primeramente los adoptó en Europa.

Plantas de jardín.—El gran número de especies jardineras que se conocen, se dividen en *herbáceas* y *leñosas*, subdividiéndose las primeras en *anuales* y *perennes*.

Entre las anuales tenemos: la *espuela de caballero*, *nicaraguas*, *pensamientos*, *zinnias*, *reseda*, *albahaca*, *adormidera*, *clavel chino*, etc.; y dentro de las perennes figuran: las *peonías*, *violetas*, *primaveras*, *viudas*, *claveles*, *geráneos*, *azucenas*, *gladiolos*, *jacintos*, *nardos*, *tulipanes*, *dalias* y tantas otras.

Las especies leñosas pueden ser, *arbustivas* como los *rosales*, *lilas*, *jazmines*, *hoj*, *pasionarias*, etc., y *árboles* diversos, como los *plátanos*, *acacias*, *moreras*, *ahilantos*, *magnolias*, *eucaliptus*, *cedros*, *tejos* y otras muchas.

Invernáculos y estufas.—Para atender a las exigencias de la mayor parte de las especies jardineras, y muy en especial a las que son exóticas, es necesario que en todo jardín bien instalado, existan los llamados invernáculos y estufas con la capacidad suficiente, no tan solo para la colocación desahogada de las plantas que lo reclamen, si no para establecer en ellos los semilleros de vegetales delicados.

Importancia de la jardinería.—Además del recreo, y en ocasiones de utilidad, que al hombre proporciona, tiene importancia la jardinería, no tan solo porque sirve para embellecer las fincas y ciudades, sino también, por la influencia que ha ejercido y ejerce en la civilización y progreso de las naciones.

GRUPO CUARTO

PATOLOGÍA VEGETAL

CAPÍTULO LIV

Enfermedades producidas por los agentes inorgánicos y los vegetales

La parte de la Fisiología vegetal que se ocupa de estudiar las *enfermedades de las plantas y las causas que las producen*, recibe el nombre de *Patología vegetal*.

Son muy variadas las causas que determinan los distintos estados morbosos que alteran la vida normal de las plantas y a veces dan lugar a su muerte; pero todas ellas pueden reunirse en dos grupos: *inorgánicas y orgánicas*.

Enfermedades producidas por los agentes inorgánicos — Ya nos hemos ocupado en la Meteorología agrícola, de la influencia que sobre la vegetación ejercen los meteoros, así como el exceso o defecto del calor, luz, etc.; y por consiguiente, solo nos resta estudiar aquí algunas enfermedades producidas por la reunión de varios de estos agentes.

Entre ella tenemos la *oligospermia*, *carpomania*, *filomania*, *putrefacción*, *caries* y *gangrena húmeda*.

Oligospermia y carpomania.—Cuando el calor y la luz obran de un modo muy intenso sobre las plantas, dan lugar a que no se formen o maduren muchas semillas, originándose como consecuencia una *disminución* o *falta de éstas*, que es en lo que consiste la *oligospermia*. Si la acción de dichos agentes no es tan intensa, pero sí lo suficiente para que los vegetales transpiren más que absorban, se produce en ellos una *abundante floración*, que origina un *número excesivo de frutos*, que además de debilitar a la planta, no llegan a madurar o lo hacen en malas condiciones. Este accidente llamado *carpomania*, se combate como el anterior con *riegos abundantes* y *podas fuertes*, que impiden que la savia se concentre.

Filomania y putrefacción —La primera de estas enfermedades es opuesta a la carpomania, toda vez que consiste en *el desarrollo excesivo de hojas y brotes* y la *falta de flores y frutos*. Se produce cuando los terrenos son fértiles y muy húmedos, y el calor y la luz favorecen la absorción de los vegetales, porque entonces la savia de éstos es muy acuosa y origina un gran desarrollo foliáceo.

Las plantas que viven en suelos húmedos, pero pobres en principios nutritivos, adquieren, si el calor y la luz obran con poca energía, las enfermedades llamadas *clorosis* o *amarillez* de las hojas y *putrefacción*, producida esta última por la rotura que los tejidos experimentan por el exceso de agua que contienen.

Todas estas enfermedades se combaten *saneando y ventilando los terrenos* o añadiéndoles materias que *absorban la humedad*, como son los escombros y el yeso, o que favorecen la *asimilación*, tal sucede al sulfato de hierro.

Caries y gangrena húmeda.—Las heridas, que por tantas causas, se producen en los vegetales, dan lugar, si son muy extensas, y las circunstancias poco favorables para su cicatrización, primero a *úlceras*, y después a las *caries*. Con el fin

de impedirlo, deberán recubrirse aquéllas con batunes o unguentos, y caso de producirlas el hombre al podar o injertar, tendrá especial cuidado de dar los cortes limpios y con alguna inclinación para facilitar el escurrido del agua.

La llamada *gangrena húmeda*, muy frecuente en los tubérculos y bulbos, se produce cuando los suelos tienen abundancia de abonos orgánicos y exceso de humedad; si falta ésta o no se encuentra en la proporción debida puede suceder que se desorganicen las raíces de los vegetales, por la gran cantidad de calor que aquéllos desprenden al fermentar.

ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR LOS VEGETALES

Los daños que las plantas pueden sufrir por otros vegetales son muy diversos. Unos, los hemos estudiado al ocuparnos de las plantas extrañas, que combatimos con la escarda; y otros son producidos por vivir sobre ellas, como lo verifican las llamadas *parásitas*. Éstas pueden ser de dos clases: *falsas y verdaderas*, según se limiten a desarrollarse sobre ellas sin alimentarse de sus jugos, o verifiquen ambas cosas a la vez.

Falsas parásitas.—Entre las más importantes tenemos: la *yedra*, *brionia* y *correhuela*, pertenecientes a las fanerógamas; y los *hongos musgos* y *líquenes*, incluidos en las criptógamas.

La yedra es una planta, que aunque toma sus alimentos del suelo, origina grandes perjuicios a los vegetales que sirven de tutor a sus volubles tallos, porque la presión que éstos ejercen y su abundante follaje, dificultan la circulación de la savia y les privan de la acción del aire y del sol, dando lugar a la asfixia de las plantas.

De un modo análogo, aunque en menor escala obran la brionia y la correhuela.

Estas parásitas se combaten con facilidad cortándolas cerca del suelo y separándolas de los vegetales, una vez que se han secado.

Los hongos, musgos y líquenes son perjudiciales, porque los primeros, que suelen presentarse sobre los tejidos desorganizados, facilitan esta alteración; y los últimos, por servir de guarida a los insectos y retener la humedad.

Unos y otros se hacen desaparecer raspándolos fuertemente con guantes metálicos.

Verdaderas parásitas.—Estas plantas son más nocivas que las anteriores, porque además de vivir sobre los vegetales se alimentan de sus jugos. Las hay también fanerógamas y criptógamas.

Parásitas fanerógamas.—Estudiaremos en este grupo la *cúscuta* y el *muérdago*.

Cúscuta.—Esta planta (fig. 82) nace y se desarrolla en el suelo; pero tan pronto como sus largos y filiformes tallos pueden envolver algún vegetal, se atrofian sus raíces y desde este momento vive sobre su planta víctima, a beneficio de unos pequeños chupadores que llevan aquéllos.

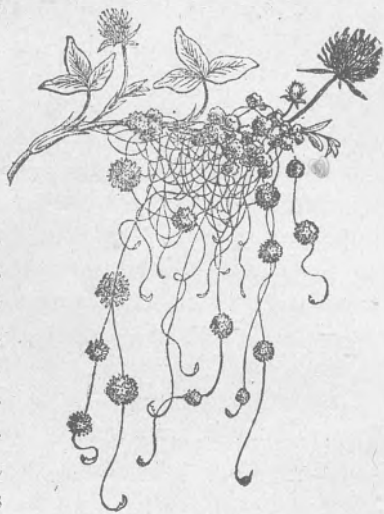


FIG. 82 Cúscuta sobre trebol.

Como dado su tamaño y el color amarillento-rojizo que posee, se la observa con facilidad, cuando esto suceda se la separa de la planta cortando la parte del vegetal sobre que vive y si éstos se encuentran muy espesos, como los pratenses, habrá

que segar las plantas invadidas antes de que la cúscura arroje sus semillas, porque de lo contrario, deberán quemarse en el mismo terreno con el fin de destruirlas.

La cúscura invade de ordinario a las leguminosas de prado, al lino, cáñamo y varias plantas de monte, como el espliégo.

Muérdago.—Este arbusto (fig. 83) de tallos semi-leñosos,



FIG. 83. — Muérdago sobre una rama de manzano.

hojas carnosas y fruto en baya, ataca preferentemente a los frutales, fresnos y pinos. Se desarrolla en las resquebrajaduras o grietas que presentan los árboles, dentro de las cuales quedan las semillas o son llevadas por los pájaros al comer sus frutos mucilaginosos.

Aunque no produce la muerte de los vegetales que invade, puede determinar la de las ramas donde se reproduce, y en todo

caso debilitarlos considerablemente, por la gran cantidad de savia que consume, por lo cual hay que combatirlo con energía. Para ello, no basta desmochar la parásita, porque vuelve a brotar con más fuerza, sino que habrá que cortar la rama invadida por un poco más abajo de donde está inserto el muérdago.

CAPÍTULO LV

Continuación de las enfermedades producidas por los vegetales

Parásitas criptogámas.—Las parásitas de esta clase pueden ser *superficiales* e *intestinales*, según se desarrollen en el exterior del vegetal o dentro de sus tejidos. Su número es muy considerable; pero solo podemos ocuparnos de las siguientes.

Oidio.—Esta enfermedad de la vid (fig. 84), conocida por nuestros agricultores con el nombre de *cenizo*, *polvillo* y otros, fué observada primeramente por el jardinero Tucker, el año 1845, en los grappery (invernaderos para vides), de Margate (Inglaterra).

Es debida a un hongo parasitario, que pertenece a la familia de los *Erisitáceos*, género *Erysiphe*, especie *Tuckeri*, provisto de un *micio* ramoso que se extiende, sin que penetre nunca en el interior de los tejidos, por todas las partes verdes de la vid, para sacar de las capas superficiales el alimento que necesita, por medio de numerosos chupadores de que se halla provisto. Se reproduce, por esporas de forma elipsoidea, especialmente en los climas húmedos y viñedos mal ventilados, invadiendo los brotes, hojas y frutos de dicho arbusto.

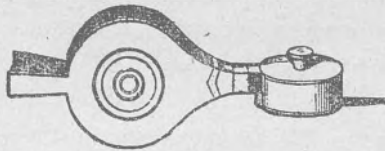
Se presenta la enfermedad bajo la forma de un polvillo blanquecino, que después se extiende y cambia en manchas negruzcas, alterando los tejidos e impidiendo que maduren los frutos.



F. G. 84.—Hoja de vid atacada por el oidio.

unos días antes de cambiar las uvas de color. En países Nortes, puede suprimirse el primer azufrado:

De todos los medios empleados para combatir esta parásita, el que da resultados más positivos, llegando a destruirla, si se emplea como es debido, es el *azufre en polvo* distribuido por medio de fuelles a propósito (fig. 85) o cualquier azufrador de los que al efecto existen; pero para ello es necesario, al menos cuando la enfermedad está muy desarrollada, dar en días tranquilos y secos, tres azufrados: uno, cuando los sarmientos hayan adquirido la longitud de 0^m: 10; otro, que es el más importante, *al florecer la vid*; y el último,



F. G. 85.—Fuelle de azufre.

El permanganato potásico asociado a la cal, según la fórmula que a continuación se indica, constituye también un medio eficaz y rápido para combatir esta enfermedad.

Permanganato potásico.	150 gramos.
Cal	3 kilogramos.
Agua	100 litros.

Debe prepararse en tinas de barro o vasijas de metal.

Mildiu.—Este hongo microscópico, originario de América, pertenece a la familia de los *peronosporáceos*, género *peronospora* y especie *viticola*. Se desarrolla de preferencia en las hojas, vástagos tiernos, fruto y en todos los órganos verdes de la vid, tomando del interior de sus células los alimentos que necesita. Es portanto una parásita intestinal, que se presenta (fig. 86) en forma de manchas o eflorescencias blanquecinas en el envés de las hojas; más tarde aparecen en la cara superior otras manchas de color amarillento, que después se vuelven pardas.



Si las circunstancias son favorables al desarrollo de la criptógama estas manchas, que se han ido formando siguiendo la dirección de los nervios de la hoja, se extienden de tal manera, que todas llegan a unirse entre sí, tomando entonces la hoja un color moreno; pero si el tiempo es seco o el mal se presenta a la entrada del invierno, entonces aquéllas permanecen aisladas y desecándose la parte de parénquima alterado, cae, dejando las hojas agujereadas; pero tanto en un caso como otro, éstas se desprenden, y desprovisto el vegetal de tan importantes órganos de nutrición, el fruto no se desarrolla o lo hace en tan malas condiciones, que los que llegan a madurar son muy pobres en azúcar.

Varios son los medios propuestos para combatir esta parásita; pero el que da mejores resultados, consiste en rociar las vides valiéndonos de aparatos especiales, doso tres veces al año, con un líquido llamado *caldo bordelés*, que se obtiene vertiendo poco a poco una *lechada de cal* sobre una disolución de *sulfato*

de cobre y agitando fuertemente la mezcla durante la operación y un poco después.

Roya, tizón, carbón y cornezuelo.—Estas parásitas intestinales (figs. 87 y 88) invaden a los cereales aminorando considerablemente las cosechas. Se propagan con gran facilidad por medio de sus esporas en los climas nubosos y terrenos húmedos; y en todos, siempre que se presentan nieblas abundantes durante la florecencia, por lo cual nuestros agricultores conocen a estas enfermedades con el nombre de *niebla*.

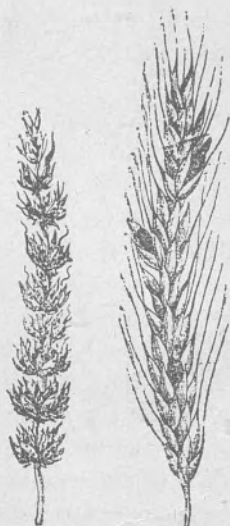


FIG. 87 y 88.
Espigas de trigo y centeno
atacadas por el tizón
y cornezuelo.

La primera ataca de ordinario el trigo, fijándose principalmente en el envés de las hojas, en la caña y eje de las espigas, produciendo unas pústulas amarillentas, que más tarde se rompen para dar salida al polvillo reproductor.

El tizón invade casi solo al trigo, y el carbón indistintivamente a todos los cereales, aunque de preferencia lo hace a la avena y al maíz.

Ambas criptógamas se fijan en los órganos florales, reduciendo, la primera la materia harinosa de los granos del trigo a un polvo oscuro; y la segunda, atrofiando las flores y reemplazando sus granos por una bolsa llena de una sustancia pulverulenta, gris o negruzca, encargada como la anterior, de propagar la enfermedad.

Finalmente, el cornezuelo ataca al centeno, y al hacerlo solo invade dos o tres granos de cada espiga, los cuales se ponen de manifiesto por tomar un color oscuro y sobresalir de los demás.

Aunque la invasión de esta criptógama es muy reducida sin embargo, produce daños de importancia por tener los granos

alterados propiedades tóxicas, lo cual exige su separación antes de dedicar los restantes al consumo.

Nada puede hacerse para impedir la propagación de estas parásitas, porque ya hemos visto que se verifica por medio de las esporas, que son transportadas por el viento; pero en cambio se consigue perfectamente destruir los gérmenes que las semillas pueden llevar adheridos, y por tanto evitar el mal preparando a éstas como se indicó en la página 152. X

CAPÍTULO LVI

Enfermedades producidas por los animales

Numerosos son los animales que se alimentan y viven a expensas de las hojas, brotes y jugos de las plantas, produciendo en éstas daños de muy distinta índole, que determinan unas veces la muerte de las mismas y se oponen otras a su desarrollo normal o inutilizan la parte aprovechable; pero los más importantes son los siguientes.

El *topo*, que habita en las huertas y praderas, y que aunque de régimen insectívoro, produce daños de consideración por las raíces que destruye al construir galerías subterráneas para buscar las larvas que constituyen su alimento.

Las *babosas* y *caracoles*, que tanto abundan en los jardines y huertas, producen la muerte de muchos vegetales, por alimentarse de sus hojas y brotes; pero donde realmente se encuentran los verdaderos enemigos de las plantas, alguno de los cuales constituyen por su excesivo número asoladoras plagas, es en la clase de *insectos*, y dentro de ésta, en sus órdenes *coleópteros*, *ortópteros*, *himépteros* y *lepidópteros*.

Coleópteros.—La inmensa mayoría de ellos son perjudiciales a los vegetales, figurando en primer término el *abejorro*, cuya larva llamado *gusano blanco*, (fig. 89), vive en tierra tres o cuatro años, alimentándose de las raíces de las plantas, los *barrenillos*, que destruyen muchos árboles con las galerías que en sus troncos fabrican; el *háltica* o *pulga de la col*, que se alimenta de las hojas de esta planta; el *pulgón de la vid* y los *gorgojos de las legumbres y de los cereales*. (Fig. 90).



FIG. 89.—Larva de gusano blanco.

Pulgón de la vid.—Este pequeño in-

secto, de color negro, con reflejos metálicos, ojos salientes y élitros duros, salta como una pulga, de donde le viene el nombre genérico que lleva, y se alimenta del parénquima de las hojas de la vid.

Inverna debajo de las cortezas de los árboles y arbustos, y cuando llega lá primavera, sale al exterior y se dirige en busca de las hojas y brotes tiernos de la vid que come con voracidad llenándolas de agujeros.



FIG. 90.—Gorgojo de los cereales. Tamaño natural y ampliado.

Al poco tiempo el macho fecunda a la hembra, muriendo tan pronto como ha cumplido su misión, y ésta lleva a cabo la suya, depositando en el envés de las hojas unos 25 a 30 huevos, reunidos en forma de placa.

A los seis u ocho días se avivan, saliendo de cada huevo una pequeña larva de color amarillento, que ataca al envés de la hoja sin alterar la cutícula superior, dando lugar a que aquella se desprenda seca y reducida tan solo a sus nerviaciones.

Después de varios cambios de color y de piel se transforman dichas larvas en crisálidas, ya en las hojas, ya en el suelo, y al cabo de ocho días se convierten en insecto perfecto.

Para combatir esta enfermedad, se emplean unos embudos

que llevan atados en su parte inferior unos sacos pequeños. Basta colocarlos debajo de las vides antes de la salida del sol y sacudir fuertemente éstas, para que caigan aprisionados en aquéllos cuantos insectos haya. Se funda este método en la propiedad que tiene el pulgón de la vid, como todos los coleópteros, de no poder saltar ni volar en las primeras horas de la mañana y de fingirse muerto cuando se le toca.

También es muy conveniente recoger en la época oportuna las hojas que contienen los huevos y las larvas.

Gorgojos de las legumbres y de los cereales - Aunque estos insectos llevan a cabo su acción destructora en los graneros, la invasión la verifican en el campo depositando los huevos en los ovarios de las flores. Las larvas que aquéllos producen van alimentándose del grano, hasta que salen al exterior convertidas en insectos perfectos.

Pero como éstas metamorfosis las ejecutan en los graneros, y para ello necesitan reposo, poca luz, algo de humedad y atmósferas mal ventiladas, el medio mejor de combatirlos es encerrar los granos en locales secos, frescos y bien aireados y remover o traspalar las semillas con frecuencia.

Aprovechándonos de estas circunstancias podemos destruir gran número de gorgojos, colocando un pequeño montón de grano humedecido en un lugar oscuro del granero, para que acudan a él, la mayor parte de los insectos que existan en el local.

Ortópteros.—Los insectos que figuran en este orden como



FIG. 91.—Grillo topo.

más perjudiciales son: *el grillo topo o alacrán cebollero* (fig. 91) que en las huertas y jardines destruye muchas raíces, por las galerías subterráneas que construye, y *la langosta*.

Langosta.—Con este nombre conocemos a los individuos de varios géneros pertenecientes al orden de los *ortópteros*. Son todos ellos herbívoros y muy voraces, por cuya razón cuando se desarrollan en número excesivo dan lugar a las asoladoras plagas que, desde tiempos antiquísimos, viene sufriendo la Agricultura.

La especie que en España causa tantos estragos, especialmente en Extremadura, es la *Stauronotus maroccanus*, Th.

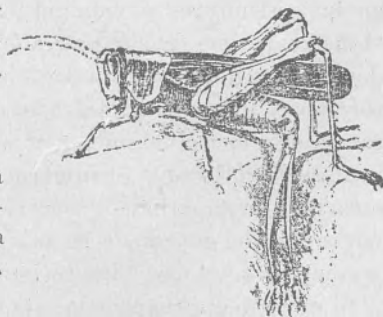


FIG. 92.—Langosta desovando.

Las hembras de estos insectos, depositan en el suelo al final del verano, por medio de un taladro desovador (fig. 92) 40 o 50 huevos que quedan reunidos constituyendo un canutillo (fig. 93), merced a una sustancia viscosa que al mismo tiempo segregan aquéllas.

Al llegar la primavera, se avivan y los pequeños insectos a que dan lugar, aunque presentan la forma que corresponde a los adultos, tienen poco desarrolladas las patas y carecen de alas. En este estado se les conoce con el nombre de *mosquitos*; más tarde,

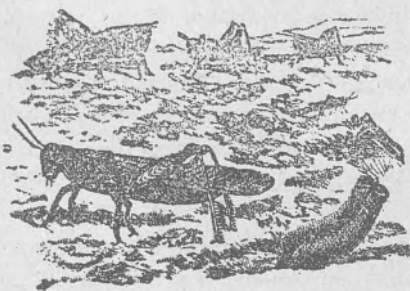


FIG. 93.—Canutillos de huevos y langostas en diferentes estados de desarrollo.

cuando se desarrollan las patas, se les llama *saltones*; y una vez que lo verifican las alas, reciben el nombre de *voladores* o insectos perfectos.

La voracidad de estos animales es tan grande como los estragos que producen, pues no tan solo destruyen las praderas y cereales, si no que atacan a toda clase de plantas.

Los medios que se emplean para combatirlos están fundados en las costumbres y vida del insecto. Sabido que durante el otoño se dirigen las hembras a los sitios empujados y a todos los incultos con el fin de depositar los huevos, el agricultor deberá fijarse en los terrenos donde las langostas van a parar en esta época del año, con el objeto de labrarlos a poca profundidad durante el invierno para romper los canutillos o sacarlos a la superficie, y hacerlos después desaparecer, bien por medio del ganado de cerda o aves de corral, que los buscan y comen con avidez, bien recogéndolos a mano.

Si no se ha aprovechado esta oportunidad, se les combate en el estado de mosquito, utilizando la propiedad que tienen de reunirse formando lo que se llama *manchón*, ya rociándolos con gasolina o cualquier otro insecticida, ya golpeándolos con fuertes escobas de ramaje, ora haciendo hogueras cercade ellos.

En el estado de *saltón* presenta mayores dificultades su combate; pero puede conseguirse algún resultado utilizando los medios anteriores, y también, con el empleo de zanjas y buitrones. Las primeras se construyen a lo largo del manchón, y en su parte oriental, procurando colocar en el lado opuesto a ésta bastante cantidad de tierra, para que sirva de valla a los insectos. Golpeando a éstos marchan hacia la zanja y caen en ella, dentro de la cual se les ataca por algún insecticida y se entierran después.

El sistema de buitrones se reduce a colocar sobre el terreno grandes lienzos, que llevan en su centro un agujero en el que se ajusta una manga; sacudiendo con ramas o escobas los manchones, van cayendo los insectos en el lienzo, del que al levantarlo, pasan al saco o manga central, la cual es sustituida por otra una vez que se ha llenado.

En el estado perfecto es imposible—por más que se aconseje algún medio—destruir tan asolador ortóptero.

CAPÍTULO LVII

Continuación de las enfermedades producidas por los animales

Lepidópteros.—Aunque ninguno de estos insectos origina daños a las plantas en estado perfecto, en cambio en el de larva u oruga son pocos los que no dejan sentir sus efectos destructores sobre las hojas, maderas o frutos de los vegetales.

Entre otros merecen citarse, la *piral de la vid*, la *alucita*, las *orugas de librea y zurrón* y la *procesionaria*.



FIG. 94.—Piral de la vid.

La piral de la vid.—Este insecto, (figura 94) muy abundante en España y conocido además con los nombres de *oruga*, *torcedera*, *gusano* y otros varios, ataca al arbusto cuyo nombre específico lleva.

La hembra deposita los huevos formando una placa en la cara superior de las hojas, a las que los fija por medio de una sustancia aglutinante. A los diez días se avivan y las larvas que salen se esparcen en seguida por todas las hojas y descienden, valiéndose de unos finísimos hilos que fabrican, a las resquebrajaduras del tronco de la vid, donde se refugian debajo de las cortezas para pasar el invierno, protegidas por un pequeño capullo sedoso que construyen. Así pasan aletargadas los fríos invernales, y cuando llega la primavera despiertan de su sueño letárgico y suben en busca de los brotes tiernos, que comen con voracidad, fabricándose antes un abrigo con yemas y

hojas que aproximan y retuercen por medio de unos hilitos sedosos que segregan.

Una vez que la oruga alcanza un centímetro de longitud, abandona dicho abrigo y se traslada a las hojas y racimos, fabricando con éstos y los citados hilitos, otro nuevo refugio.

Durante el estado de larva, que dura unos dos meses, es cuando verifica su acción destructora, y después de cambiar cuatro veces de piel, se encierra dentro de los zurrónes que construye para transformarse en ninfa, de la que a los 5 días sale el insecto perfecto.

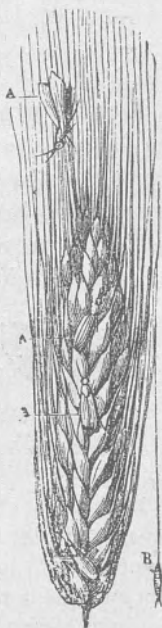
La recolección de las orugas, crisálidas y huevos, así como la práctica de encender hogueras o lamparillas durante la noche, para que se quemen las mariposas que a ellas acuden impidiendo que puedan verificar la postura, son los medios que podemos emplear, entre otros, para combatir a este insecto.

Alucita.—Este lepidóptero nocturno, que ataca de ordinario al trigo, verifica la postura de sus huevos, lo mismo en el campo sobre las espigas, (fig. 95) que en el granero sobre las semillas. Avivados aquéllos, las larvas que producen penetran por la hendidura central de los granos y se alimentan de su materia harinosa, hasta que salen al exterior convertidas en insectos perfectos.

Se combate de un modo análogo que los gorgojos de las legumbres y cereales.

Las orugas de librea y zurrón, que atacan a los frutales, se destruyen cortando los ramitos jóvenes donde deposita los huevos formando una especie de anillo o espiral, la hembra de las primeras, y recogiendo los bolsones que las segundas fabrican para pasar el invierno.

Este último medio es el que también se emplea para ami-



F.G. 95.—Espiga de trigo atacada por la alucita.

norar los constantes daños que la *Procesionaria* origina en los árboles frutales.

Hemipteros.—Las especies más temibles de este orden son: la *filoxera* y los *pulgones*.

Filoxera.—Pertenece a la familia de los *afídidos*, género *filoxera* y especie *vastatrix*.

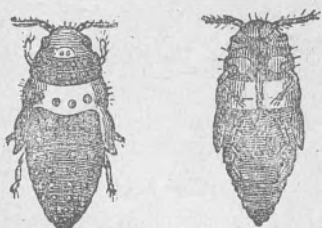


FIG. 96.—Filoxera sin alas en dos posiciones.

Este asolador insecto (fig. 96), no fué conocido hasta el año 1854 en el que Asa Fich lo descubrió en los Estados Unidos. Más tarde, en 1858, aparece en Europa, siendo Francia la nación más perjudicada por la filoxera; en 1878 se presenta en España en una finca llamada La Indiana, situada en la provincia de Málaga, haciendo lo propio en Cataluña, poco tiempo después.

Las formas bajo las cuales se presenta la filoxera las reune Mr. Mayer en cuatro grupos: 1.º Galicícola o forma multiplicadora; 2.º Radicícola o forma devastadora; 3.º Alada o forma colonizadora, y 4.º Sexuada o forma regeneradora.

El estudio de ésta, y primeramente el del huevo de invierno, que tomaremos como punto de partida, nos dará una idea clara del ciclo evolutivo del insecto, de sus principales caracteres, particularidades de su vida y otros extremos que nos interesa conocer.

Huevo de invierno.—Una vez que la hembra ha sido fecundada por el macho, deposita en la vid debajo de las cortezas de dos a tres años, un huevo único que Balbiani llamó de invierno, porque su postura se hace en el otoño y no se aviva hasta la primavera. Este huevo tiene forma cilíndrica, redondeada en sus extremos y se encuentra, en ocasiones, fijado a la corteza por un pedunculillo poco visible, observán-

dose en el extremo opuesto a la inserción de éste una manchita rojiza oscura que no es otra cosa que el micropilo, cuyo carácter le diferencia de los huevos de las hembras ágamas que, al no ser fecundados, carecen de ella.

La época más oportuna para encontrar el huevo de invierno es el mes de Marzo, y para ello aconseja Mayer que se levanten con cuidado las cortezas de las maderas de dos a tres años, especialmente de aquellas vides que hayan tenido más agallas en sus hojas, y se miren después escrupulosamente con una lente de aumento las superficies puestas al descubierto.

Galicola.— Una vez que los huevos de invierno se han avivado en la primavera, aparecen como producto de las mismas unas hembras ápteras, que según la opinión más admitida, clavan su chupador sobre las hojas aún tiernas de la vid, dando lugar a unas agallas de pequeñas dimensiones que se encuentran tapizadas interiormente por abundantes pelos.

Encerrada la galicola joven en esta agalla, sufre en el periodo de 15 días tres mudas, después de las cuales adquiere el estado adulto y verifica la postura en la misma agalla. La forma de estos huevos, llamados pseudova (falsos huevos) es elipsoidal y tienen recién puestos un color amarillo, que se cambia después en oscuro. Transcurridos ocho días se avivan y la nueva cría, constituida toda por hembras fecundas, se dirigen a las hojas de la vid, en las que siguiendo igual marcha que su madre verifican la postura, que origina otra descendencia que repetirá la misma marcha que la anterior, continuándose esta serie de reproducciones partenogénicas, hasta que llegados los frios mueren las madres, y los individuos de la última postura se introducen en las raíces, donde se agrupan para invernar, y una vez llegada la primavera, clavan su chupador en las espongiolas convirtiéndose en radícícolas.

Se encuentra caracterizada la filoxera galicola por tener forma oblonga, color amarillo de 1.25 milímetros de longitud por uno de anchura, largo chupador alojado en una de-

presión ventral, antenas constituidas por tres artejos, ojos rudimentarios y tórax desprovisto de tuberculillos, cosa que no sucede en las radícicolas.

Radícicolas. — Las filoxeras galicolas nacidas durante el otoño, y a veces las procedentes de generaciones anteriores, se dirigen, como hemos dicho, a las raíces, en las que forman con su chupador unas lesiones de color amarillo que se conocen con el nombre de tuberosidades, y en particular con el de nudosidades, si están en las radícicolas.

Una vez que las radícicolas experimentan tres mudas, se convierten en madres ágamas, necesitando sufrir hasta cinco para transformarse en ninfas.

Los caracteres de las primeras son: el ser más pequeñas y menos abultadas que las galicolas; de forma ovalada, color amarillento en un principio y más tarde oscuro; ojos, antenas y chupador parecidos a los de la galicola, tórax recubierto de tuberculillos, cuyo carácter sirve, como se ha indicado, para diferenciarla de ésta.

Fijadas las radícicolas en las espongíolas por medio de su chupador, verifican la postura (pseudova) muriendo después. De estos huevos nacen nuevas radícicolas que siguiendo igual marcha que las anteriores dan lugar a otra generación, ésta a otra y así sucesivamente hasta el mes de Octubre, en cuya época se reúnen las procedentes de la última cría en la corteza de las raíces para pasar el invierno y continuar en la primavera siguiendo sus generaciones de radícicolas ágamas.

Las larvas radícicolas que han de convertirse en ninfas y después en aladas, se presentan de ordinario en las nudosidades hacia mediados de Junio y son de un color anaranjado.

Al verificar la cuarta o quinta muda se convierten en ninfas y éstas para transformarse en aladas, abandonan la nudosidad, salen al exterior, utilizando las raíces de la planta o grietas del terreno, y llevan a cabo su última muda, ya en una de éstas grietas, ya en el tronco de la vid.

Alada —Al poco tiempo de terminar su metamorfosis final la quinta muda, y una vez que sus tejidos han adquirido la resistencia necesaria, puede transportarse de un punto a otro y establecer nuevas colonias.

Los caracteres más importantes de la forma alada (fig. 97) son los siguientes: cuerpo y alas muy prolongadas, cabeza prominente, ojos múltiples de color rojo, tórax más largo que ancho, abdómen formado por ocho segmentos, a través del cual se ven los ovarios con ayuda del microscopio.

Transportada la alada a distancias mayores o menores, según la favorezca o no el viento, se fija en el envés de las hojas jóvenes y deposita sus huevos, que son unos mayores que otros, entre las nerviaciones de éstas. Los primeros dan lugar a hembras; y los segundos, menos abundantes siempre, a machos.



FIG. 97.—Filoxera alada.

Sexuada.—Avicados los huevos de las aladas, dan lugar a la clase de individuos que acaba de indicarse y como su única misión es reproducirse para dar lugar al huevo de invierno, no se alimentan, por cuya razón carecen de chupador y de aparato digestivo. Fecundadas las hembras por los machos, éstos mueren, mientras aquéllas depositan debajo de las cortezas de dos a tres años, su único huevo, de invierno, muriendo después y cerrándose de este modo el ciclo evolutivo del insecto.

Origen y propagación de la filoxera.—Muchas opiniones se han emitido para explicar la presencia de este hemíptero en Europa; pero careciendo de interés el estudio crítico de las mismas en trabajos de esta índole, nos concretaremos a manifestar, que, con ligeras excepciones, creen hoy todos los hombres de ciencia, en conformidad con lo expuesto por el Congreso Filo-

xérico de Lamana en 1877, que el insecto que nos ocupa fué importado a Europa de los Estados Unidos.

La propagación de la filoxera puede verificarse por dos medios, según que el insecto lo haga por sí mismo o sea transportado.

En el primer caso, la forma colonizadora por excelencia es la alada; pero también las ápteras galícolas jóvenes que existen en las hojas, pueden ser llevadas por el viento, conforme ha demostrado M. Faucon.

El medio general, sin embargo, que tiene este hemíptero para propagarse, es la emigración por el suelo de las radícolas jóvenes. Esta emigración, abundante en la segunda quincena de Agosto, no se lleva a cabo por debajo de la tierra, como pudiera creerse, sino en casos raros, como el de estar enlazadas las raíces de una cepa con las de la inmediata. Lo verifican saliendo a la superficie del terreno, aprovechándose de las resquebrajaduras del mismo, pues sus patas, nada a propósito para construir galerías, así como la blandura de sus tegumentos, que no resisten la menor presión, les impide pasar subterráneamente de una cepa a otra.

Esto explica, el que sea tanto más fácil la invasión cuanto más tenaz es el suelo, porque presentará abundantes grietas; y que en cambio en los sueltos, especialmente en los silíceos, no tan solo el que aquella se haga con grandes dificultades, sino hasta que el insecto no encuentra condiciones de vida.

Los segundos medios de propagación son todos aquellos que pueden transportar al insecto, como ganados, máquinas agrícolas, los mismos trabajadores, etc., y sobre todo los órganos de la vid que contengan al hemíptero. A esta última causa, principalmente, ha sido debida la invasión de todos los países de Europa; por haber sido transportado en los sarmientos de vides americanas, tanto a Inglaterra como a Francia.

Las semillas de la vid no ofrecen ningún peligro para la propagación de la filoxera.

Señales que nos manifiestan la presencia del insecto.—Será motivo para que el viticultor sospeche la presencia del mal: 1.º, cuando las hojas contengan en su limbo unas tuberculoidades o granitos, que no son otra cosa que las agallas producidas por el chupador de la hembra alada, así como el que aquellas adquieran un color amarillento y se caigan prematuramente; 2.º, si las raíces de la vid presentan sus espongíolas planas y encorvadas en lugar de fusiformes y derechas, y se observan además en ellas las *nudosidades* características originadas por la forma radícolica.

Comprobados estos caracteres, la duda está próxima a convertirse en realidad; pero con el fin de asegurarnos convenirá que observemos al microscopio las radícelas de la planta el que nos permitirá ver al insecto, caso de existir, inmóvil y con su chupador clavado en ellas.

Efectos de la filoxera —En el primer año de su invasión el único efecto visible que origina en este período llamado de incubación, es la caída prematura de las hojas.

Al segundo, la vid brota con menos energía, los sarmientos se acortan, las hojas tienen el color más bajo, se secan antes de tiempo y el fruto no madura.

Durante el tercero, la cepa lleva a cabo todas sus funciones muy irregularmente; brota mal, dando lugar a sarmientos raquíuticos, hojas pequeñas, uvas mezquinas, que así como las hojas se secan y caen hacia la mitad del verano. A partir de esta época, poco tiempo tarda la planta en morir, porque las alteraciones producidas en las raíces por el chupador del insecto, las priva de su poder absorbente.

Defensa contra la filoxera —Muchos han sido los medios propuestos para combatir la filoxera. Pocos sin embargo, son los que han alcanzado algún éxito, figurando entre estos el sulfuro de carbono puro, asociado a la vaselina o disuelto en agua; sulfocarbonato potásico, el embadurnado de

la cepa; la inundación, enarenado y apisonamiento de los viñedos, y últimamente, el empleo de vides americanas.

Los primeros obran como insecticidas y se aplican por medio de instrumentos llamados *palos inyectoros* y arados *sulfuradores*. El *embadurnado* de la cepa se propone destruir el huevo de invierno; pero es de muy dudoso éxito. El de *inundación*, que consiste en sostener durante 30 a 40 días una capa de agua en los viñedos filoxerados, da excelentes resultados; más es de muy limitada aplicación. El *enarenado*, o sea la colocación de arena silíceo alrededor de las raíces de la vid se funda en la dificultad que tiene el insecto para trasladarse de un sitio a otro a causa de la poca cohesión que le presenta la arena, según unos, o por falta de intersticios para darla paso, según otros. El *apisonado*, se propone aumentar la compacidad del suelo para que sirva de obstáculo a la penetración y marcha de la filoxera. Tiene el inconveniente de no poderse llevar a cabo con regularidad y que impide la circulación del aire y el agua por las capas del suelo. Finalmente, el empleo de las vides americanas, basado en la resistencia que presentan a la acción del hemiptero, es el medio que hasta el presente ha dado mejores resultados, por lo cual es el generalmente usado.

Pulgones —Son muy numerosas las especies que existen de pulgones, pues en España pasan de 70 las que se conocen.

Todas ellas son de pequeño tamaño, forma ovalada, ojos salientes y llevan cerca del ano dos tubitos que segregan un líquido azucarado que apetecen las hormigas, con lo cual atraen a éstas aumentando el mal que aquéllos ocasionan.

Se reproducen partenogénicamente, dando lugar a tan considerable número de individuos, que con dificultad se encuentra una planta completamente libre de ellos.

Se alimentan de la savia de los vegetales, produciendo la acumulación de jugos que determina su picadura, el encor-

vamiento de las hojas, la torcedura de los tallos y gran número de tuberosidades en las ramas y troncos,

El humo o polvo de tabaco, el jabón, la ruda, el ajeno, el puerro y otras sustancias de sabor acre o irritante y olor fuerte, consiguen destruir a estos insectos; pero desde luego se comprende que estos medios, si bien son prácticos tratándose de casos aislados, son antieconómicos y difíciles de realizar en el cultivo.

SEGUNDA PARTE

CONOCIMIENTOS COMPLEMENTARIOS

GRUPO PRIMERO

ZOOTECNIA

CAPÍTULO LVIII

Preliminares.—Zootecnia general

Con el nombre de conocimientos complementarios conocemos a todos aquéllos que sirven para la mejor aplicación de los relacionados con el cultivo, o sea, los que nos enseñan a *transformar y aprovechar* convenientemente los productos obtenidos, tanto en éste, como en las granjas. A tal fin aspiran la *Zootecnia* y las *Industrias rurales*.

Zootecnia —La Zootecnia tienen por objeto, la *multiplicación, cría y mejora* de los animales utilizados por el hombre.

Importancia de la Zootecnia.—Los variados productos que los animales nos proporcionan y que constituyen unos, la base principal

de nuestra alimentación y lo son otros de lucrativas industrias; la aplicación que de algunos de aquellos hace el hombre como motores, unido a los abonos que nos suministran, y que con gran ventaja se emplean para aumentar la fertilidad de las tierras, son razones suficientes que nos hacen comprender la importancia de la Zootecnia; pero si todo esto no es bastante, quedará demostrada con solo fijarnos en que el hombre, desde los primeros tiempos, tuvo necesidad de dedicarse a la domesticidad de los animales.

División de los animales.—Bajo el punto de vista de la utilidad que nos prestan, se dividen en tres grupos: animales de *trabajo*, de *renta* y *mixtos*. Los primeros, son los que se emplean por sus fuerzas, como el caballo; los segundos, se aprovechan solamente por sus carnes, leche, etc., tal sucede al ganado lanar; y los últimos, como la especie bobina, se utilizan por ambos servicios.

Especie, variedad y raza.—Especie, es un grupo natural formado por la reunión de individuos que proceden unos de otros por medio de la generación, y que tienen iguales sus *caracteres esenciales*. Los individuos de una misma especie, que se diferencia en algún *carácter secundario*, forman las *variedades*; y si estas diferencias *se transmiten con fijeza a la descendencia*, constituyen las *razas*. En Zootecnia se conoce a las variedades con el nombre de *castas*.

División de la Zootecnia.—Análogamente a la Fitoecnia se divide en *general* y *especial*, según se ocupe de los principios y conocimientos *comunes* a todos los animales, o se concrete a los *particulares* de cada especie.

Zootecnia general.—Los puntos más importantes que comprende la Zootecnia general, son los que se refieren a la *alimentación*, *aclimatación*, *higiene*, *multiplicación* y *mejora*.

Alimentación de los animales—Siendo todos los animales que estudia la Zootecnia de régimen herbívoro, estará constituida su alimentación por las plantas de prado, las

raíces y tubérculos carnosos, la paja y el grano de los cereales y legumbres, y en general, todos los desperdicios que en nuestras casas y en las granjas, resultan del aprovechamiento que el hombre hace de las sustancias de origen vegetal.

Ración alimenticia —La cantidad de alimentos que durante el día se da a los animales, recibe el nombre de *ración alimenticia*. Ésta puede ser de dos clases: de *entretenimiento* o de *producción*, según se proponga conservar al individuo sin que desmerezca, o conseguir, a la par que esto, que se transforme en fuerza, carne, leche, etc. Desde luego se comprende, que esta última ha de ser mayor que la primera y que su composición ha de estar en armonía con la índole del servicio que deseemos obtener del animal.

Equivalentes nutritivos —Entendemos por equivalentes nutritivos, la cantidad de un alimento capaz de producir un efecto análogo al de otro que se toma de comparación o de unidad. Todos los alimentos se comparan con el heno normal, y los números que resultan de esta relación, nos expresan las cantidades que de aquéllos pueden sustituir a 100 de heno, o sea sus equivalentes nutritivos, los cuales, para mayor comodidad y conocimiento del ganadero, se encuentran detallados en tablas a propósito.

Preparación de alimentos —Para que los alimentos puedan ser tomados sin dificultad por los animales, así como para que los digieran y asimilen en buenas condiciones hace falta prepararlos convenientemente. Con este fin se usan los molinos harineros y quebrantadores de grano, para triturar las semillas duras, como las de los cereales y legumbres; las calderas de vapor, que se emplean con el objeto de cocer los granos y tubérculos; y los corta-raíces, corta-pajas y lava-raíces, que se utilizan con el fin que su nombre indica.

La cantidad diaria de alimentos que hay que dar a un animal, es conveniente distribuirla en dos o tres comidas que se llaman *piensos*, tanto para que los coman con más gusto, como para que los aprove-

y complementan
 el complemento
 menor el est
 mago
 coeficiente
 de digestibilidad
 es el tiempo
 porcento
 de materia
 seca total
 más que es
 digerida

chen mejor. Entre cada dos comidas, especialmente si los alimentos son secos, habrá que darles de beber o llevarles al abrevadero que tengan el agua más potable y aireada.

Aclimatación.—Como en ocasiones conviene al hombre, introducir en su país especies o razas de animales procedentes de localidades que tienen clima diferente, es necesario para ello tomar algunas precauciones para que la salud de éstos no se altere. Con este objeto deberemos procurar no someterlos a cambios bruscos de temperatura, para lo cual será muy útil, hacer escalas en los puntos que tengan un clima intermedio; elegir para este fin la época del año en la que existan menos diferencias en los climas de las dos regiones y suministrar a los animales la clase de alimentos y bebidas adecuadas, según los trasladamos de Sur a Norte o viceversa, porque en el primer caso habrá que favorecer el desarrollo de calor y disminuirlo en el segundo.

Higiene.—Los preceptos higiénicos que es preciso observar con los animales son muy variados; pero los más importantes están relacionados con la *habitación, cuidados y ejercicio*.

La habitación ha de ser de suelo impermeable y ligeramente inclinado, seca, de uniforme temperatura, buena exposición y dimensiones proporcionadas al número de animales que ha de contener, con el fin de que cada uno encuentre el espacio que requiera para su instalación cómoda y buena respiración. Con este último objeto convendrá que pueda ventilarse con facilidad.

Como es altamente perjudicial que los animales sufran cambios bruscos de temperatura, se procurará abrigo para ellos siempre que terminen sus trabajos o salgan de las cuadras o establos.

El aseo necesario, los baños en época oportuna y en suma cuanto pueda contribuir al bienestar de los animales, no deberá perderse nunca de vista, así como tampoco, el no someterlos a un ejercicio superior a sus fuerzas, debiendo procurar armonizar éste con la clase de aprovechamientos que nos proponemos obtener, y reducirlo a lo indispensable, pa-

ra su desarrollo y buena conservación, si se trata de animales jóvenes, enfermos o delicados y de las hembras durante la gestación.

Multiplicación.—En una de las cuestiones de más trascendencia de la Zootecnia porque los nuevos individuos que mediante ella obtenemos, ha de procurarse que reúnan las mejores condiciones de salud, fecundidad, etc., y especializarlos para un servicio determinado. Lo primero se consigue, teniendo cuidado que los reproductores estén bien constituidos, que gocen de buena salud y que procedan de familias fecundas; y para lo segundo, tendremos presente todo cuanto se relaciona con la llamada *mejora*.

Mejora de los animales.—La mejora de las aptitudes y formas de los animales puede hacerse por tres medios: por *selección*, *cruzamiento*, y la *gimnástica funcional*.

El primero se reduce a escoger los reproductores, que perteneciendo a la *misma raza*, reúnan las condiciones que deseamos transmitir a la descendencia. El cruzamiento es una selección aplicada a reproductores de *especie* o *raza distinta*. Y la gimnástica fundamental consiste en dar robustez y desarrollo a los órganos sometiendo a un ejercicio metódico.

Con el uso acertado de estos tres medios, procurando después que las nuevas crías no sean contrariadas por el clima, ni por la alimentación, ni el ejercicio, se conseguirá especializar los servicios de los animales y obtener nuevas razas, sin tener que acudir a la adquisición de reproductores de ambos sexos, lo cual, además de ser difícil en muchas ocasiones, es costoso en todas ellas.

CAPÍTULO LIX

ZOOTECNIA ESPECIAL

Cría del ganado caballar, asnal y mular.
Idem del vacuno

Los animales que interesan más al hombre, y que, por tanto vamos a estudiar en la Zootecnia especial, son: el ganado *caballar, asnal, mular, vacuno, lanar, cabrío* y de *cerda*; los *co-nejos, gallinas, patos y gansos*; la *abeja, gusano de seda* y *cochinilla*.

Ganado caballar.—El caballo es un animal que se encuentra reducido a la domesticidad desde tiempos muy antiguos.

En su primera edad, recibe el nombre de *potrillo*, mientras dura su lactancia; el de *potro*, desde que termina ésta hasta los cuatro años, en cuya época adquiere su completo desarrollo, y se denomina *caballo* al macho y *yegua* a la hembra.

Razas más importantes.—Las diversas clases de razas que existen del caballo pueden agruparse en dos secciones: razas del *Norte* y razas del *Sur*.

Se encuentran caracterizados los individuos pertenecientes a la primera, por tener el cuerpo voluminoso, formas empastadas, extremidades gruesas y fuertes, temperamento linfáti-

có, poca agilidad y obediencia, por lo que se emplean de preferencia para el tiro pesado. Entre las razas más importantes de esta sección tenemos, la *normanda*, (fig. 98), y la *percherona* de Francia.

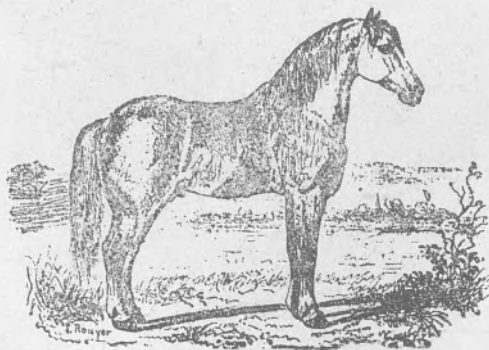


FIG. 98.—Caballo normando.

Los caracteres de los caballos incluidos en la segunda, son los siguientes: cabeza pequeña y descarnada, ojos expresivos, cuerpo proporcionado, formas esbeltas, extremidades delgadas, temperamento sanguíneo, ágiles y obedientes. Por la suavidad de sus movimientos y docilidad, se utilizan para el servicio de silla. Las razas más notables son, la *árabe*, (fig. 99), *andaluza* (fig. 100), e *inglesa*.

Cría caballar.—La gestación de estos animales dura 11 meses y la lactancia de 6 a 7; pero desde el segundo, se les puede dar algo de hierba o heno y semillas quebrantadas. Durante el segundo año se les acostumbrará al cordel y a la cabezada, y se castrarán los que hayan de sufrir esta operación. Después en el tercero conviene que verifiquen algún ejercicio, pero sin ser excesivo, para qué de este modo cuando lleguen a su completo desarrollo, cueste poco destinarles al trabajo o al servicio que hayan de prestar.

Ganado asnal.—Estos sóbrios y vigorosos animales, se

diferencian del caballo por tener menor alzada, orejas más largas y cola poblada sólo en su terminación.

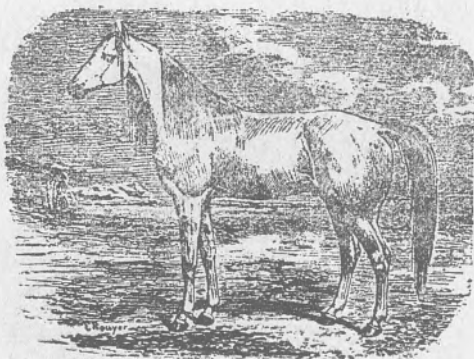


FIG. 99. — Caballo árabe.

Reciben el nombre de *buches*, durante su lantancia, el de *jumentos*, *burros* y *polinos*, los que han adquirido su completo desarrollo, y están castrados; y el de *garañones*, los machos que se destinan a la reproducción.

La gestación de estos animales dura un poco más de 12 meses y la lactancia de 7 a 8. A los dos años debe empezarse a domarlos, cosa que se consigue más fácilmente que con el caballo.

La cría del ganado asnal se encuentra muy descuidada, lo cual es de lamentar, así como el tratamiento a que se le somete, porque los buenos servicios que presta y que podrían a poca costa mejorarse considerablemente, no le hacen acreedor a tal modo de proceder.

En algunos puntos de Andalucía, Cataluña, Murcia e islas Baleares, se conservan aún buenos ejemplares de estos animales.

Ganado mular.—De la unión de las especies anteriores, resultan unos seres híbridos que llevan los nombres de *macho*

o *mula*, si proceden del asno y la yegua, y el de *macho romo* o *mula roma*, si resultan del caballo y la burra.

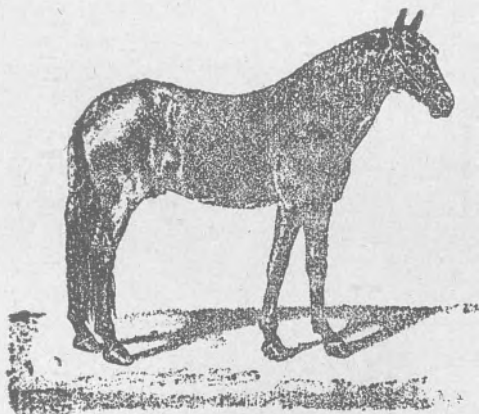


FIG. 100.—Caballo andaluz.

Los primeros son más estimados por su talla y esbeltez, que si bien no llegan a la del caballo, en cambio son más rústicos y vigorosos que éste, y se prestan mejor para el cultivo y arrastres pesados, especialmente, en los países secos y cálidos. Tienen no obstante el inconveniente de resabiarse con facilidad y de ser muy díscolos y estériles.

La cría de estos animales es análoga a la de los anteriores y aunque, en general, se hace en pequeña escala, se dedican a ella, y más aún a la recria, algunas regiones españolas, como la Mancha y Galicia, y gran parte del Mediodía de Francia.

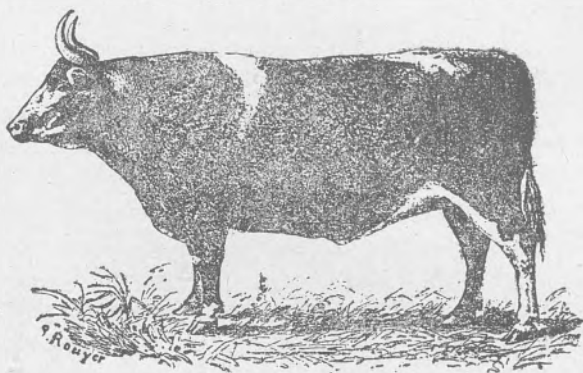
Ganado vacuno

Ganado vacuno —Los individuos de la especie *Bos taurus* de Linneo, constituyen el llamado *ganado vacuno*.

Se conocen con el nombre de *terneros*, durante el período de su lactancia; *chotos*, cuando empiezan a comer; *becerros*, desde el destete hasta que cumplen un año; *novillos*, en los siguientes, hasta su completo desarrollo, que es a los 4 o 5 años; *toro* y *vaca*, una vez que son adultos; *buey*, al macho castrado; y *cotral*, a éste cuando por ser viejo no sirve para el trabajo.

Razas más importantes.—Por sus aptitudes pueden clasificarse todas las razas en cuatro tipos, según se presten para *el trabajo, engorde, producción de leche y de lidia*.

El primero presenta la cabeza gruesa, cuello y patas fuertes, gran desarrollo huesoso unido a músculos salientes, talla mediana y buena constitución. Entre las provincias que presentan mejores ejemplares de este tipo tenemos las de *Zamora* (fig. 101), *Salamanca* y *Murcia*.



F G. 101 — Buey zamorano.

El buey de engorde ha de tener gran alzada, cuerpo atonelado, escaso desarrollo huesoso, piel elástica, suave y cubierta de pelo fino y extremidades cortas. A este tipo corresponden los bueyes gallegos de nuestro país y la raza *Durhan* inglesa (fig. 102).

La vaca lechera debe reunir los caracteres siguientes: cabeza pequeña, angulosa y provista de cuernos cortos y mal conformados,

piel fina y lustrosa, extremidades descarnadas, mamas bien desarrolladas y *escudo* muy extendido y señalado. En España tenemos buenos individuos de este tipo, en las provincias de *León* y *Santander* y

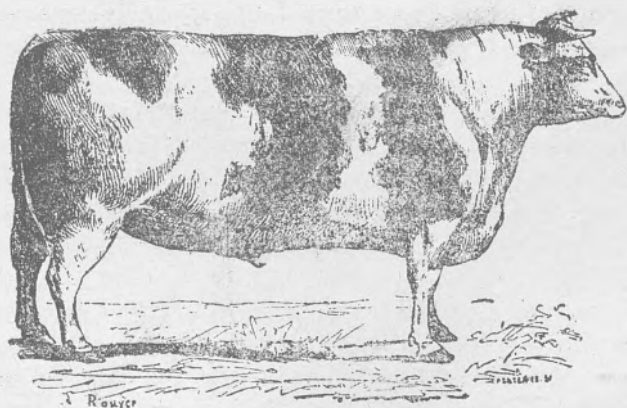


FIG. 102.—Raza vacuna de Durham.

en el extranjero las tan renombradas vacas *holandesas* (fig. 103), *suizas* y *bretonas* de Francia.

El toro de lidia se distingue por tener temperamento sanguíneo, movimientos ligeros, cabeza no muy grande y provista de cuernos

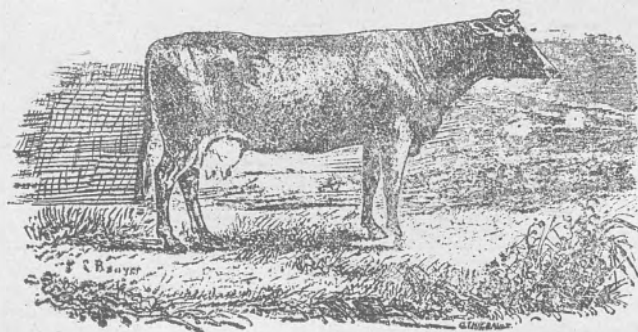


FIG. 103.—Vaca holandesa.

bien conformados para el ataque; cuello corto y grueso, costillas muy arqueadas y cuerpo largo. Conocidas son por su bravura y no-

bleza las afamadas ganaderías que en nuestra nación existen de este tipo.

Cría del ganado vacuno.—El periodo de gestación en las vacas dura 9 meses y la lactancia de sus crías 6 o 7; pero a los dos se les puede dar de comer algo. Los terneros que han de sacrificarse antes de este tiempo, conviene que mamen cuanto deseen, con el fin de que engorden; y los restantes se deberán separar de sus madres para que solo lo verifiquen por la mañana y la noche, procurando también aumentar poco a poco su ración de heno, a medida que disminuimos la de leche.

La castración se verifica a los dos años, y los que hayan de destinarse a la lidia, se les separa antes de esta edad sin castrarlos, para llevarles a grandes dehesas con el fin de que se hagan casi salvajes. Por lo que afecta a las vacas lecheras, se ha de procurar tratarlas con gran esmero y cariño para que adquieran docilidad y se dejen ordeñar, así como alimentarlas con sustancias acuosas a la par que nutritivas, como las semillas mezcladas con forrajes o raíces carnosas, con objeto de favorecer la secreción láctea.

CAPÍTULO LX

Ganado lanar.—Idem de cerda.

Cría del conejo

Ganado lanar.—Con este calificativo conocemos a todos los individuos perteneciente a la especie *Ovis aries* de Linneo, por constituir uno de sus principales aprovechamientos el pelo corto y rizado llamado *lana*, que cubre su cuerpo.

Se les da el nombre de *corderos*, mientras maman, y el de *borregos*, desde que concluye su lactancia hasta que cumplen un año; *primales*, durante el segundo, y *andascos* en el tercero, a cuya edad terminan su desarrollo, y se llaman *oveja*, la hembra, *carnero* el macho y a éste cuando se destina a la reproducción, *morueco*.

Aprovechamiento e importancia de estos animales.—Además de la lana, que es tan apreciada para la fabricación de tejidos, nos proporcionan sabrosas carnes, leches nutritivas, pieles y abonos estimados.

Su importancia es consecuencia de las aplicaciones dichas y de las pocas exigencias que reclama este ganado, por cuya causa puede soportar los climas más extremados, si no son muy lluviosos, y alimentarse de pastos secos y pobres.

Esta circunstancia le hacen muy a propósito al clima, que en general, tiene nuestra Nación, como lo demuestra el hecho de existir en ella más de 32.000.000 individuos de esta especie.

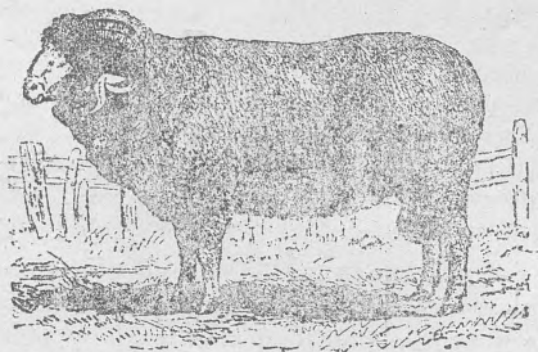


Fig. 104.—Carnero merino español.

Razas más notables.—A dos tipos podemos reducir cuantas existen en España, que son: el *merino* y el *churro*.

Se distingue el primero (fig. 104), por ser de talla mediana, cabeza grande y cuadrada, cuernos retorcidos y rugosos, cuello con papada.

patas cortas, lana fina abundante y muy rizada. Las provincias que poseen mejores ejemplares son, las de *Soria*, *León* y *Segovia*.

El tipo churro (fig. 105), se encuentra caracterizado por tener el

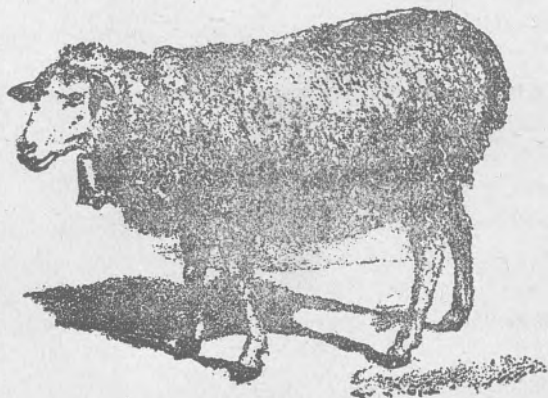


FIG. 105.—Oveja churra.

cuerpo voluminoso y recubierto de lana basta y menos rizada; pero por producir abundante y buena carne y ser más sobrio que el anterior, se encuentra muy generalizado por toda España siendo, su número mayor en las provincias de *Ciudad-Real* y *Toledo*; y en las que sus carnes son más finas, *Burgos*, *Zamora* y *Avila*.

Entre las razas extranjeras más importantes procedentes de la merina citaremos, la inglesa de *Scuhtdown* (fig. 106), las *sajonas* de Alemania y las francesas de *Rambouillet* y *Mouchamp*.

Cría del ganado lanar —Como en estos animales solo dura la gestación 5 meses y su lactancia 3, pueden dar dos crías al año; pero esta producción tan excesiva solo resulta económica en las zonas próximas a grandes centros de consumo, porque exige mayores cuidados y una buena y abundante alimentación.

Como las causas, entre otras, del decaimiento de nuestra raza merina es el descuido que en su cría tienen nuestros ganaderos, debe procurarse a todo trance someterla a una buena se-

lección y tratamiento oportuno. Con este mismo objeto debería prescindirse de la trashumación, porque además de presentar serias dificultades, es antieconómica y opuesta al perfeccionamiento de las lanas.

Los corderos que han de ser sacrificados se les deja que mamen cuanto quieran, y los restantes se castrarán antes del

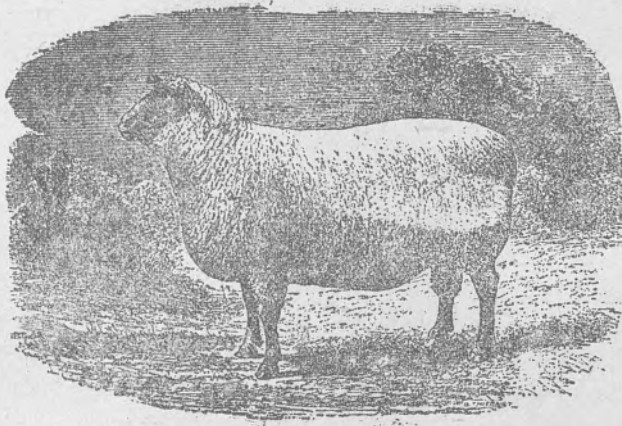


FIG. 106. — Carnero de raza Southdown.

destete, a excepción hecha de los que se han de dejar para moruecos, los cuales formarán rebaño aparte, debiendo sólo ir con éstos, en la proporción de uno por cada 25 ovejas, en la época del celo.

El esquila se verifica de Abril a Julio, según que el clima sea más o menos templado o frío.

Ganado cabrio — El género *capra* comprende varias especies, cuyos individuos reciben en conjunto el nombre de ganado cabrio.

En la edad adulta reciben el calificativo de *macho* o *cabra*, según el sexo; el de *cabritos*, cuando están mamando; *chivos*, desde que dejan

de hacerlo, hasta que cumplen un año; *primales*, durante el segundo; y *macho cabrio*, a los que se destinan para reproductores.

Los cuidados que requieren, así como su aprovechamiento, son análogos a los del ganado lanar, con la diferencia de que el pelo que cubre su cuerpo no es utilizable; pero en cambio

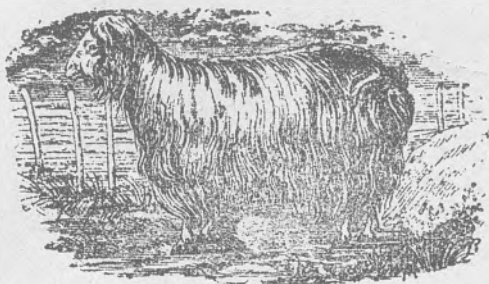


FIG. 107.—Cabra cachemira.

su piel es más estimada. Sin embargo, su cría no está muy extendida por los daños que origina en el arbolado, hallándose casi limitada a los sitios montuosos y escarpados, en los que se acomodan por ser agrestes y poco delicados.

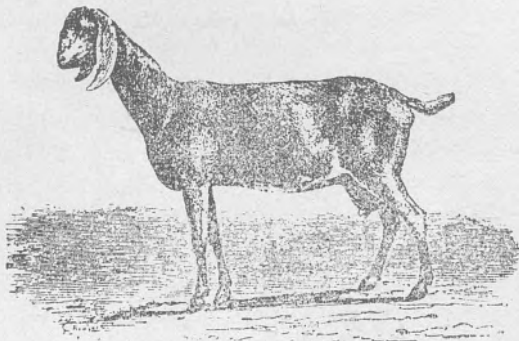


FIG. 108.—Cabra de Nubia.

Las razas existentes en España son, la *común* y la *churretera* de Granada; y entre las más importantes del extranjero, tenemos la de

Cachemira (fig. 107), y *Angora*, notables por su pelo blanco, sedoso y rizado, utilizable para tejidos, y las de *Berbería* y *Nubia* (fig. 108), que carecen de cuernos y dan bastante leche.

Ganado de cerda

Ganado de cerda.—Forman parte de él, los individuos pertenecientes a la especie *Sus scrofa* de Linneo.

Reciben los nombres de *cochinos*, *marranos*, *puercos* y *guarros* cuando son adultos; el de *lechones* durante su lactancia, y el de *verracos* los machos que se destinan a sementales.

Razas principales.—Son tres: la *céltica* o *européa*, la *moruna* o *afri-cana* y la *china* o *asiática*.

El cerdo europeo (fig. 109), se caracteriza por tener la cabeza fuer-

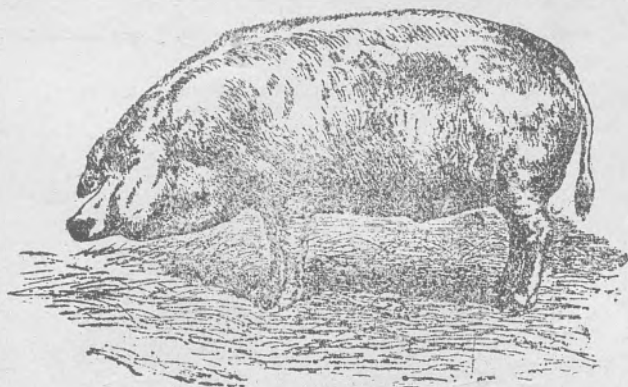


FIG. 109. — Cerdo europeo.

te, hocico ancho, orejas grandes y caídas, patas largas, cuerpo aplastado con cerdas abundantes de color blanco-amarillento o rojizas y una franja transversal de distinto color en la parte anterior. Se presta muy bien al sistema de alimentación llamado pastoreo, o sea

a salir al campo, y se encuentra muy generalizado en España especialmente en Galicia, por lo que se le llama *gallego*.

El cerdo africano (fig. 110), se distingue por tener el cuerpo redondeado, color negruzco y con pocas cerdas; patas cortas, orejas peque-

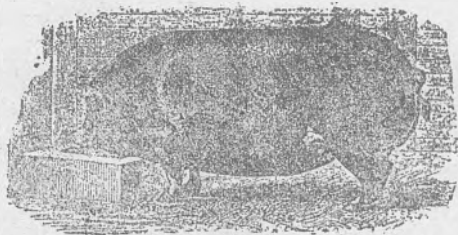


FIG. 110.—Cerdo africano.

ñas y dirigidas hacia adelante. Los cerdos *napolitanos* y *extremeños* de Italia y España, representan en Europa a esta raza que tiene más aptitud que la anterior para el engorde y es muy a propósito para el sistema de alimentación llamado mixto.

El cerdo chino (fig. 111), tiene el cuerpo corto y redondo, patas más cortas que el moruno, orejas muy pequeñas y dirigidas hacia arriba,

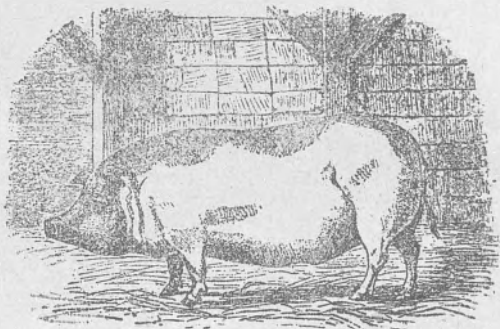


FIG. 111.—Cerdo chino.

hocico puntiagudo y levantado y escasas cerdas. Es muy precoz en su desarrollo y el que presenta mayor idiosincrasia adiposa, y son muy aptos para el sistema de alimentación llamado de estabulación, o sea para darles de comer en casa, de la que apenas deben salir.

Las afamadas razas inglesas *Yorkshire*, *Rerkskire*, *Windsor* y *Essez*, son el resultado del cruzamiento de los cerdos moruno y chino con el indigena de dicho país.

Cría del cerdo.—Este animal termina su completo desarrollo antes de los dos años y puede destinarse a la reproducción al cumplir uno. La gestación de las hembras dura 4 meses y producen de ordinario de 8 a 10 crías. Si se trata de los cerdos célticos y aun de los morunos en sus primeros meses, su alimentación se hace por medio del sistema del pastoreo, llevándolos en el verano a sitios frescos, pantanosos o cruzados por arroyos, con el fin de que se bañen y busquen las raíces, tubérculos, y larvas que comen con gran gusto. Durante el otoño se conducen a los montes, para que se alimenten de bellotas y demás frutos; y en el invierno, hay que darles de comer en casa, procurando que su alimentación sea bastante feculenta, como los granos y tubérculos cocidos o quebrantados, y que hagan poco ejercicio para facilitar su engorde.

A los que se crían por medio del sistema de estabulación; como a los chinos, y a todos ellos en los últimos meses de su vida se les ha de proporcionar mucha higiene en las pocilgas. Conviene además refrescarlos con frecuencia, por medio de aspersiones de agua o restregándoles el cuerpo con cepillos o escobas humedecidas; añadir algo de sal para estimular su apetito que suelen perder cuando engordan mucho; y finalmente, instalar cerca de la vivienda, un comedero y una pila para el agua, bien empotrados en el suelo y a cierta altura de él, para evitar que ensucien esta y tiren la comida.

Cría del conejo.—Puede verificarse en libertad o en conejera. Para lo primero basta llevar cierto número de parejas a montes o cotos y prohibir la caza por algún tiempo; y la segunda, se lleva a cabo en locales abiertos o cerrados, en los que se disponen pequeñas cuevas o tubos de barro, para que sirvan de madrigueras y puedan criar las hembras. Bastará después atender a su alimentación con los desperdicios vegetales de

la casa de labor, hierbas, heno, granos, etc., para obtener una buena utilidad a expensas de poco gasto.

CAPÍTULO LXI

Aves de corral

Con este nombre conocemos a todas las aves que el hombre cría con cierta libertad en su casa o en el campo, tal sucede a las *gallinas*, *pavo común*, *palomas*, *patos* y *gansos*.

Gallinas.—Son las más importantes de este grupo, tanto por el gran consumo que se hace de sus huevos, como por lo apetecidas que son sus carnes, especialmente las de sus crías y las de los machos castrados.

Razas de gallinas.—Las hay muy numerosas; pero todas ellas, según su tamaño, podemos reducirlas a tres grupos: de *grande*, *mediana* y *pequeña* talla. Entre las primeras tenemos: la *corpulenta de Andalucía* y la *cochinchina* (fig. 112), de fácil engorde, pero exigentes en alimentación y cuidado. Dentro de las segundas figuran, la *serrana española* (fig. 113), y la *moñuda de Padua*, de carne más fina, menos delicadas y más ponedoras. Y las terceras se crían solo como recreo y ornato, tal sucede a las *blan-*

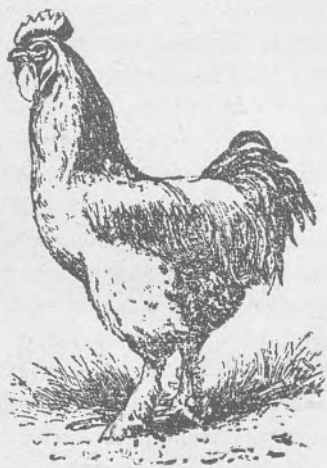


FIG. 112.—Gallo de casta cochinchina.

cas de pluma sedosa y rizada, las de *Batón* y tantas otras como vemos adornando con frecuencia los parques y quintas.

Cría de gallinas.—Una vez que las gallinas terminan su postura sienten deseos de incubar, lo cual se conoce porque se les ahueca la pluma, en que cacarean de un modo especial y

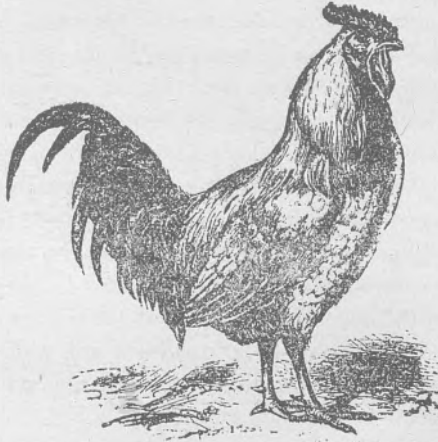


FIG. 113.—Gallo de casta serrana.

tienen tendencia a quedarse sobre los nidales. Este estado febril del animal hay que aprovecharlo si deseamos criar pollos, disponiendo en un cesto de 12 a 20 huevos y colocándolo en una habitación oscura y tranquila, para que la hembra, los incube. En este local, no debe entrar más que la persona encargada de proporcionar a aquélla el alimento, y a los 21 días se avivarán los huevos, saliendo los polluelos, que después la madre cuida con todo esmero y defiende con gran valor. El hombre puede hacer mucho para ayudar a la hembra en su misión, proporcionando a las crías en sus primeros días alimentos fáciles de digerir, como pan raspado y humedecido con leche o vino, o garbanzos cocidos; más tarde puede darles, mijo, panizo

y otras semillas de pequeño tamaño, y cuando hayan adquirido algún desarrollo, les someterá a la alimentación común de las demás aves, consistente en barreduras de cereales, desperdicios de cocina, etc.

Incubación artificial.—Teniendo en cuenta el papel que desempeña la hembra en la incubación, que no es otro sino el de proporcionar a los huevos una temperatura de 40° 42°, se han ideado unos aparatos capaces de proporcionar esta cantidad de calor, durante el tiempo necesario, que se llaman *incubadoras artificiales*, que no son otra cosa, que unos depósitos de agua caliente en los que se sostiene la temperatura dicha por un medio u otro. Como los pollos así obtenidos se encuentran sin madre que los cuide y proporcione los alimentos convenientes, se ha completado esta industria, con la invención de los aparatos llamados *madres y cebadoras*, que tienen por objeto, respectivamente, suministrar calor a las crías y facilitar su alimentación.

Los diversos sistemas de incubadoras son muy numerosos; pero dada la índole de este libro, no debemos entrar en más detalles respecto a este particular.

Pavo común.—Ofrece su cría menos interés al agricultor que la de las gallinas, por lo delicada que es en su primer desarrollo.

La incubación, que en estos animales dura 26 días, se lleva a cabo con los mismos cuidados que en los anteriores.

Los pavipollos exigen en su primera edad, que se les alimente a mano con sustancias cocidas, cuyo tratamiento no hemos de abandonar hasta que echen la carúncula, porque en este periodo son tan delicados, que necesitan gran número de atenciones para evitar que se mueran.

Los *patos* y *gansos* tienen ya un interés más secundario; pero deben aprovecharse para su cría económica, los lugares próximos a charcas y arroyos, a fin de que se bañen y busquen en ellos los alimentos.

Como son aves que incuban mal; debe verificarse la incuba-

ción de sus huevos utilizando gallinas o pavas, en cuya tarea invierten 28 días.

Su alimentación es relativamente fácil, por ser animales omnívoros, si bien prefieren las gachas de salvado, patatas cocidas, lombrices, babosas, etc.

Palomas.—Entre las especies del género *columba* que son objeto de los cuidados del hombre tenemos, la paloma *zorita* o de *torre* y la *casera* o *mansa*.

En algunas partes de España, como en las Castillas se encuentra muy generalizada la cría de la primera especie, para cual no hay más que construir el palomar, encerrar en él unas cuantas parejas, y no darlas suelta hasta que no hagan cría. Respetando ésta, hasta que se pueble aquél, no hay en lo sucesivo que tener otros cuidados que, sacar con frecuencia la palomina, proporcionarlas espliego, para que hagan sus nidos, alimentarlas en las épocas que no deben salir al campo, como durante la sementera, y recoger los pichones.

CAPÍTULO LXII

Cría de la abeja, gusano de seda y cochinilla

Abeja.—De las distintas especies del género *Apis* que se benefician, la que se cría en España es la *mellifica*, por lo cual los caracteres y demás particularidades que vamos a indicar, se refieren exclusivamente a la especie citada.

Viven estos animales reunidos en sociedades numerosas llamadas enjambres, que se encuentran formadas por tres

clases de individuos, las *hembras* o *reinas*, los *machos* o *zánganos*, y las *neutras* u *obreras*. (Figs. 114, 115 y 116.)



FIG. 114.—Abeja
hembra o reina.



FIG. 115.—Macho
o zángano.



FIG. 116.—A beja.
neutra u obrera.

La reina se encuentra caracterizada por ser un tercio más grande que las obreras, tener la cabeza casi triangular, alas cortas, abdomen prolongado y provisto de un fuerte aguijón. Los zánganos son de mayor tamaño y de color más oscuro que las obreras, tienen la cabeza redondeada, producen mucho ruido al volar y carecen de aguijón. Y las obreras se distinguen por ser las de menor tamaño tener un color gris oscuro, cabeza triangular, abdomen formado por medios anillos y con aguijón, patas fuertes, provista en su parte interna e inferior de numerosos pelos cortos y fuertes llamados *brusa*.

La misión de los zánganos es fecundar a la reina, la de las obreras fabricar los panales, elaborar la miel y atender a los cuidados de la cría y demás necesidades de la colmena; y la de la reina, verificar la postura de los huevos.

Las obreras se dividen en *cereras*, *proveedoras* y *nodrizas*, según atiendan a la construcción de los panales, elaboración de la miel o al cuidado de las crías.

Trabajan en la construcción de un panal diferentes obreras al mismo tiempo, y conforme al destino que los alveolos han de tener, dan a estos diferentes dimensiones porque los que han de ser ocupados con miel, son mayores que los destinados a la

postura. De éstos a su vez, son de menor tamaño los que han de encerrar los huevos de obrera, un poco mayores los de zángano y el de reina, que es de forma oblonga y tiene más materia que ninguno, está colocado perpendicularmente y como desprendido del panal.

Al poco tiempo de ser fecundada la reina se dirige a los panales acompañada de unas cuantas obreras, y después de reconocer con todo esmero los alveolos, deposita en cada uno un huevo con lo cual termina su cometido, porque las larvas que éstas producen, son después cuidadas con una solicitud admirable, por las obreras nodrizas.

Colmenar.—Así se llama el edificio ocupado por las colmenas. Su instalación ha de hacerse en un sitio donde existan gran número de labiadas, como el romero, tomillo y salvia, porque son las plantas mejores de cuyas flores se sirven las abejas para elaborar sus productos; que no esté próximo a edificios o lugares donde se produzca mucho ruido, toda vez que estos insectos gustan mucho del silencio; que tenga buena orientación y se halle resguardado de los vientos nortes. Además sería conveniente que cruzará algún arroyo por cerca del colmenar y que no haya en sus alrededores plantas que sean nocivas a las abejas, como la cicuta, beleño y ruda.

Colmenas.—Son las habitaciones destinadas a las abejas. Pueden ser de madera, paja, corcho y otras sustancias que pesen poco y sean malas conductoras del calor. Su forma es variable, siendo la cilíndrica y la prismática las más usadas. Hoy van teniendo mucha aceptación el sistema de colmena llamado *movilista*, o de alzas (fig. 117), por reunir sobre las antiguas o fijas muchas ventajitas. Unas y otras llevan en la parte inferior una pequeña abertura llamada *piquera*, que sirve de entrada a estos insectos.

Multiplicación de las colmenas.—Puede conseguirse por dos medios: *natural* y *artificialmente*. Se logra lo primero recogiendo los enjambres que, hacia el mes de junio y en las horas de más calor; salen de las colmenas, a consecuen-

cia de una cría abundante. La nueva reina abandona el lugar donde ha nacido, acompañada de buen número de obreras y zánganos y después se fijan en un sitio no muy lejano del colmenar. Entonces el agricultor puede recogerlas con las precauciones debidas en un vaso limpio, obteniendo así una nueva colmena.

El medio artificial consiste en partir las colmenas muy pobladas, haciendo pasar a otra la mitad de las existentes. Este método evita la salida de los enjambres; pero exige gran habilidad y conocimiento en la persona encargada de ejecutarlo.

Cuidados que las abejas necesitan.—

Durante el invierno ha de procurarse que no les falte el alimento necesario, para lo cual observaremos las colmenas con el fin de ver si han consumido la miel, que con todo intento dejamos para este objeto, al hacer la cata; y en caso afirmativo, habrá que proporcionarlas, en vasijas planas, *aguamiel* o rociar las paredes del vaso con líquidos azucarados. A la entrada de la primavera se quitarán todos los obstáculos que se opongan a la salida de los insectos, como las hierbas altas, cuerpos que obstruyan las piqueras, etc.; se procurará colocarlas en vasijas a propósito el agua que necesitan, si es que no cuentan con la de algún arroyo próximo; y en el mes de junio, se tendrá gran cuidado de recoger los enjambres que puedan salir.

Como son muchos los animales que atacan a las abejas, se vigilará constantemente el colmenar para libertarlas de ellos, especialmente de la polilla; así como también con el objeto de combatir o evitar las diversas enfermedades que pueden experimentar, y que son producidas la mayor parte, por falta de abrigo o la escasez o malas condiciones del alimento

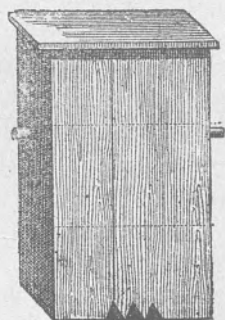


FIG. 117.—Colmena de alzas.

durante el invierno, tal sucede con la indigestión, debilidad y desintería.

Cata o castración.—Es el acto mediante el cual separamos los panales de las colmenas, para utilizar la cera y miel que contienen.

Aunque los procedimientos usados para esta operación varían según el sistema de colmenas, en todos hay necesidad de desalojar las abejas de los panales—generalmente por medio del humo—con el fin de que al cortarlos perezcan el menor número de ellas.

Para verificarla se emplean diferentes útiles como caretas de red metálica, guantes, cuchillos diversos, fumigadores, espátulas, etc.

Gusano de seda del moral.—Este industrial lepidóptero pertenece al género *bombix* y especie *mori*.

Se cree que fué introducido en España por los árabes, y si bien su cría está en la actualidad muy descuidada y reducida, en el siglo XVI adquirió tal desarrollo en la provincia de Valencia y Andalucía que constituyó una verdadera riqueza.



F. G. 118. — Gusano de seda.

La cría de este insecto comprende varias partes: 1.º, *avivación de los huevos*, llamados *semillas*, en virtud de la temperatura del ambiente, que coincide con el brote la hoja de la

morera o valiéndonos de estufas u otros medios, si el clima la retrasara; 2.º, *alimentación de las larvas o gusanos* (fig. 118), con las hojas de dicho árbol, las cuales hay que dárselas partidas porque las comen con más gusto y facilidad; 3.º, *recolección del capullo y ahogado de las crisálidas*, sometiéndolas a la acción del vapor del agua caliente o algún otro medio de los que al efecto se emplean, después de haber tenido la precaución de separar cierto número de capullos, para que las mariposas que salgan de ellos nos proporcionen la semilla suficiente para el año próximo.

Este gusano es el que produce seda más fina, pues el del *roble* y el del *ahilanto*, que se crían sobre los mismos árboles que les dan nombre, la originan de clase inferior.

Cochinilla.—La cría de este insecto que se lleva a cabo en la higuera chumba, se halla bastante generalizada en nuestras islas Canarias, porque la bondad de su clima se presta perfectamente a ella.

En la actualidad no tiene la importancia que tuvo en algún tiempo, porque la materia colorante roja, que la cochinilla nos proporciona después de seca y pulverizada, es sustituida en muchas ocasiones por las anilinas.

300-
~~218~~
289

GRUPO SEGUNDO

INDUSTRIAS RURALES

CAPÍTULO LXIII

PRELIMINARES

Obtención de harina.—Panificación Separación de las fibras textiles

Los productos que el agricultor obtiene, que como los del lino y cáñamo no tienen aplicación en el estado que se recolectan, y todos aquellos, que aún teniéndola, convenga darles otra forma para su mejor aprovechamiento o conservación, tal sucede a la uva, leche, etc., necesitan sufrir determinadas operaciones cuyo conjunto constituye las llamadas Industrias rurales.

División de las industrias rurales.—Las industrias rurales se dividen en *fitógenas* y *zoógenas*, según que las materias que han de transformar sean, respectivamente, de origen vegetal o animal.

Industrias fitógenas.—Como más principales, entre las que competen al agricultor, estudiaremos dentro de este

grupo, la obtención de harinas, panificación, separación de las fibras textiles, extracción de aceites, fabricación de vinos, alcoholes, aguardientes, vinagres y el carboneo.

Obtención de harinas.—La Molinería se ocupa de todo cuanto se relaciona con la fabricación de harinas. Esta industria es conocida desde tiempos muy remotos, porque ya Moisés, en sus libros, nos menciona la molienda del trigo.

La obtención de harinas comprende varias operaciones que son: *preparación de los granos, molienda y cernido de las harinas.*

Preparación de los granos.—Antes de someter los granos a la molienda, es necesario limpiarlos y humedecerlos ligeramente con agua. Lo primero para separar todas las sustancias que les acompañan, como las chinias, glumas, tierras y semillas de otras clases; y lo segundo, que no es necesario, y hasta suele prescindirse de ello en bastantes ocasiones, con el fin de facilitar la separación del salvado.

La limpia puede hacerse por medio de cribas o zarandas, y mejor aún, utilizando los aparatos de limpia que se emplean en las fábricas harineras bien montadas; pero para las necesidades del agricultor basta generalmente el primer procedimiento.

Molienda.—Esta operación puede llevarse a cabo, bien por el sistema antiguo, bien por el moderno o Austro-Húngaro.

El sistema antiguo consiste en dos piedras de cuarzo, talladas en forma cilíndrica aplastada, y dispuestas paralelamente una sobre otra, con la separación necesaria, para que al girar la superior sobre la inferior, que es fija, el grano que pasa entre ellas y que procedente de una tolva cae por un agujero, que en el centro lleva la primera, llamada *volandera*, se reduzca a polvo fino mediante el rozamiento, que se favorece por unas desigualdades o talladuras que de antemano se hacen en la cara interior de la *volandera* y superior de la fija o *solera*.

El sistema austro-húngaro verifica la molienda por medio de cilin-

dro de porcelana o de acero, cuyas superficies están estriadas. La operación se ejecuta gradualmente, para lo cual el producto obtenido en los primeros cilindros, llamado *quebradillo*, pasa a otros y así sucesivamente, dando lugar a la *sémola*, *harina*, etc., según el grado de división que alcance aquél. Este procedimiento es el más aceptado hoy en todas las fábricas bien montadas.

Cernido.—Tiene por objeto separar la harina del salvado por medio de cedazos a propósito, que pueden ser de mano o mecánicos.

Los *sasores* tan usados en las fábricas, se proponen este fin; y los llamados *planchister*, que se reducen a una caja prismática, animada de un movimiento de vaiven circular, provista de una serie de cedazos, se proponen clasificar convenientemente las harinas.

Panificación.—La fabricación de pan, que es en lo que consiste esta industria, consta de cuatro partes: el *amasado*, *división de la masa en panes*, *esponjamiento y cocción*.

El amasado consiste en formar una pasta con harina, agua ligeramente salada y un poco de levadura, que no es otra cosa que masa procedente del día anterior y que por tanto se encuentra fermentada.

Puede verificarse colocando dichas sustancias en unos depósitos llamados artesas, para trabajarlas a mano hasta lograr obtener una mezcla homogénea, o haciendo uso de las *amasadoras mecánicas*, (fig. 119) que consisten en un depósito cilíndrico u voideo provisto de un fuerte agitador que remueve y airea la masa, dando lugar a un amasado perfecto.

Una vez que se ha obtenido la masa, se *divide en trozos* de diverso tamaño a los que se les va dando, a mano, la forma que nos convenga.

Los panes así obtenidos, se les coloca cubiertos con lienzos o mantas, sobre unos tableros para que se *esponjen* por medio de la fermentación llamada *panaria*, que en aquéllos se des-

envuelve, mediante la cual se desdobra la glucosa que contiene la harina, en alcohol y anhídrido carbónico, cuyos cuerpos al quedar aprisionados en la masa, la elevan y esponjan en virtud de su fuerza elástica.

Antes de que la fermentación avance demasiado, porque daría lugar a que se agriase la masa, se someten los panes a la *cocción* en hornos a propósito, de bóveda, aplanada, que pueden ser de *solera* fija o móvil.

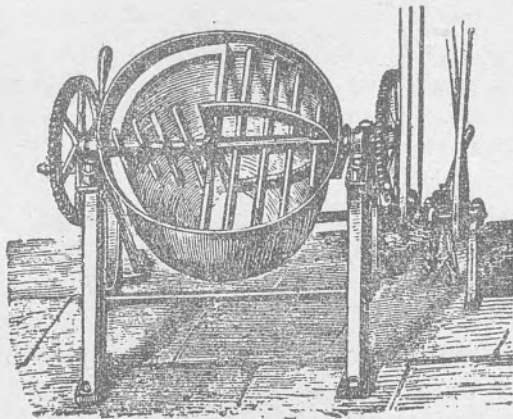


FIG. 119.—Amasadora mecánica.

Los primeros tienen el suelo formado por baldosas y se calientan quemando ramaje en su interior. La solera de los segundos es de hierro y pueden recibir el calor directamente, o de hogares colocados fuera de ellos. Son los mejores porque ejecutan una cocción regular y económica, y permiten colocar y ver el pan fácilmente al pasar éste por delante de la boca del horno, mediante el movimiento circular que puede adquirir su fondo.

La temperatura que se ha de dar a los hornos es de unos 300°, porque a beneficio de ella los panes se cuecen en buenas condi-

ciones, al mismo tiempo que se ahuecan considerablemente, una vez que al encontrar dificultades para salir al exterior, efecto de la viscosidad del gluten, el anhídrido carbónico, vapor de agua y demás gases, esponjan con su fuerza elástica la masa y forman los hoyos y cavidades que en los panes observamos diariamente.

SEPARACIÓN DE LAS FIBRAS TEXTILES

Separación de las fibras textiles.—Para separar las fibras textiles que contienen los tallos de lino y cáñamo, así como las de otras plantas análogas, es necesario someterlos a distintas operaciones, que reciben los nombres de *enriado*, *agramado*, *espadado* y *rastrillado*.

El enriado tiene por objeto destruir la cohesión de la materia gomo-resinosa que mantiene adherida la corteza al leño, para que libres las fibras de éste y de los demás tejidos, puedan desprenderse con facilidad.

Se puede llevar a cabo por diferentes medios; pero los más usados por nuestros agricultores consisten en sumergir las plantas en arroyos de poco caudal o en charcos de agua detenida o corriente.

Los tres producen gases que, al ser disueltos por el agua o desprendidos a la atmósfera, pueden dar lugar a enfermedades, por lo cual será conveniente el empleo del tercer medio, siempre que puedan utilizarse para el riego las aguas procedentes del enriado. La operación termina en 15 días, si se emplea agua corriente, y solo en 8, si se usa estancada; pero las fibras en este último caso adquieren un color moreno que las hace desmerecer.

La industria simplifica notablemente el enriado, verificán-

dolo en grandes cubas, que tienen cerca de su fondo una regilla sobre la que se colocan los tallos. Un serpentín que pasa por el interior de aquéllas, eleva la temperatura del agua que contienen hasta 40 o 45°, con lo cual se termina la operación en tres días.

Este procedimiento puede aún abreviarse más, añadiendo al agua de las cubas un 15 por 100 de carbonato potásico o sódico y 0,3 por 100 de ácido sulfúrico.

Agramado.—Enriados y secos los tallos hay que separar de ellos la parte leñosa, por medio del agramado.

Esta operación se realiza, bien haciendo pasar los tallos por entre dos cilindros acanalados que giran en sentido contrario, bien golpeándolos con una maza sobre un pavimento desigual, o haciendo uso de las agramadoras (fig. 120), que consisten en un banco que lleva en su superficie dos ranuras, en las que se introducen unas piezas de madera colocadas en una palanca, que puede adquirir un movimiento de arriba a abajo. Haciendo pasar transversalmente a ésta los manojos de lino o cáñamo, al mismo tiempo que se pone en juego la palanca, va quebrantándose y desprendiéndose la materia leñosa.

Espadado.—Para completar la operación anterior, se sujetan los tallos por un extremo en la parte superior de una tabla vertical y después se golpean con una pala o sable de madera, para que desprendan las partes leñosas, que aún conservan las fibras adheridas. (Fig. 121.)

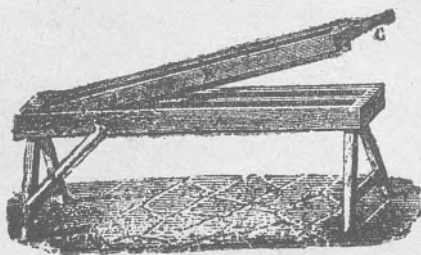
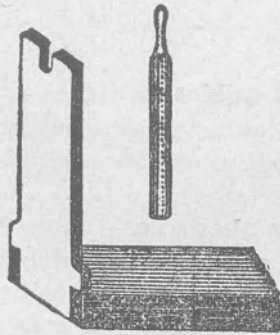


FIG. 120.—Agramadora de cáñamo.

Rastrillado.—Con el objeto de separar la borra, y dar dirección a las fibras, es necesario hacerlas pasar por entre



F.G. 121.—Aparato para el espadado.

unas pías de acero, que a modo de peine se encuentran fijas sobre una mesa, cuya operación se llama *rastrillado*. En la industria se lleva a cabo por medio de mecanismos a propósito.

CAPÍTULO LXIV

Extracción de aceites

Estudiaremos dentro de esta clase de industrias, única y exclusivamente, la extracción de los *aceites fijos* contenidos en algunos frutos y semillas, porque las correspondientes a los *aceites esenciales* o *esencias* no son de este lugar.

Los aceites fijos se dividen en *secantes* y *no secantes*. Los primeros, que se emplean para confección de pinturas y barnices, son los que se resinifican en contacto del aire, como los de *linaza* y *cañamones*;

y pertenecen a los segundos, los que se enrancian bajo la acción de dicho agente, tal sucede al de *oliva*, *cacahuet*, *colzá* y *almendras*, que se destinan para la alimentación, alumbrado y fabricación de jabones.

Extracción del aceite de olivas.—La separación del aceite contenido en los frutos del olivo, comprende dos operaciones: la *molienda de la aceituna* y el *prensado* de la pasta obtenida.

Molienda de la aceituna.—De los diferentes medios que se han ideado con este fin, los que más se emplean son los fundados en la trituración de la aceituna, toda vez que los aparatos propuestos para separar de ésta la parte pulposa, ^{o muelo} no han dado resultados satisfactorios.

Entre los primeros tenemos los denominados *molinos de aceituna*, que consisten en una piedra circular fija, llamada *solera*, sobre la que gira perpendicularmente a ella otra móvil, de tal modo, que las aceitunas que van cayendo de una tolva central, son trituradas convenientemente. Para que la pasta obtenida no se salga fuera de la *solera*, lleva éste un reborde que lo impide y facilita su recogido para volverla a echar al centro, sino estuviera suficientemente triturada.

Este aparato se ha modificado con acierto, sustituyendo la piedra móvil o *volandera* por otras dos que recorren caminos distintos; y mejor aún, por cuatro conos truncados de hierro, que giran alrededor de un eje común, al que van unidos por su base menor. (Fig. 122).

Prensado de la pasta.—El producto de la molienda se introduce en unas bolsas circulares de esparto, llamadas *capachos* y después de colocadas unas sobre otras formando columna, se someten a la acción de las prensas, que pueden ser antiguas o modernas. Entre las primeras figuran las de *viga* y *torre*; y dentro de las segundas, las de *husillo* e *hidráulicas*.

La prensa de viga se reduce a una larga palanca, formada por un tronco grueso de un árbol, dispuestos de tal modo, que uno de sus extremos puede subir o bajar por entre dos fuertes barrotes, de suerte que al sujetarlo por unas cuñas, los capachos colocados debajo de la palanca y próximos a él, sufren la presión producida por un gran peso, llamado pílón, que pende de un tornillo, y al girar éste dentro de una tuerca que lleva el otro extremo, eleva dicho peso a medida que los capachos se comprimen.

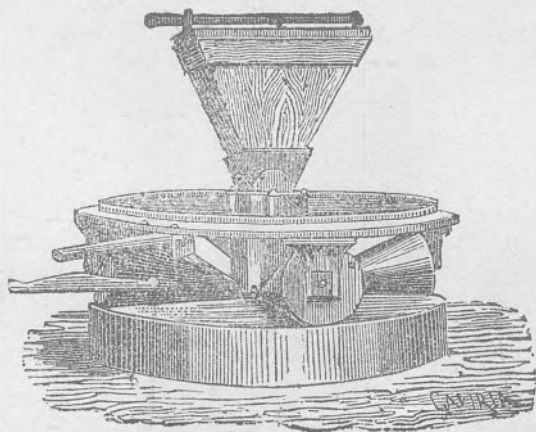


FIG. 122.—Molino de rulos para aceitunas.

Las prensas de husillo, hoy muy empleadas, son de mejor efecto y de mayor rapidez que las antiguas. Las piezas de hierro que las constituyen consisten (fig. 123), en una plataforma, que las sirve de base, de la cual se elevan cuatro columnas que se sujetan fuertemente por la parte superior a un puente prismático, provisto en su centro de una tuerca, en la que se aloja un tornillo, que lleva en el extremo inferior un platillo de presión, encargado, al descender aquél por medio de una palanca de engranaje múltiple, de comprimir los capachos colocados sobre la base del aparato.

El aceite que sale de [la primera prensada es el mejor y debe reunirse aparte; y para sacar el que aún queda en la pasta, hay que desmontar la prensa, con el fin de ahuecar los

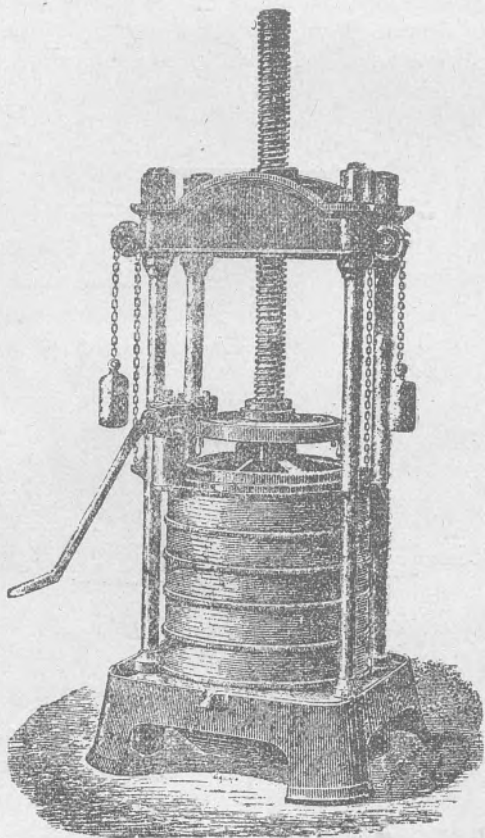


FIG. 123.—Prensa de columna para aceite.

capachos y humedecer su contenido con agua hirviendo, para que se fluidifique el aceite y salga al exterior al prensar

nuevamente. Este aceite va acompañado de gran cantidad de agua y materias mucilaginosas, por cuyo motivo hay que conducirlo a un segundo depósito llamado *infierno*, en que mediante el reposo, se separa del agua y demás sustancias que le acompañan, elevándose a la superficie.

La pasta que resulta de la segunda prensada, se trata en algunos sitios por disolventes químicos, para extraer las pequeñas cantidades de aceite que aún contiene, y obtener después de aquella un carbón especial que se destina para los braseros; pero lo general, es utilizarla como combustible o para alimento del ganado, de cerda, por más que sería muy conveniente emplearla como abono del olivo, en unión del agua ennegrecida, llamada *alpechin*, que queda en el segundo depósito después de recoger el aceite.

La extracción del aceite de semillas, se verifica de un modo análogo, con solo la variante, de que por la escasa consistencia que ofrecen, se verifica la molienda por medio de cilindros que giran en sentido contrario. La poca esponjosidad de la pasta, obliga también a emplear el agua hirviendo desde la primera presión, que como la segunda, se lleva a cabo por prensas menos enérgicas.

Clarificación de los aceites.—Los aceites obtenidos por los medios descritos, resultan siempre algo turbios efecto de las sustancias mucilaginosas que les acompañan. Para libertarlas de ellas, hay necesidad de clarificarlos dejándolos en reposo en las vasijas de conservación, para que por la quietud se precipiten en el fondo todas las materias que los impurifican, a cuyo fenómeno se llama *descolgarse el aceite*. Conseguido esto, se traspasa a otra vasija bien limpia quedando en el fondo de la primera las heces, llamadas *turbiones* o *aceitones*, que se emplean para la jabonería.

Si deseamos una clarificación más rápida y completa se hacen pasar los aceites por capas de algodón, arena, etc., y si añadimos a estas materias, carbón animal en grano se les obtendrá, además de transparentes, sin coloración; pero estos procedimientos se han generalizado poco, por resultar antieconómicos.

Las vasijas para conservar el aceite se de madera hojalata hierro barro en fin de finajas pero la mejor es la de hierro.

Las vasijas más recomendables para conservar los aceites son, zafras de lata que llevan a diferentes alturas llaves distintas, con el fin de darles salida sin que se aireen.

CAPÍTULO LXV

VINICULTURA

Generalidades.—Fabricación de vinos de pasto

Todas las bebidas alcohólicas son el resultado de la fermentación de líquidos azucarados. La más general es el vino, que procede de la que experimenta el zumo de uvas llamado *mosto*.

Composición y fermentación del mosto.—Las principales sustancias que el mosto contiene son las siguientes: *agua, glucosa, ácidos tartárico y péctico, bitartrato de potasio o cremor tártaro, materias albuminóideas y colorantes y un principio tánico.*

Expuesto el mosto a la acción del aire y de una temperatura de 15 a 25° sufre la fermentación llamada alcohólica por descomponerse lá *glucosa en alcohol y anhídrido carbónico*. Pero en esta fermentación hay que distinguir tres periodos perfectamente marcados; en el primero, el desdoblamiento de la glucosa, por intermedio de los fermentos conocidos con el nombre genérico de *levaduras*, es muy rápido, dando lugar a un gran desprendimiento de anhídrido carbó-

*el alcohol depende de conservar
la acidez de la raspa
y el color del orujo*

nico y formación de bastantes cantidades de alcohol. Estas circunstancias hacen que este período, que no debe pasar de ocho días, reciba el nombre de *fermentación tumultuosa*. Después, continúa más tranquilo el desdoblamiento de la glucosa, sin que el anhídrido carbónico que se desprende produzca efervescencia como antes, por cuya razón se conoce esta fase, que dura poco más de un mes, con el calificativo de *fermentación lenta*. Finalmente, los ácidos libres que actúan sobre el alcohol formado, originan los éteres y aldehidos que dan aroma al vino, y como estas reacciones se verifican muy despacio y sin ninguna manifestación externa, a este período se le llama *fermentación insensible*.

En su consecuencia, el vino es una mezcla formada por agua y alcohol, que lleva disueltos anhídrido carbónico, algo de glucosa, que no se ha desdoblado, ácido tartárico, bitartrato de potasio y otras sales, pequeñas cantidades de éteres y aldehidos vínicos, materia colorante, dosis variable de un principio tánico y otros cuerpos de menor interés.

Clasificación de los vinos.—Teniendo en cuenta su color, se dividen en *tintos*, *claretes* y *blancos*.—Los dos primeros se consumen durante las comidas, por cuyo motivo se les conoce con los nombres de *vinos de mesa*, de *pasto* o *comunes*, llamándose generalmente los terceros, *vinos especiales* o de lujo, por emplearse para postre u otra aplicación análoga, en pequeñas cantidades.

Tanto unos como otros reciben diferentes calificativos, según el principio que en ellos predomina. Así se les llama *ácidos*, *ásperos* o *licorosos* cuando tienen bastante cantidad de ácido tartárico, tanino o alcohol respectivamente, y *dulces*, *generosos* o *espumosos* a los que les sucede lo propio respecto al azúcar, aroma o anhídrido carbónico.

Fabricación de vinos de pasto —La elaboración del vino de pasto, comprende las siguientes operaciones: *despallado*, *extracción del zumo*, *corrección del mosto*, *fermentación* y *envase*.

Despalillado. — Esta operación no suelen verificarla nuestros agricultores, pero es muy conveniente llevarla a cabo, para que los vinos no adquieran demasiada astringencia. Se verifica de varios modos, siendo uno de los más sencillos colocar los racimos sobre un enrejado sostenido por cuatro piés, (fig. 124). Basta darles un ligero movimiento con la mano para que los granos pasen, quedando encima las raspas o escobajos.

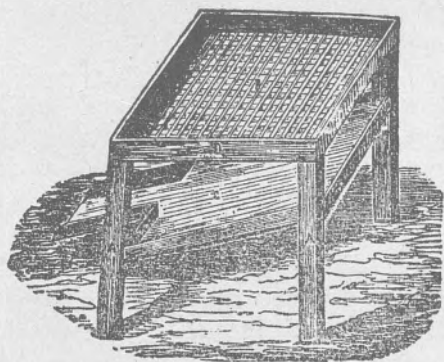


FIG. 124. — Desraspadora medoquesa.

Extracción del mosto — Para ello hay que empezar por romper los granos, ya pisando los racimos en una habitación de suelo inclinado, llamada *lagar*, ya haciéndoles pasar por entre dos cilindros acanalados que giran en sentido contrario, con la separación conveniente, para que las uvas se rompan y no se trituren sus semillas, porque comunicarían al vino mal gusto. Como estas máquinas llamadas *pisadoras de uva*, (fig. 125), reciben los racimos estrujados sobre una criba de red metálica, que llevan en la parte inferior, verifican a la par el despalillado por lo cual debieran generalizarse más de lo que están.

Las uvas estrujadas sueltan gran cantidad de zumo; pero como aún retienen bastante, es necesario para extraerlo, so-

meter la pasta resultante a la acción de fuertes prensas, parecidas a las que con el mismo fin hemos empleado para el

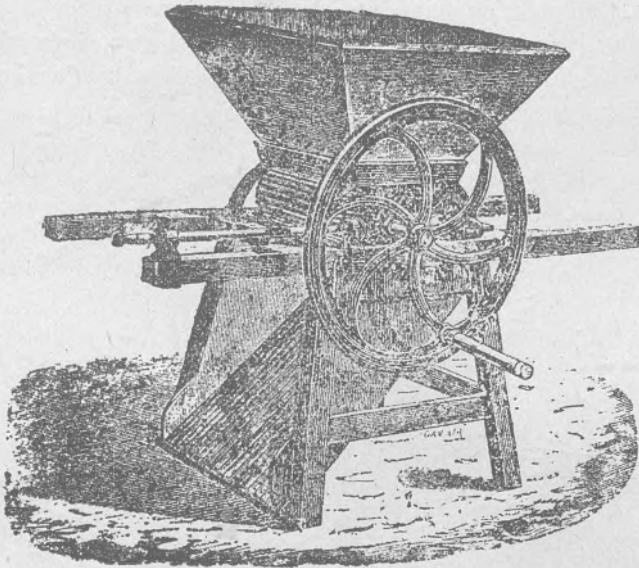


FIG. 125.—Pisadora mecánica de uva.

aceite, siendo las más usadas las de *viga* y las de *husillo*. Esta última (fig. 126), se diferencian de la antes descrita, en que va montada sobre un bastidor de madera o de hierro de cuyo centro se eleva verticalmente un tornillo por el que puede subir o bajar una tuerca, unida a una fuerte zapata de madera, mediante los movimientos oscilatorios de una palanca múltiple, que consigue dicho efecto, a beneficio de un ingenioso mecanismo.

La pasta de la uva se coloca dentro de un cilindro formado por listones, llamado *zarzo*, que puede partirse en dos mitades para facilitar la descarga de la parte prensada, y unirse por un sencillo cierre, cuando vuelve a funcionar el aparato,

Corrección del mosto.—Los mostos muy acuosos o pobres en azúcar, así como los abundantes en este principio, darán lugar a vinos ligeros y ácidos, o alcohólicos y azucarados. Con el fin de evitarlo se deberá agregar azúcar o agua respectivamente, hasta que marquen en el *pesa mostos* de 10 a 15°, para que los vinos resulten con una graduación de

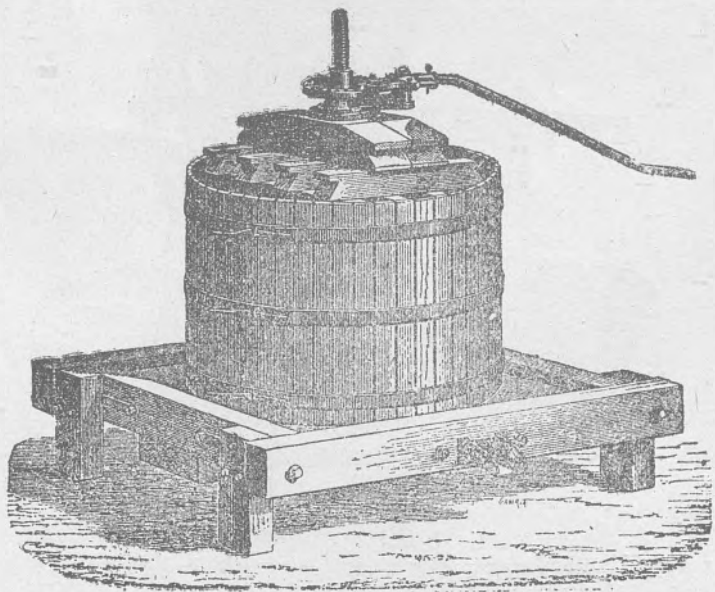


FIG. 126.—Prensa para uva, de palanca múltiple.

8 a 12° por 100 del alcohol, que es la cantidad que deben poseer los de pasto o comunes.

Fermentación.—Esta operación que es la más importante de todas, ha de procurarse que se realice con toda uniformidad y rapidez. Para ello se coloca el mosto en unos recipientes que deben instalarse en habitaciones que tengan una temperatura adecuada y que permitan ser calentadas o aireadas, según la marcha que lleve la fermentación.

*mejorado aumenta la densidad y el azúcar y el alcohol
 2° crece la temperatura 3° aumenta el color y como consecuencia
 vapor 6° corrige los defectos que
 3° contra 1° embastecer los vinos 2° al fraude del arcañal
 el color es mejor por un oxidado y así sea puro y cubier rod
 cuando se llena la cuba 6 Kg por 100 arrobas de maderas*

Los depósitos más usados en nuestro país son los llamados *lagares*, que consisten en grandes estanques de mampostería recubiertos de azulejo o yeso, y también las mismas cubas donde después se ha de conservar el vino. Ni uno ni otro sistema, es recomendable, y menos

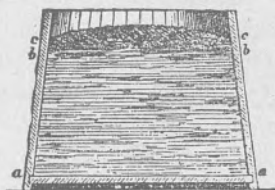


FIG. 127.—Tina para la fermentación del mosto.

el último; por lo cual, deben ser substituídos por cubos de madera de roble de forma de tronco de cono, (fig 127), que como los anteriores no deberán llenarse de mosto, para evitar que se derrame durante la fermentación y conseguir que ocupe el espacio vacío el anhídrido carbónico, impidiendo de este modo la acetificación que se produciría en otro caso por el contacto directo que el aire tendría con la capa de orujos que cubre el mosto.

Una vez iniciada la fermentación, no deben agregarse nuevas cantidades de mosto y se tendrá cuidado que se verifique con uniformidad y dentro de un plazo que no pase de ocho días, a cuyo efecto calentaremos o ventilaremos el local y se aireará el mosto agitándole con largas palas, según lo requiera la marcha de la operación.

Las señales que los prácticos tienen para averiguar el término de la fermentación tumultuosa, que es de la que nos venimos ocupando, como observar la coloración que tiene la espuma formada por el desprendimiento del anhídrido carbónico; el gusto, olor y sabor del mosto; el descenso de la capa de orujos que lo cubre, así como la falta de efervescencia del líquido, pueden dar lugar a equivocaciones. Por eso, la regla más segura es graduar la concentración del líquido, por medio del *pesa mostos*; y cuando este aparato se sumerja hasta cerca del cero, es el momento oportuno de verificar el trasvase.

Envase.—Esta operación final de los vinos de pasto, que se reduce a trasladar el mosto a las vasijas donde a de llevarse a cabo la *fermentación lenta*, no debe retrasarse ni adelantarse,

porque en el primer caso, los vinos tomarán demasiado color y astringencia; y en el segundo, poca coloración y sabor dulce, por no haber tenido lugar a desdoblarse la glucosa.

De todos modos antes de ejecutarla, se procurará limpiar bien las cubas, raspando sus paredes y lavándolas con agua muy caliente. Si la disposición de la bodega lo consiente, se verifica el trasvase por medio de tubos que ponen en comunicación las vasijas donde el mosto ha fermentado, con las que han de conservarle; pero de no poderse realizar así, habrá que verificarlo a mano y mejor aún por medio de bombas.

CAPÍTULO LXVI

Fabricación de vinos especiales

Elaboración de vinos blancos y claretes.—Comprende las mismas operaciones que la fabricación de vinos de pasto; con solo la diferencia de que para obtener los primeros, se emplean las uvas blancas o hay necesidad de separar los orujos antes de la fermentación, si se utilizan las tintas; y para los segundos, se dejan al llevarse a cabo ésta, poca cantidad de hollejos, o se quitan a los dos días de haberse iniciado la fermentación, para que solo adquieran una coloración rosa o de caramelo tostado, que sirve para calificar a los vinos claretes con los nombres de, *ajo de gallo* o *pardillos*, respectivamente.

Pero como al proceder según hemos dicho se priva a estos vinos de la materia tánica, conviene que el estrujado y prensado sean muy enérgicos, a fin de que adquieran alguna cantidad de aquélla y no se alteren fácilmente.

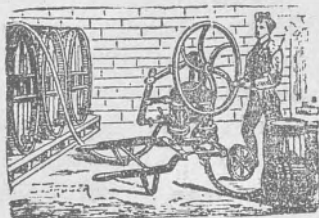
Nada más requiere la obtención de esta clase de vinos si han de consumirse en el año, porque de otra suerte, habría necesidad de verificar en ellos algún trasiego y conservarles en pequeños toneles.

Fabricación de vinos dulces y licorosos.—Los mostos muy ricos en glucosa producen al fermentar mucha cantidad de alcohol, originando los vinos *licorosos* o *alcohólicos*; pero cuando aquéllos no tienen la proporción necesaria de fermento para descomponer todo el azúcar, predominará este principio dan lugar a los vinos *dulces* o *embocados*.

La elaboración de estos vinos requieren iguales operaciones que las anteriores, pero hechas con más esmero, y además, las conocidas con los nombres de *clarificación* y *trasiego*.

Clarificación.—Tiene por objeto, privar el vino de todas las sustancias extrañas que le acompañan. Puede conseguirse, en parte por sedimentación natural, y de una manera más completa por medio de sustancias clarificantes, que pueden ser, *albuminosas*, como la sangre o clara de huevo; *gelatinosas*, como la cola común o de pescado; y *aluminosas*, como las arcillas bastante puras. Al coagularse, por el alcohol del vino, la albumina de las primeras, forma una especie de red que aprisiona al descender al fondo, cuantas sustancias se hallen interpuestas en el líquido, produciendo un efecto análogo las segundas y terceras al sedimentarse lentamente.

Trasiego.—Terminada la clarificación, urge trasladar el vino a otra vasija bien limpia para que no se altere. Esto se realizará por medio de sifones o bombas (fig. 128), construídas al efecto, para evitar que se airee, a cuyo fin será también muy útil el azufrar los toneles previamente, quemando en su interior pajuelas de azufre, para que el anhídrido sulfuroso



F. G. 123.—Bomba de trasiego.

que se forma en la combustión, reemplaze, por su mayor densidad, al aire de aquéllos.

Las épocas más oportunas para estas dos operaciones son, a la salida del invierno y durante el otoño; y se repetirán cuantas veces hagan falta, especialmente, si se trata de vinos que han de ser encerrados en toneles pequeños o botellas, como son todos los que han de conservarse muchos años.

Vinos generosos y espumosos.—Los vinos licorosos bien conservados adquieren con el tiempo, un aroma agradable que hace que se les distinga con el nombre de *generosos*. Este aroma o *bouquet* es debido a los éteres y aldehidos diversos que se desarrollan durante la fermentación insensible y especialmente al *eter cnántico*.

Si los mostos se embotellan antes de que terminen de fermentar, se obtendrán los llamados vinos *espumosos*, porque el anhídrido carbónico que se forma va disolviendo en ellos, a beneficio de la presión que el mismo gas ejerce, para desprenderse con gran efervescencia en el momento de ser descorchados. Tipo de esta clase de vinos es el llamado *Champagne*, que se elabora con gran esmero, encerrándolo después que está bien hecho, en botellas resistentes en las que hemos puesto un poco de jarabe, para que al fermentar produzca el efecto indicado.

Sidra.—Es el vino que resulta de la fermentación del zumo de las manzanas. Se obtiene triturando estos frutos por medio de mazas o cilindros acanalados que giran en sentido contrario, y prensado la pasta obtenida después de haberla dejado 15 o 20 horas en maceración. El zumo resultante se le hace fermentar y clarifica en época oportuna.

Si se desea que la sidra sea espumosa, se la embotella a los treinta días.

Bodegas.—Los locales destinados a la crianza de los vinos reciben el nombre de bodegas. Para que éstas cumplan bien con su misión, deberán tener una temperatura uniforme, ser secas y poderse ventilar con facilidad.

Las bien montadas, permiten verificar todas las operaciones

exceso de acidez se corrige con la mezcla con el azúcar
 o exceso de azúcar
 con el color con el azufre
 aromatizamiento * *

que comprende la crianza y conservación de los vinos en las mejores condiciones, ya por su capacidad, ya por poder llegar a ellas el mosto de las vasijas de fermentación a las de conservación, por medio de tuberías que parten del lagar instalado con este objeto en un sitio más elevado que el de la bodega.

Los mejores recipientes para la crianza de los vinos son grandes cubas de madera de roble o vasijas de barro; y tratándose de vinos especiales, los toneles pequeños de igual madera y las botellas de vidrio.

CAPÍTULO LXVII

Obtención de alcoholes, aguardientes y vinagres. Carboneo

Obtención de alcoholes y aguardientes.—Siempre que un líquido espirituoso se somete a la destilación, se desprende el alcohol que contiene, arrastrando mayor o menor cantidad de agua por la gran afinidad que tiene para este líquido. Este es el fundamento de la obtención de alcoholes y aguardientes, que se lleva a cabo por medio de los alambiques.

Aunque estos aparatos nos son conocidos, diremos que todos ellos se dividen en antiguos y modernos, según que la operación se interrumpa o no para cargar nuevamente la caldera. Entre los primeros tenemos el *común o alquitara*, (fig. 129), que consta de un depósito llamado caldera o *curcúbita* en la que se coloca el líquido que se quiere destilar; del *capitel*, que

es un casquete esférico que sirve de tapa a la caldera; de la *alargadera* o tubo que pone en comunicación al *capitel* con el *serpentín*, que es otro tubo arrollado en espiral que se encuen-

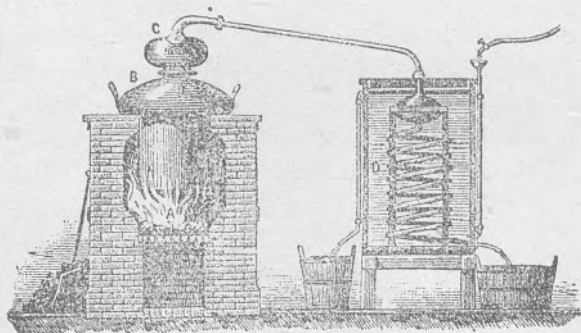


FIG. 129. — Alambique común o alquitara.

tra sumergido en una vasija cilíndrica llena de agua, llamada *refrigerante*, para que al pasar los vapores se enfrien en su largo recorrido y salgan condensados al exterior.

Tipo de los segundos es el de Egrot, en el cual el líquido que se quiere destilar se coloca en el refrigerante, con el fin de que se caliente al condensarse los vapores, desde donde pasa a la caldera, cuando nos convenga, sin interrumpir la operación, produciendo gran economía y rapidez en el trabajo. En este alambique, los productos obtenidos pueden volver a la *cucúrbita* para ser destilados nuevamente con lo cual pueden obtenerse alcoholes o aguardientes, más o menos concentrados.

Los productos que resultan en la primera destilación son poco alcohólicos, por la gran cantidad de agua que contienen. Para obtenerlos más concentrados, hay necesidad de someterlos a nuevas destilaciones y hasta valernos de sustancias, como

la cal, carbonato de sodio, etc., ávidas por el agua, que retienen a ésta en el momento de la destilación.

Los líquidos alcohólicos obtenidos se distinguen por el número de grados que contienen del principio que les da nombre, conociéndose con el de *alcohol ordinario* o *espíritus* a los que exceden poco de un 50 por 100, y con el de *aguardientes*, a los inferiores a esta graduación. Si estos últimos se encuentran aromatizados, por haber sido destilados en presencia del anís, se llaman *anisados*, y se les agrega jarabes, dando lugar a los *licores*.

Para indicar su procedencia se denominan *alcoholes de vino* o *industriales*, según que hayan sido obtenidos del vino, orujos, etc., o de líquidos alcohólicos resultantes de la transformación de los almidones o féculas de las semillas, patatas, etc, en glucosa, y ésta en alcohol, especificándose en cada caso la materia de donde proceden; así se dice *aguardientes de orujos*, *alcohol de patatas*, etc.

Determinación de la riqueza alcohólica de un líquido espirituoso.—Los aparatos que con este objeto se emplean son de dos clases; los *alambiques de ensayo* y los *ebullioscopos*.

Entre los primeros, uno de los más usados es el de Sallerón que consiste (fig. 130), en un matraz de vidrio *B*, que se calienta por medio de una lámpara de alcohol *l*, de la alargadera *t*, el refrigerante *D* y el serpentín *s*. Completan el aparato, una probeta graduada *E*, una pipeta *t*, un termómetro *T*, un alcoholómetro *A* y unas tablas, que están dispuestas y se usan análogamente a las de multiplicar de Pitágoras, buscando en las primeras líneas vertical y horizontal el número de grados que señalan el termómetro y alcoholómetro, respectivamente, al sumergirlos en el líquido después de destilado.

La operación se verifica del modo siguiente; se vierte en la probeta el líquido alcohólico hasta que enrase con la división *m*, y de no ser así, se quitará o añadirá por medio de la pipeta lo que exceda o falte. A continuación se hecha en el matraz y se monta el aparato, colocando la probeta, después de bien

lavada con agua destilada, debajo del refrigerante, como indica la figura, para recoger el líquido destilado. Cuando éste llegue a la división $\frac{1}{3}$ que se observa en la probeta y más exactamente a la de $\frac{1}{2}$ se suspende la destilación, porque ya habrá pasado todo el alcohol que el líquido contenía. Se agrega

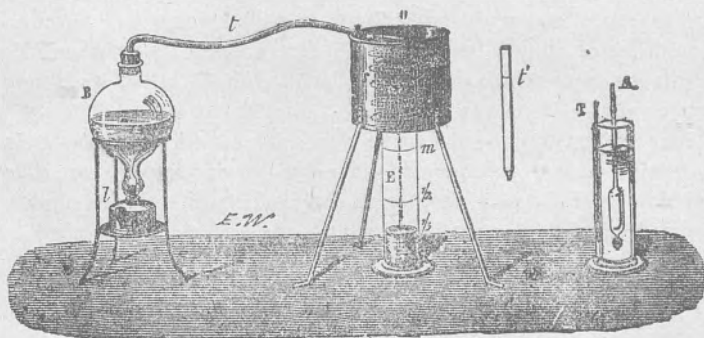


Fig. 130.—Alambique de Sallerón.

agua destilada al producto hasta enrasar con la división *m*, para regenerar el volumen primitivo, y acto seguido se introducen el termómetro y el alcoholómetro, según se ve en el grabado. Basta leer los números que uno y otros señalan y buscarlos en la tabla para averiguar, conforme se ha dicho, la riqueza alcohólica del líquido espirituoso.

Los ebulloscopos son unos instrumentos sencillos y bastante exactos, que están fundados en las variaciones que presenta el punto de ebullición de un líquido, según la mayor o menor cantidad de alcohol que contiene.

Fabricación de vinagres—Los vinos pobres en alcohol o mal elaborados, se hallan expuestos al llegar la primavera a sufrir la enfermedad llamada acetificación, que consiste en transformarse parte del alcohol en ácido acético,

a causa de la oxidación que sufre el primero por la acción de una criptógama, que se desarrolla en la superficie de aquéllos llamada *Micordema aceti*. Esta enfermedad que se combate agregando a los vinos, tartrato o carbonato potásico, y trasegando en seguida, es conveniente a veces favorecerla. Para ello no hay más que añadir vinagre, y mejor aún heces de las que en éste se forman, y agitar bien el líquido para que se mezclen y aireen.

Este procedimiento de formación natural de vinagres, ha sido sustituido por otros artificiales que emplea la industria, uno de los cuales consiste en colocar en la parte superior de un tonel, (fig. 131)—que está dividido en tres compartimientos, por medio de dos tabiques horizontales provistos de agujeros que llevan unas mechas de algodón—el líquido alcohólico, en unión de una pequeña cantidad de levadura de cerveza; éste, pasa después gota a gota al segundo compartimiento, que se halla ocupado hasta la mitad por virutas de haya empapadas en vinagre fuerte, y después al tercero convertido en este producto.

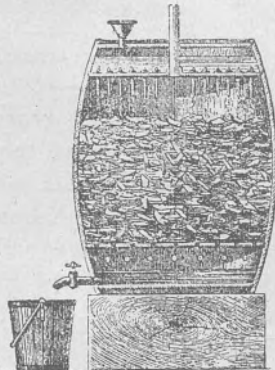


FIG. 131.—Tonel para fabricar vinagre por el método alemán.

Carboneo.—El carbón que no es otra cosa que el resultado de una combustión incompleta, puede ser de varias clases y obtenerse por distintos procedimientos; pero dada la índole de estos estudios solo nos ocuparemos del carbón vegetal.

La fabricación de este producto puede hacerse por destilación de las maderas en vasos cerrados o por medio de hornos que se construyen en los montes. El primer procedimiento es puramente industrial y tiene la ventaja de que se aprovechan los variados productos que desprende la madera al ser desti-

lado; y el segundo, es agrícola, y se reduce a construir con los trozos de ramas, que van a transformarse en carbón, unos montones que se tapan con tierra, (fig. 132), dejando libres dos agujeros, que de intento hemos hecho, uno en la parte inferior y otro en la superior, que sirven respectivamente para prender fuego a la masa y dar salida a los humos de la combustión.

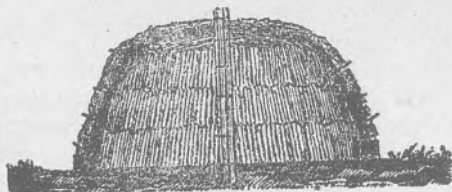


FIG. 132. - Obtención de carbón en los montes.

Cuando ésta se ha generalizado, se tapan los agujeros dichos con céspedes, así como las grietas con tierra, para que las materias vegetales se vayan quemando poco a poco y se apague el fuego sin llegar a la incineración. Logrado esto, y una vez que la masa se enfría, se deshace el horno para extraer el carbón formado.

INDUSTRIAS ZOÓGENAS

CAPÍTULO LXVIII

Extracción de la manteca de leche. Fabricación de quesos

La leche segregada por las hembras de los rumiantes, además de ser un alimento completo, de general consumo para el hombre, por las buenas condiciones digestivas que reúne, sirve además para la fabricación de mantecas y quesos.

Con el fin de comprender bien el fundamento de estas industrias derivadas de la leche, diremos que esta es una emulsión constituida por agua, que lleva interpuestas variables cantidades de *manteca*, *caseína* y *albúmina*, y en disolución una azúcar especial llamada *lactosa* y diferentes sales.

La *manteca* se encuentra formada por unos globulillos que se hallan suspendidos en la leche dando a esta la blancura y suavidad que la caracteriza. Por el reposo, éstos globulitos se elevan a la superficie formando la nata o crema.

La *lactosa* comunica a la leche un ligero sabor azucarado, y tiene la propiedad de transformarse en *ácido láctico* por intermedio de la caseína y albúmina, el cual obrando sobre la primera de éstas sustancias la coagula.

La *caseína*, es un principio nitrogenado que da a la leche su princi-

pal poder nutritivo. Se coagula por la acción de los ácidos dando lugar a que ésta se divida en dos partes, una sólida llamada *cuajada* que se va al fondo y otra líquida que es el *suerro*.

La leche abandonada a la acción del aire y una temperatura conveniente, se *corta* a consecuencia de transformarse la *lactosa*, según hemos dicho, en ácido láctico. Para impedir esta alteración por algún tiempo, se acostumbra a calentar la leche hasta cerca de su punto de ebullición, para que se coagule gran cantidad de albúmina y no pueda obrar como fermento. También es muy frecuente añadir un gramo de bicarbonato sódico por cada dos litros de leche con el fin de que neutralice el ácido láctico, si llega a formarse, e impida que coagule a la caseína. Finalmente, si se trata de conservar la leche por mucho tiempo, se la concentra hasta consistencia de jarabe y se la agrega algo de azúcar; basta después añadirla el agua necesaria para utilizarla cuando nos convenga.

Extracción de mantecas.—Las operaciones que comprende la separación de la manteca de leche son las siguientes:

Descremado.—Recordando lo que hemos dicho al hablar de la manteca, se comprenderá que esta operación puede realizarse colocando la leche en vasijas de poco fondo y gran superficie y recogiendo después, valiéndonos de una espumadora, la crema o nata que por el reposo se ha formado en la superficie.

Batido.—Con el fin de reunir los globulillos que constituyen la manteca y de separar la parte líquida, hay que someter la nata a una fuerte agitación, lo cual se consigue por medio de las mantequeras. Son muy variados los diferentes modelos que de estos aparatos existen; pero todos ellos pueden reducirse a dos tipos, según sea movable el agitador y fijo el depósito, o suceda lo contrario. (Fig. 133).

Lavado.—Reunidos los globulos de manteca en masas apelotonadas, se recogen éstas y colocan en vasijas a propósito para someterlas a la acción de una corriente de agua, al

mismo tiempo que se malasan y comprimen con la mano, y si no ha de consumirse pronto se le agrega un 5 por 100 de su peso de sal molida.

Prensado.—Lavada la manteca se la somete a fuertes presiones en moldes de formas distintas y se la encierra en botes, vejigas o toneles, si se la quiere conservar.

Tanto a la manteca fresca como a la salada, se acostumbra



FIG. 139.—Mantequera de tonelillo.

en algunos puntos darlas un color amarillento, para que imiten a las renombradas de Flandes, añadiendo a la leche azafrán, zumo de zanahorias y otras sustancias.

Fabricación de quesos.—La fabricación de quesos se funda en la propiedad que tiene la caseína al coagularse en virtud de los ácidos, arrastrando al hacerlo la manteca, albúmina y otros principios de la leche, dando lugar a la llamada *cuajada*.

Esta transformación de la leche, que naturalmente experimenta cuando la dejamos abandonada, podemos conseguirla de un modo artificial, añadiéndola algún ácido, como el láctico y el acético, o cabezuelas florales del cardo o la alcachofa; pero la sustancia que generalmente se emplea con este fin, es el *cuajo* de las terneras o de cualquier cría de rumiante.

La coagulación de la leche puede hacerse en frío y en ca-

liente siendo preferible el último medio, porque la operación es más rápida y segura. En un caso como en otro, bastará añadir un poco de *cuajo* y agitar convenientemente para que se mezcle bien con la leche.

Formada la cuajada, se la va separando por medio de cucharones o palas y se la coloca en moldes de estera o madera agujereada, puestos sobre mesas acanaladas y algo inclinadas, para facilitar el escurrido del suero, al oprimir primero la masa con la mano y después con prensas a propósito.

Prensada la masa se sacan los quesos que resultan, y después de espolvorearlos con sal se les coloca en habitaciones bien ventiladas para que se sequen algo; y si se han de conservar mucho tiempo, se termina su desecación en sitios abrigados o se les guarda en aceite.

Las operaciones descritas son generales para fabricar toda clase de quesos y si bien algunos requieren otras especiales o determinadas variantes en aquéllas, su estudio no corresponde a este lugar.

Clasificación de los quesos.—Los quesos se dividen en *mantecosos*, *comunes* y *secos*. Los primeros, se obtienen de ordinario en frío, con nata o leche muy mantecosa, como los afamados de Burgos y los franceses de Brie. Los segundos, proceden de leches comunes, siendo los más notables los de Villalón de nuestro país y los de Limburgo; y por último entre los terceros, que se consumen después de hacerles fermentar, tenemos los de la Mancha y Roncal en España y los de Rochefort, bola y Gruyere, de Francia, Holanda y Suiza respectivamente.

GRUPO TERCERO

CAPÍTULO LXIX

Contabilidad agrícola

Contabilidad agrícola.—La contabilidad agrícola se ocupa de *anotar exacta, metódica y detalladamente todas las operaciones que se llevan a cabo en una explotación agrícola.*

Importancia de la contabilidad.—Es grande, porque a beneficio de ella el agricultor puede averiguar en un instante dado el estado económico de una explotación, y la ganancia o pérdida que obtiene en un momento determinado. Y como esto le permite calcular la clase de cultivos e industrias que más beneficio le proporcionen, y resolver todos los problemas económicos que se le presenten, se comprende el señalado interés que la Contabilidad tiene para el agricultor.

Los diversos sistemas de contabilidad que el labrador puede emplear en sus explotaciones, vendrán a reducirse a los que se conocen con los nombres de *partida simple* y *partida doble*.

Contabilidad por partida simple.—Este sistema de contabilidad requiere un libro especial para cada una de las operaciones de la explotación. Así por tanto, habrá que hacer uso, cuando menos, de los que llevan los nombres de libro de

Inventario, de *Cargo y Data*, de *Productos*, de *Ganados* y de *Labores*.

El libro de *Inventario*, sirve para anotar los diferentes bienes y objetos que forman reunidos el capital, con indicación de sus valores respectivos. Este inventario deberá formarse todos los años para hacer constar en él, tanto las variaciones que en su valor hayan podido aquéllos experimentar, como para dar de baja o alta las partidas que sean necesarias.

El libro de *Cargo y Data* tiene por objeto, anotar los ingresos y gastos cualesquiera que sea su procedencia. Está dividido en casillas correspondientes al año, mes y día en que se realiza la operación, índole de ésta, tipos de valoración, total en pesetas, céntimos y observaciones. Se utilizan al mismo tiempo dos páginas; la de la derecha para *datas* o *salidas* y la de la izquierda, para el *cargo* e *ingresos*.

El libro de *Productos*, comprenderá tantos fólíos como clases de aquéllos existan en la explotación. El encasillado es análogo al anterior, y cada fólío consta también de dos páginas.

El libro de *Ganados* debe encasillarse de modo que puedan tener anotación separada, la clase de animales, su valor, intereses de amortización, gastos de alimentación y generales, abonos, trabajos, etc.

El libro de *Labores*, se encuentra dividido en tantas partes, como índole de cultivos y clase de fincas se dispongan, anotando en cada caso, en el *cargo* y *data*, los gastos e ingresos obtenidos, especificando su concepto y naturaleza.

Contabilidad por partida doble.—El fundamento de este sistema de contabilidad, consiste en suponer que toda operación o negocio se lleva a cabo entre dos personas o entidades diferentes, una que recibe y otra que entrega, lo cual da lugar a las cuentas impersonales y a las dobles anotaciones, que dan nombre al sistema.

Los libros que requiere son: el de *Caja*, el *Diario*, el *Mayor* y el de *Inventarios y Balances*.

En el primero se anotará única y exclusivamente en las casillas encabezadas con los nombres *debe* y *haber*, las operaciones hechas en metálico; en el *Diario*, las transacciones de todo género, que día por día se verifican; el *Mayor*, sirve para trasladar a él los resúmenes ordenados de los asientos hechos diariamente; y el de *Inventario*, es análogo al descrito en la partida simple.

Además de estos libros, necesarios en toda contabilidad, el agricultor debe emplear otros auxiliares para cada cultivo o industria con el fin de facilitar las anotaciones en los libros correspondientes, en todo cuanto afecte a la explotación agrícola.

Cálculos parciales —Además del inventario general, que debe hacerse una vez al año, y siempre que se desee averiguar el capital con que se cuenta y la marcha de la explotación, es muy conveniente hacer *cálculos parciales* en cada uno de los cultivos o industrias que constituyan aquélla; porque de este modo, el agricultor sabrá con exactitud los que de unos convenga ampliar o restringir, según el beneficio que le proporcionen. De otra suerte, podrá suceder que haya alguno de ellos que produzca escasa utilidad o que sea gravoso, sin que el agricultor pueda darse cuenta de ello en un inventario general, porque las ganancias de los unos, ocultarán la pérdida o mermado beneficio de los otros.

GRUPO CUARTO

ECONOMÍA RURAL

CAPÍTULO LXX

Generalidades.—Capitales agrícolas

Como al agricultor no le basta obtener buenos y abundantes productos, si éstos a la vez no le proporcionan los beneficios que pretende, es necesario que conozca *las leyes económicas de toda producción*, con el objeto de obtener la mayor recompensa posible en su trabajo.

Este fin se propone la *Economía rural*, que es la parte de la Economía social o política, que estudia, según Londet, *las leyes que rigen la producción, distribución y consumo de la riqueza agrícola*.

División de la Economía rural —Se divide en *analítica* y *sintética*. La primera trata aisladamente de los factores que intervienen en la producción agrícola; y la segunda, se ocupa de las relaciones que entre los mismos deben existir, para que produzcan el mejor resultado económico.

Agentes de la producción —Los diferentes agentes que intervienen en la producción agrícola pueden dividirse en dos clases; unos, como el *capital, trabajo y tierra*, se llaman *principales*; y otros, como el *crédito, clima y estado social y político* del país, reciben el nombre de *auxiliares*.

Capital.—Capital, según Rossi, *es el producto ahorrado y destinado a la producción.*

A todo capital hay que señalarle remuneración anual por el servicio que presta, la cual se llama *interés del capital.*

Y como muchos de ellos se destruyen con el tiempo, como las máquinas, animales, etc., habrá que asignarles alguna cantidad al año para atender a su conservación o reemplazo, cuyo gasto se llama de *entretenimiento y amortización.*

Los capitales empleados en las explotaciones agrícolas se dividen en *fijos, circulantes* y de *reserva.*

Capitales fijos —Son aquéllos *que no se transforman,* como la tierra, edificios, agentes personales, etc.

A la tierra no hay que gravarla con los intereses de entretenimiento ni conservación, porque no se gasta ni destruye; solo hay que señalarla el interés que como capital le corresponde. En cambio las mejoras hechas en la misma, como los edificios, caminos, plantaciones, y todos los aparatos que se emplean para su explotación, necesitan ser gravados, no solo con el interés correspondiente a su precio, sino con el de entretenimiento y amortización cuyo valor se calculará, teniendo en cuenta su coste, resistencia que tengan y el uso que de ellos se haga.

Los agentes personales que intervienen de algún modo en la explotación, se consideran como capitales fijos, cuando cultivan por su cuenta las fincas, siendo difícil señalar la remuneración que ha de dárseles, porque depende de su competencia, actividad y otras varias circunstancias.

Capitales circulantes.—Comprenden todos aquéllos *que cambian de forma dentro de la explotación* para atender a sus necesidades. A este grupo pertenecen los animales de trabajo o renta, los abonos, numerario, valores, semillas, frutos y cuantos productos se obtengan en la finca.

Los animales que existen en una explotación reciben el nombre de *mobiliario vivo*, y como los servicios que prestan es muy variable, según sean de trabajo o renta, lo son tam-

bién los intereses que hay que asignarles; pero en general, debe gravárseles con los intereses del valor que los mismos tienen, el de entretenimiento y el de los riesgos que corren de inutilizarse o morir. El de amortización debe tan solo señalarse a los animales de trabajo, porque los de renta, en lugar de perder, van aumentando su valor.

A los frutos, semillas y demás productos de almacén hay que asignarles el interés del capital que representan y los de entretenimiento y amortización. Estos deben ser muy pequeños, especialmente el último, porque no se destruyen más que por causas accidentales; pero como algunos son alterables, habrá que señalarles el interés correspondiente a los riesgos que pueden sufrir.

El interés que corresponde a los fondos en numerario o moneda que existan, no será más que el propio de todo capital, y será proporcionado, a la mayor o menor seguridad de los servicios a que se destinen.

Capitales de reserva.—Son los destinados para atender a *los gastos imprevistos* que pueden presentarse en la explotación, por cuyo motivo se les llama también de *reserva*. Aunque algunos economistas los conceptúan como formando parte de los de explotación, por ser suplemento de éstos, no cabe duda que se diferencian de ellos en poder estar empleados en otros servicios, siempre que puedan utilizarse cuando sean necesarios y hasta en servir de garantía para responder de algún anticipo que se tenga que adquirir. De todos modos, no le corresponde otro interés que el perteneciente a todo capital.

Relaciones que deben existir entre los diferentes capitales.—Se comprende, que según sea la índole de la explotación, se necesitarán mayor o menor cantidad de unos y otros; por cuya causa, deberán en todo caso hacerse los cálculos convenientes, tanto para averiguar los anticipos que sean precisos hasta realizar los productos que obtengamos, como para distribuirlos de modo que ninguno de ellos se encuentre inactivo.

CAPÍTULO LXXI

Trabajo agrícola

Trabajo agrícola.—*Los esfuerzos que el hombre hace o utiliza para obtener y transformar los productos del cultivo, reciben el nombre de trabajo agrícola*

Motores.—Ya hemos dicho en la pág. 114, lo que entendemos por motores y la clasificación que de los mismos hacemos. Ahora vamos a estudiar el *efecto y coste* de cada uno para deducir en cada caso el que resultará más beneficioso, en la ejecución de los diferentes servicios que se llevan a cabo en la explotación agrícola.

Trabajo del hombre.—El trabajo del hombre aunque exige mayor remuneración que el de los otros motores, no puede ser sustituido por éstos en muchas faenas agrícolas, porque la índole de ellas requiere, más que cantidad de fuerza, habilidad y destreza en su ejecución.

El hombre como agente mecánico y en estado libre, que es el único que estudiaremos, puede utilizarse como *criado, jornalero y destajista*.

Se entiende por criado el obrero que se ajusta por un tiempo fijo, durante el cual percibe una cantidad llamada *salario*. Los que se toman por uno o más años, reciben el nombre de *mozos de labranza*, y los que se adquieren en épocas de recolección y, en general; para plazos cortos, se les conoce con el calificativo de *agosteros y temporeros*. Estas formas ofrecen al obrero la ventaja de adquirir por bastante tiempo una remun-

neración, que aunque no es muy grande, es segura; y al cultivador, el que aquéllos lleguen a interesarse en la explotación y puedan tener atendidos todos los servicios. Tienen el inconveniente, de que hay que pagarles aún cuando no puedan trabajar, por lo cual habrá que calcular bien el número de criados, teniendo en cuenta las ocupaciones ordinarias que haya en la explotación, para que todo el año puedan hallarse útilmente invertidos.

Los jornaleros, son los operarios que se remuneran por el trabajo que hacen al día. Deben utilizarse para labores delicadas, y ofrecen la ventaja de que no originan gasto alguno los días que no trabajan, y poderse emplear durante las épocas en que se acumulan las labores; pero presentan el inconveniente, de que no se interesan en los servicios que hacen y la de ser su jornal a veces excesivo, por la escasez de obreros.

Los destajistas, perciben un haber proporcional al trabajo que ejecutan. En épocas de recolección, y, en general, cuando el trabajo se aglomera, suelen ser muy útiles, debiendo utilizarse sus servicios, siempre que admitan comprobación las operaciones que se les confien, porque de otra suerte, llevados por el lucro, pueden verificarlas sin sujetarse a las condiciones, que en todo caso se les debe imponer.

Trabajos de los animales.—Siempre que las operaciones que tengamos que realizar no exija inteligencia en el motor, o baste que sean dirigidos por el hombre, se reemplazará con ventaja la fuerza humana por la de los animales, por ser de mayor potencia dinámica. Por esta causa, son preferidos para el cultivo extensivo, mientras que aquélla tiene su mejor aplicación en las huertas y jardines.

Los animales que se emplean en las faenas agrícolas son: el buey, la mula, el caballo y el asno. La manera más general de utilizarlos, es unidos formando *yuntas* para aprovechar en mejores condiciones, su fuerza de tracción.

Se ha calculado, que el esfuerzo medio de una yunta de mulas vale 50 kilográmetros; el de otra de caballos, bueyes o

asnos, 45, 40 y 20 respectivamente, mas para su acertada aplicación, no tan solo debe tenerse en cuenta esta circunstancia, sino también el *coste* de la obra hecha. Para averiguarlo, habrá que sumar todos los gastos anuales que origina el animal, como alimentación, mobiliario de cuadra, limpieza, herraje, etc.; de esta suma, se deduce el valor de las utilidades que el animal proporcione en abonos, leches, carnes y demás productos: la diferencia se divide por el número de días o de horas que haya trabajado durante el año y el resultado nos indicará el coste de la labor ejecutada en un día o en una hora.

La mula y el caballo tienen gran aceptación en el cultivo por la celeridad de sus movimientos, tanto para el trabajo, como para trasladarse de un sitio a otro; pero en cambio presentan el inconveniente de ser más exigentes que otros animales, y no tener aplicación sus carnes cuando se inutilizan o envejecen; por cuyo motivo, su trabajo resulta bastante caro por los muchos gastos que originan. Deben emplearse en terrenos llanos y fincas apartadas de la casa de labor, debiendo preferirse el servicio de la mula, para los climas cálidos y secos, y el del caballo, en los fríos y húmedos.

El buey, tiene el inconveniente de la lentitud de sus movimientos, lo cual hace, que no obstante su gran esfuerzo muscular, haga menos trabajo en un tiempo dado; pero tiene la ventaja, de que por su organización, se presta muy bien a la marcha por terrenos accidentados y de ser menos exigente en cuidados y alimentación, lo cual unido, a que se aprovechan sus carnes, hace que sus servicios sean muy útiles en las pequeñas explotaciones y en los terrenos accidentados.

El trabajo del asno, aunque menos importante que el de los animales anteriores, resulta muy económico por la sobriedad y resistencia de este animal, y debe utilizarse para faenas ligeras.

Motores inanimados.—No obstante las grandes ventajas que ofrecen estos motores, se emplean muy poco en el cultivo por la fijeza que en su instalación necesitan; pero en

cambio, en todas las operaciones que pueden verificarse en un lugar o sitio determinado, como la preparación de productos, molienda de granos y otras de carácter industrial, se encuentra bastante generalizada.

Hoy, sin embargo, va extendiéndose mucho el uso de algunos de estos motores en el funcionamiento de los instrumentos de labor; si bien para qué resulten económicos, han de aplicarse en fincas de gran extensión.

Para calcular el efecto económico o coste de estos motores se procede del mismo modo que hemos dicho; o sea, dividiendo la suma de gastos que originen, por el trabajo que ejecutan en la unidad de tiempo.

CAPÍTULO LXXII

Tierra.—Crédito.—Clima.—Estado social

Valoración de las tierras.—El valor de una tierra es debido a la apropiación de su riqueza natural y a las mejoras que el hombre haya en ella verificado. Para calcularlo se pueden seguir dos procedimientos: uno, llamado *directo* o *racional*, y otro, *indirecto* o *rutinario*.

El primero consiste, en averiguar todos los productos que la finca nos proporciona en un año, y deducir de ellos los gastos que para su obtención se nos han originado; la diferencia, será el beneficio líquido que la tierra nos da. No habrá ahora más que calcular el capital que en un año, al 4 o 5 por ciento, nos produzca una cantidad igual a dicho beneficio, y aquel será el valor de la finca en cuestión.

1) ~~este método~~ considerando la renta como el interés del capital invertido en la tierra se capitaliza a la 34050% v.g.; supongamos una tierra que produce en un año 90 pts. el tipo de interés a que capitalizo la renta es v.g. el 4% el valor de la tierra será $\frac{90}{0.04} = 2250$

(1) El segundo se reduce, a verificar esto último, pero partiendo de un dato más incierto, por estar sujeto a grandes variaciones, como es la utilidad que la tierra nos produce en renta.

Causas que afectan al valor de la tierras.—En primer término figuran, ^{natural} su grado de fertilidad, configuración de su superficie, distancia a la casa de labor, y en suma, cuanto se relacione con el terreno mismo; y en segundo lugar, otras que afectan al valor que los productos alcancen, como el precio ordinario que los jornales tengan por la abundancia y escasez de obreros, la mayor o menor facilidad para la extracción y colocación de los productos, y los sistemas de cultivo que se emplean para su explotación.

Diferentes modos de explotar las tierras.—Las tierras pueden ser explotadas por sus dueños o por medio de colonos que las lleven en arrendamiento. El cultivo por los propietarios es el mejor, porque éstos se cuidan de sostener y aumentar la fertilidad de sus fincas para que no desmerezca el capital que representan; y como dispone de medios para atender a este fin, la producción es mejor y más abundante.

La explotación por medio de colonos, si bien tiene la ventaja de proporcionar a éstos fincas, para que con su cultivo, obtengan más beneficio que trabajando a jornal, tiene el inconveniente, que como no se interesan en que la tierra conserve su riqueza, la someten a un cultivo imperfecto y hasta esquilante, tanto más, cuanto que no disponen de recursos para atender a los gastos de la explotación, y si cuentan con ellos, no lo verifican ante el temor de perder el arrendamiento.

Para conciliar en lo posible los intereses del propietario y del colono, deben hacerse contratos a plazo largo, en cuyas cláusulas se exprese con claridad las condiciones bajo las cuales ha de cultivarse el terreno, especificando la cantidad y clase de abonos que se han de agregar anualmente y todo cuanto se relacione con el sostenimiento de la fertilidad de la tierra. Igualmente deberá indicarse en aquéllos, que el colono no podrá ser sustituido por otro al terminar el contrato, en



$$\frac{4-80}{100 \cdot x} = 2000 \text{ pts}$$

el supuesto que desee continuar en las mismas condiciones o en las que otro ofrezca, debiendo en este caso, dárseles a conocer con la anticipación suficiente.

CRÉDITO

Crédito.—*Es la mútua confianza que entre los hombres existe para prestarse toda clase de valores sin la inmediata entrega de otros equivalentes.* El que hace el préstamo se conoce con el nombre de *acreedor* y el que lo recibe con el de *deudor*.

Necesidad del crédito.—Aunque el agricultor posea muchas veces el capital necesario para una explotación, habrá épocas del año, en las que por tenerlo todo invertido, necesite para atender a gastos imprevistos, o para realizar ciertas mejoras, adquirir valores con el fin de atender a dichas necesidades. El empleo, pues, mesurado del crédito, será un poderoso auxiliar para la Agricultura siempre que los valores que se adquieran sean a un interés bastante menor que los beneficios que su aplicación nos reporte. De otro modo, o empleado imprudentemente, sería la ruina del agricultor.

Bancos.—Con el fin de facilitar el crédito y poder llevarlo a cabo en mayor escala y con más seguridad, se han creado unas *sociedades* o *establecimientos* que reciben el nombre de *Bancos*. Éstos toman diferentes nombres, según su organización y las garantías que exigen para sus préstamos; pero los únicos que interesan al agricultor, son los llamados *territoriales* o *hipotecarios* y los *agrícolas*, que facilitan valores con la garantía de los inmuebles o el capital de explotación. Los últimos son los que más convienen al labrador, si hacen los préstamos a un interés módico.

CLIMA

Clima.—La influencia que la atmósfera y los meteoros que en ella tienen lugar, ejercen sobre el suelo y las plantas, nos es conocida, así como el papel tan importante que tienen en la producción; pero como no es posible modificar la acción de aquélla, más que en espacios limitados, lo único que debere-
mos indicar es, que han de tenerse muy en cuenta las condi-
ciones del clima, al formar el plan de una explotación agri-
cola.

ESTADO SOCIAL

Estado social.—Por estado social de un país conocemos el conjunto de sus *instituciones políticas y administrativas*. La libertad de cultivos, el fomento de la población rural, la des-
centralización y simplificación administrativa, la abundancia de vías de comunicación, la seguridad de los campos y la ins-
trucción del campesino, son los factores que contribuyen, de un modo decisivo, al bienestar y progreso de la Agricultura.

FIN

15. Marzo

ÍNDICE

Capítulos	Páginas
I.—Preliminares.	5
CONOCIMIENTOS PROPIOS <hr style="width: 20%; margin: auto;"/>	
Grupo primero.—Agronomía <hr style="width: 20%; margin: auto;"/>	
II.—Agronomía	9
SECCIÓN PRIMERA.—METEOROLOGÍA AGRÍCOLA <hr style="width: 20%; margin: auto;"/>	
III.—Meteoros: influencia en el cultivo	15
SECCIÓN SEGUNDA.—FISIOLOGÍA VEGETAL <hr style="width: 20%; margin: auto;"/>	
IV.—Funciones de nutrición	22
V.—Funciones de reproducción.	26
SECCIÓN TERCERA.—AGROLOGÍA <hr style="width: 20%; margin: auto;"/>	
VI.—Agrología	30
VII.—Estudio mineralógico de los suelos	33
VIII.—Propiedades físicas de los suelos	36
IX.—Continuación de las propiedades físicas de los suelos	40
X.—Reconocimiento de la composición de los suelos.	43
XI.—Clasificación de los terrenos.—Aptitud de las diferentes tierras para la producción vegetal. .	47

<u>Capítulos</u>	<u>Páginas*</u>
XII.—Mejoras de los terrenos	52
XIII.—Enmiendas	56
XIV.—Adquisición de agua para el riego	60
XV.—Saneamiento de los terrenos	65
XVI.—Alimentación vegetal.—Abonos	70
XVII.—Abonos nitrogenados y fosfatados	76
XVIII.—Abonos potásicos y estimulantes	80
XIX.—Abonos vegetales	84
XX.—Abonos animales	87
XXI.—Continuación de los abonos animales	91
XXII.—Abonos mixtos	96
XXIII.—Abonos mixtos artificiales	101
XXIV.—Generalidades sobre las labores	105
XXV.—Regiones agrícolas.—Modificación de la tempe- ratura de un terreno	109

Grupo segundo.—Mecánica agrícola

XXVI.—Generalidades.—Instrumentos movidos por el hombre	114
XXVII.—Instrumentos de labor movidos por tracción animal	118
XXVIII.—Trailla, rastras, escarificadores, estirpadores, rodillos y rulos	125
XXIX.—Aparatos y máquinas de siembra	131
XXX.—Instrumentos y máquinas de recolección	134
XXXI.—Instrumentos y máquinas de trillar.—Idem de limpiar	139
XXXII.—Mecanismos auxiliares de las granjas	143
XXXIII.—Máquinas hidráulicas	146

Grupo tercero.—Fitotecnia.

XXXIV.—Generalidades.—Multiplicación de los vegeta- les.—Siembra	150
XXXV.—Multiplicación artificial	155
XXXVI.—Injertos.—Semilleros y viveros	158

<u>Capítulos</u>	<u>Páginas</u>
XXXVII.—Cuidados culturales.—Trasplante	162
XXXVIII.—Poda.—Riegos	167
XXXIX.—Recolección y operaciones que necesitan algunos productos.—Alternativa de cosechas.	171
XL.—Fitotecnia especial.—Cereales de invierno.	176
XLI.—Cereales de verano	183
XLII.—Legumbres.	186
XLIII.—Raíces y tubérculos alimenticios.	190
XLIV.—Practicultura.	195
XLV.—Horticultura.	198
XLVI.—Hortalizas propiamente dichas	203
XLVII.—Plantas industriales	207
XLVIII.—Continuación de las plantas industriales	211
XLIX.—Arboreicultura.	217
L.—Región del olivo.	220
LI.—Frutales de clima templado o fresco	224
LII.—Continuación de los frutales de clima templado o fresco	228
LIII.—Árboles forestales.—Jardinería.	232

Grupo cuarto.—Patología vegetal.

LIV.—Enfermedades producidas por los agentes inorgánicos y los vegetales	237
L.V.—Continuación de las enfermedades producidas por los vegetales	242
LVI.—Enfermedades producidas por los animales.	246
L.VII.—Continuación de las enfermedades producidas por los animales	251

CONOCIMIENTOS COMPLEMENTARIOS

Grupo primero.—Zootecnia.

L.VIII.—Preliminares.—Zootecnia general.	261
L.IX.—Zootecnia especial.—Cría del ganado caballar, asnal y mular.—Idem del vacuno	266

<u>Capítulos</u>	<u>Páginas</u>
LX.—Ganado lanar.—Idem de Cerda.—Cría del co- nejo	276
LXI.—Aves de corral.	280
LXII.—Cría de la abeja, gusano de seda y cochinilla.	283

Grupo segundo.—Industrias rurales.

LXIII.—Preliminares.—Obtención de harinas.—Panifi- cación.—Separación de las fibras textiles.	289
LXIV.—Extracción de aceites.	295
LXV.—Vinicultura.—Generalidades.—Fabricación de vinos de pasto	300
LXVI.—Fabricación de vinos especiales.	306
LXVII.—Obtención de alcoholes, aguardientes y vina- gres.—Carboneo.	309
LXVIII.—Extracción de la manteca de leche.—Fabrica- ción de quesos	315

Grupo tercero.

LXIX.—Contabilidad agrícola.	319
--------------------------------------	-----

Grupo cuarto.—Economía rural.

LXX.—Generalidades.—Capitales agrícolas.	322
LXXI.—Trabajo agrícola	325
LXXII.—Tierra.—Credito.—Clima.—Estado social.	328



ERRATAS PRINCIPALES

PÁGINA	LÍNEA	DICE	DEBE DECIR
18	21	anhídrico	anhídrido
24	23	anhídrico	adhídrido
31	24	anhídrico	anhídrido
44	1	terrenos	terrones
48	19	formando	formado
64	11	después de conducirla	después conducirla
83	34	alfalta	alfalfa
102	19	o	a
120	4	oblicuocidad	oblicuidad
129	21	Horwad	Howard
164	15	entresecar	entresacar
165	28	parales	paralelas
167	7	multilaciones	mutilaciones
175	16	cuartelos	cuarteles
193	1	bataca	batata
197	11	los demás	además
248	24	al	en el
265	4	En	Es
265	19	fundamental	funcional
301	32	carrección	corrección
305	26	anhídrico	anhídrido
305	34	a de llevarse	ha de llevarse
307	10	dan	dando
308	25	prensado	prensando

DEL MISMO AUTOR

Estudio de las principales enfermedades de la vid y remedios para combatirlas.—Obra premiada por el Congreso Agrícola de Burgos en concurso público.

Opúsculo relativo a la protección de las aves y demás animales útiles a la Agricultura.





168



G 22462