



NOCIONES ELEMENTALES

DE

AGRICULTURA Y BOTÁNICA

200

OBRA DEL MISMO AUTOR

(DE VENTA EN LA CASA EDITORA)

Manual de Moral práctica, arreglado á los programas oficiales para los grados 3º y 4º. Un tomo de 126 páginas, dividido en siete capítulos, así compuestos: 1º Deberes para consigo mismo; — 2º Deberes con los padres; — 3º Deberes en la Escuela; — 4º Deberes con la patria; — 5º Deberes con los otros hombres; — 6º Relaciones respecto á los bienes; — 7º Deberes para con Dios.

Cada uno de estos capítulos está amenizado con varios ejemplos, formando en todo xxxiii, tomados de los más afamados moralistas é historiadores.

3260
BIBLIOTECA ELEMENTAL
Colección de textos arreglados para las Escuelas y Colegios.

~~688~~
NOCIONES ELEMENTALES

DE

AGRICULTURA
Y BOTÁNICA

CON 27 FIGURAS INTERCALADAS EN EL TEXTO

POR

JOSÉ T. OJEDA

Profesor Normal.

Corresponde al tercer grado de las escuelas
de la Provincia de Buenos Aires

Y CUARTO GRADO DE LAS ESCUELAS DE LA CAPITAL

6327



BUENOS AIRES

PEDRO IGON Y Cia, EDITORES

LIBRERÍA DEL COLEGIO

Calle Alsina, nº 500, esquina Bolivar.

1892

105X174



PRÓLOGO

La carencia absoluta de un texto de Agricultura para el uso de los niños de nuestras escuelas me ha decidido á la preparación de esta obrita.

La importancia del conocimiento agrícola en la escuela primaria es indiscutible; no obstante esta verdad carecemos de un libro apropiado al objeto, pues los existentes, y cuya consulta me ha facilitado la redacción del presente, se elevan demasiado para la comprensión infantil y pasan de los límites que debe asignársele á este ramo en la escuela común.

Más que un libro de texto, he querido dar al maestro la norma á que debe sujetarse en el desarrollo de la asignatura.

Las nociones de Botánica que preceden á la parte de Agricultura, son las estrictamente necesarias para el estudio de esta.



INTRODUCCIÓN

Las plantas son seres animados que viven en el suelo con una organización y vida propia.

Todas las plantas no son iguales; unas tienen hermosas flores y otras están desprovistas de ellas; unas nos proporcionan sabrosos frutos que nos sirven de alimento y otras nos dan madera para los usos de la vida doméstica y para construir nuestras habitaciones.

El estudio de estos seres podemos dividirlo en dos partes : una que nos enseña la manera como nacen estas plantas, como crecen y se reproducen, y otra que nos enseñe á conservarlas y á aumentar su numero, en una palabra á reproducirlas.

Llamaremos BOTÁNICA á la primera parte, es decir á la ciencia que nos enseña á distinguir y conocer las plantas, y AGRICULTURA á la que nos enseña á cultivarlas, dándole los alimentos que cada una de ellas necesite.



PRIMERA PARTE.

CAPÍTULO I.

Las Plantas. — Órganos de nutrición. Raíz, tallo y hojas.

Las plantas, lo mismo que los animales, son seres que se encuentran dotados de vida pero que no pueden moverse por su voluntad; se encuentran fijos en el suelo.

Cuando se examina el interior de una planta con ayuda de una lente de aumento, ó *microscopio*, se observa que las diversas partes se hallan formadas todas de celdillas de forma diferente y unos tubos más ó menos largos, de forma casi siempre cilíndrica. Las celdillas, ó vejiguitas, y los tubos, ó vasos, forman los *tejidos* de las plantas: el 1º se llama *tejido celular* y el segundo *vascular*. La reunión de vasos en forma de haces, ligados entre sí por las células ó tejido celular,

forma las *fibras*, que constituyen la parte sólida de los vegetales ó plantas. En la figura 1^a se ven las células agrupadas formando el tejido, los vasos y por último las fibras.

Los vegetales, del mismo modo que los animales, necesitan alimentarse para vivir, pero su alimentación se reduce á sustancias líquidas y gaseosas, mientras que los seres animados se nutren además

con sustancias sólidas; más adelante veremos como se efectúa la nutrición de las plantas.

Es cierto que todos los vegetales están formados de los tres elementos de que hemos hablado antes, es decir

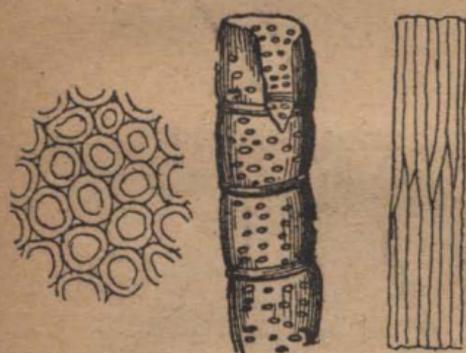


FIG. 1. — Células, vasos y fibras.

de *células*, *vasos* y *fibras*, y además de esto, todos ellos sin excepción alguna necesitan alimentarse para vivir, pero á pesar de estas semejanzas, nadie dejará de conocer que no todas las plantas son iguales, diferenciándose ya sea en el tamaño ó en la forma. Un ombú, un rosal y una mata de pasto son tres vegetales que se diferencian notablemente entre sí; los tres se encuentran fijos en el suelo por medio de la *raíz*, tienen *hojas* y realizan las mismas funciones para alimentarse y vivir, pero examinando su tamaño

y las partes que forman todo vegetal, establecemos la clasificación de **ÁRBOLES**, **ARBUSTOS** y **YERBAS** : llamaremos pues *árbol* al ombú, *arbusto* al rosal y á las matas de pastos, *yerbas*.

Esta división general de los vegetales está fundada en las diferentes formas y tamaño de una parte de la planta, llamado *tallo*.

Las partes principales en que se divide una planta son tres : **RAÍZ**, **TALLO** y **HOJAS**.

Estas partes son las que desempeñan las funciones de *nutrición*, que aseguran la vida del vegetal y las de *reproducción*, por medio de las cuales se forman nuevos seres idénticos en todo al primero.

Órganos de nutrición.

Hemos dicho que los alimentos de las plantas son de dos clases : *líquidos* y *gaseosos*. Una parte del vegetal se encuentra introducida en la tierra sirviéndole de apoyo, y las otras dos partes restantes se hallan sobre la superficie libremente en el aire ó *atmósfera*; la primera ó sea la **RAÍZ**, que es la parte inferior del vegetal, sirve para absorber del suelo los alimentos líquidos, formados por el agua que contiene en disolución las materias necesarias para conservar la vida de la planta. El *tallo* y las *hojas*, que forman la continuación de

la raíz elevándose del suelo, reciben la luz del sol y los elementos gaseosos que se encuentran en el aire.

Estudiemos ahora las diferentes modificaciones que sufren la forma de las raíces, tallos y hojas de las plantas.

I. RAÍZ. — Muchas son las formas que pueden tener las raíces y casi siempre se encuentran introducidas en la tierra sirviendo de apoyo al vegetal. Hay algunas plantas cuya raíz se encuentra dentro del agua (plantas acuáticas) y otras que se fijan en las rocas ó en las cortezas de los árboles. Tres son las partes que generalmente se observan en toda raíz : 1º el cuello ó nudo vital, que la separa del tallo y viene á ser la base de la planta; 2º el eje ó cuerpo que es la continuación y semeja un tallo invertido, y 3º la cabellera, que son las ramificaciones del cuerpo, formando especie de fibras sueltas por cuyas extremidades se hace la absorción de los jugos nutritivos.

Comparando entre sí las proporciones entre el cuerpo de la raíz y la cabellera, distinguiremos las principales formas de raíces.

A) *Fusiformes*. — Son las formadas de un cuerpo único que penetra perpendicularmente en la tierra, como una especie de eje, tales como el rábano, la zanahoria y otras (*fig. 2 A*).

B) *Fibrosas*. — Se les llama así á aquellas cuyo cuerpo, poco desarrollado, se divide en una gran cantidad de fibras, cuya cabellera es muy abundante, como en los palmeras y gramíneas (*fig. 2 B*).

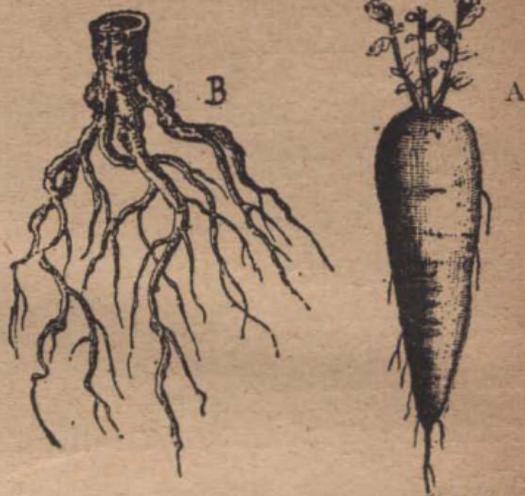


FIG. 2.

A. Fusiformes. — B. Fibrosas.

C) *Tuberculosas*. — Son las que tienen en algunas partes glóbulos ó tubérculos, formados de tejido celular

y que contienen materia alimenticia ó fécula, tales como las patatas, etc. (*fig. 3 A*).



FIG. 3.

A. Tuberculosas.
B. Bulbosas.

D) *Bulbosas*. — Se da este nombre á las raíces que tienen, en la parte superior, un botón de forma globular, formado de capas ó escamas, que son en realidad hojas sin desarrollar. Estos globos ó bulbos son verdaderos botones que encierran el germen de un nuevo tallo y que se producen en un año, pudiendo desarrollarse

después de algún tiempo. Á esta clase per-

tenecen los lirios, jacintos y cebollas (*fig. 3 B*).

Todas las raíces, cualquiera que sea la forma que tengan, pueden separarse en tres grupos : las que no hacen más que vivir un año, durante el cual la planta ha tenido tiempo de adquirir su completo desarrollo, como el trigo, y que se llaman *anuales*; las que duran dos años y sólo dan flor y semillas al segundo año, para después morir, *bienales*; y por último las *perennes* ó *vivaces*, que duran un número indeterminado de años.

II. TALLO. -- El tallo es otra de las partes de la planta, que crece fuera de la tierra en dirección contraria á la raíz y que tiende á elevarse verticalmente sobre el suelo, buscando el aire y la luz, sirviendo al mismo tiempo de sostén á las hojas, flores y frutos. Además forma una especie de canal por el cual asciende el agua que toma la raíz del suelo, distribuyéndose por toda la planta. Por regla general, el tallo busca siempre la luz, pero hay excepciones en los tallos que crecen debajo de la tierra y que se prolongan y ramifican en ella; no hay que confundir estos tallos con las raíces, pues estos crecen de diferente manera y tienen hojas.

Si el tallo es verde, tierno y parece todos los años antes de llegar á endurecerse, se le llama

herbáceo y los vegetales que tienen un tallo semejante toman el nombre de *yerbas*.

El tallo es *semi-leñoso* cuando se endurece por la base conservando las ramas verdes, que perecen cada año : á estas plantas se les llama *matas*.

Cuando el tallo es de consistencia sólida, muy parecida á la madera, y después del endurecimiento permanece tal cual es, se dice que es *leñoso*. Los vegetales que tienen tallo leñoso pueden ser *arbustos*, *arbolillos* ó *árboles*; es *arbusto* cuando las ramas brotan desde la base y no dan botones, *arbolillo* cuando brotan desde la base ramas con botones, y *árbol* si el tallo es desnudo en la parte inferior y la ramificación se efectúa en la parte superior de él.



FIG. 4.

A. Tallo nudoso.
B. Tallo articulado.

Las principales formas de tallos son las siguientes :

A) *Nudoso*. — Se llama así á los tallos que presentan de distancia en distancia unos nudos ó relieves sólidos y más consistentes que el resto, como puede verse en el trigo y en general en todas las gramíneas (*fig. 4 A*).

B) *Articulado*. — Lleva este nombre cuando presenta de espacio en espacio unos abultamientos, por los cuales se puede fácilmente romper

sin que haya desgarramiento en lo restante del tallo, siendo sumamente quebradizos por estas partes, como sucede en el clavel (*fig. 4 B*).

C) *Sarmentoso*. — Se designan con este nombre á los tallos que son largos, tiernos y flexibles y que se enredan en otras plantas ó en los objetos cercanos, por medio de apéndices ó simplemente arrollándose, como se ve á menudo en las plantas trepadoras y en las llamadas enredaderas (*fig. 5*).

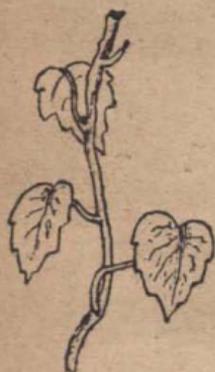


FIG. 5.
Tallo sarmentoso.

La parte exterior ó superficie de los tallos se encuentra á veces cubierta de pelos, que á veces se encuentran reemplazados por púas ó espinas. Los tallos que tienen pelos se llaman vellosos, y los que están armados de espinas espinosos.

Además de estas denominaciones con que hemos distinguido á los tallos, hay algunos que toman nombres especiales. Se llama *tronco* al tallo de los árboles dicotiledones que está desnudo en la parte inferior y sólo se ramifica en la parte alta; dicho tallo está formado por una serie de capas que constituyen, la madera en el interior, y la corteza en la parte externa. Si el tallo pertenece á un árbol monocotiledón y está formado de fibras sin formar capas, desnudo y cilíndrico, con hojas solamente en la parte superior, despro-

visto de corteza, se llama *estípite* (la palmera).

La *paja* es el tallo de forma cilíndrica, casi siempre hueco, que tiene de distancia en distancia nudos de los cuales sale una hoja, como el del trigo y todas las demás plantas gramíneas.

Si cortamos un paraíso y una palmera, es decir un *tronco* y un *estípite*, encontraremos que se diferencian entre sí de una manera notable: el tronco se halla compuesto de dos partes (*fig. 6*),

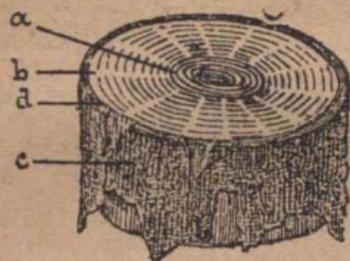


FIG. 6.
Corte de un tronco.

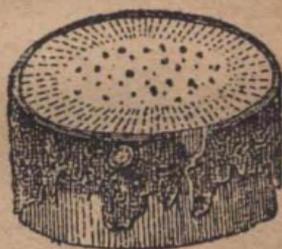


FIG. 7.
Corte de un estípite.

la madera y la corteza. La parte interior del cuerpo leñoso que es más antigua es más fuerte y más dura, formando la *madera* propiamente dicha (*a*), y la externa, que es más reciente y blanda (*b*), es la *albura*; la corteza á su vez se divide en dos partes que son las capas externas ó *corticales* (*c*) y el *liber*, que está formado de las capas (*d*) más nuevas y en contacto con la albura.

El crecimiento del tronco se efectúa cada año por la producción de una capa de albura que se coloca fuera de la del año anterior, y también una

capa de liber que se interpone entre la albura y la última capa de liber.

En el estípite (*fig. 7*) no existe esta diferencia de capas, no distinguiéndose ni madera, ni capas corticales. El crecimiento se efectúa por la agregación de nuevas fibras, que en la parte inferior del vegetal se encuentran en el centro y que á medida que crecen hacia arriba van tratando de salir á la superficie; una vez que el tejido exterior se endurece, el estípite no puede ya crecer más.

La *yema* no es otra cosa que un tallo que empieza á formarse, que tiene hojas y que á veces llega á tener flores; cuando se desarrolla y adquiere mayor tamaño, toma el nombre de retoño ó vástago.

Hay yemas que cuando se desarrollan no se prolongan sino que producen una flor : á esta clase de yemas se les llama *botones*; otras veces sucede que se producen bajo la forma de globulitos que pueden dar origen á una nueva planta sin que sea necesaria la fecundación como en la semilla, y entonces toman el nombre de *bulbillos*.

Hay dos especies de yemas : las *normales* y las *adventicias*. Son normales las que crecen en la extremidad de una rama ó en la axila de las hojas; estas yemas aparecen en el verano, permaneciendo estacionarias durante el invierno para volver á aparecer en la primavera. Están

protegidas de los fríos del invierno por una envoltura escamosa que es impermeable á las lluvias y el desarrollo empieza por las que están en la parte superior de la rama, para terminar en las que están más abajo.

Las yemas adventicias no siguen ningún orden en su desarrollo y aparecen en cualquier parte del tallo ó en las hojas y á veces hasta en la madera.

III. HOJAS. — Las hojas son la parte del vegetal que se extiende á consumación del tallo, debajo del nacimiento de las yemas.

Están compuestas, por lo general, de un *peciolo*, que está unido al tallo, y de una parte plana llamada *limbo* ó *lámina*. Tres partes principales se distinguen en una hoja : los *nervios* ó ramificaciones de las fibras y que forman puede decirse el esqueleto de la hoja ; el *parénquima* del tejido celular que es casi siempre de color verde, y la *epidermis* que constituye el revestimiento de las dos caras del limbo.

Las hojas son los órganos de nutrición encargados de dar á la planta los alimentos gaseosos que se encuentran en la atmósfera ; las dos caras del limbo son de naturaleza diferente, según puede observarse á la simple vista. La superior es de un color más subido y presenta el aspecto

de una superficie barnizada, mientras que la otra cara es de color opaco, mate y cubierta las más de las veces de pelillos.

Para demostrar que las dos caras no desempeñan la misma función, basta invertirlas, es decir, doblar la hoja de manera que la cara inferior se halle hacia arriba, y veremos que inmediatamente la hoja vuelve á su posición natural.



FIG. 8.
Hoja sentada.



FIG. 9.
Hoja simple.



FIG. 10.
Hoja compuesta.

Hay hojas que carecen de peciolo; se llaman hojas sentadas (*fig. 8*).

Las hojas se dividen en *simples* y *compuestas*. Son hojas simples las que están formadas de un solo limbo y no está dividida, ó si lo está estas divisiones no llegan hasta el peciolo como en la figura 9.

La hoja es compuesta cuando sus divisiones

están articuladas en el peciolo. La figura 10 representa una hoja compuesta.

Según la posición que tengan las hojas toman las denominaciones de *opuestas*, *alternas*, etc.

La disposición de los haces fibrosos, ó sea la *venación*, son casi siempre diferentes en los dicotiledones y monocotiledones. En los primeros, parten del peciolo y llegan hasta la extremidad de la hoja, formando como una costilla central de la cual parten otras ramificaciones, que al cruzarse forma como una malla ó red; los monocotiledones tienen los haces fibrosos que parten del peciolo y llegan al extremo de la hoja en direcciones paralelas, encontrándose ligados unos con otros por medio de haces transversales. Hay excepciones á esta regla general, pero á pesar de esto, el examen de una hoja nos proporciona el medio de saber á cual de estas dos divisiones pertenece la planta.





CAPÍTULO II.

Reproducción de los vegetales. — La flor. — El fruto y la semilla.

Las plantas, lo mismo que los animales, pasan por su primera edad ó infancia, llegan á su completo desarrollo y después mueren; el origen de todo vegetal ha sido otro semejante, permaneciendo ligado á él bajo forma de rama, tubérculo ó germen que, por medio de una operación llamada *fecundación*, llega á tener una vida independiente y propia. — La fecundación se efectúa por medio de órganos especiales que producen unos el germen y otros lo fecundan; estos órganos llamados *pistilos* y *estambres*, junto con otros accesorios que sirven para protegerlos y envolverlos, forma la FLOR que efectúa la multiplicación de la planta por medio de la semilla.

La colocación de las flores en el tallo ó rama de una planta, que es muy variable, es lo que se designa con el nombre de *inflorescencia*.

Las flores se encuentran colocadas sobre el mismo tallo, es decir se hallan insertas en él ó

están sostenidas por un pequeño tallito semejante al peciolo de las hojas, llamado *pedúnculo*.

La inflorescencia más sencilla es la de una sola flor cuyo pedúnculo sea la terminación del tallo ó rama.

Las clases más comunes de inflorescencias son :

A) Están en *espiga* las flores cuando son sentadas y nacen á lo largo de un pedúnculo prolongado.

B) *Amento* ó *trama* es la espiga que se desprende y cae después de haber dado flor ó fruto.

C) El *racimo* es una espiga cuyas flores tienen todas sus pedúnculos.

D) Las flores están colocadas en *umbela* cuando todos los pedúnculos parten del mismo punto y las flores llegan todas al mismo nivel; si los pedúnculos de la umbela son también umbelados, la umbela se llama compuesta.

E) *Capítulo* ó *cabezuela* es la reunión de flores desprovistas de pedúnculos y de tal manera apiñadas que parecen una sola flor.

Hay dos clases de inflorescencia : las *definidas*, en las cuales el eje principal termina en una flor, lo mismo que los ejes secundarios, empezando á desarrollarse las flores centrales para terminar en la circunferencia (inflorescencia centrífuga), y las *indefinidas* en las que el eje principal

tiende siempre á alargarse sin terminar en flor, desarrollándose las flores desde las más apartadas ó externas hacia el centro (inflorescencia centripeta). Hay inflorescencias mixtas en las que cada eje en particular sigue un sistema y el conjunto de todos ellos el otro sistema.

I. — La Flor.

La *flor* es el conjunto de los órganos que sirven de envoltura ó defensa al grano, protegiéndole hasta que esté maduro, y de los órganos que lo fructifican. Las cubiertas exteriores se llaman *cáliz* y *corola*, y los órganos internos *estambres* y *pis-tilo*.



FIG. 11.
Cáliz mono-
sépalos.

Antes de pasar adelante conviene conocer cada una de estas partes de la flor.

A) *Cáliz*. — Forma la envoltura exterior, de color verde generalmente, y sus piezas llamadas *sépalos* se abren permitiendo el desarrollo de la flor. Estas piezas del cáliz pueden encontrarse separadas ó reunidas formando una sola envoltura; en el primer caso el cáliz toma el nombre de *polisépalo* (muchos sépalos) y en el segundo el de *monosépalo* (un solo sépalo).

La figura 11 representa un cáliz monosépalo, es decir de un solo sépalo.

El cáliz polisépalo (*fig. 12*) está formado, como ya hemos dicho, por varios sépalos.

B) *Corola* es la segunda cubierta de la flor formada de varias piezas, especie de hojitas que están la mayor parte de las veces adornadas de hermosos colores y que llamamos *pétalos*; estos órganos son muy parecidos á los sépalos del cáliz pero se diferencian en que son más membranosos, más tiernos y de color más vivo.



FIG. 12.
Cáliz polisépalo.

Puede suceder que la corola tenga todos los



FIG. 13.
Corola monopétala.

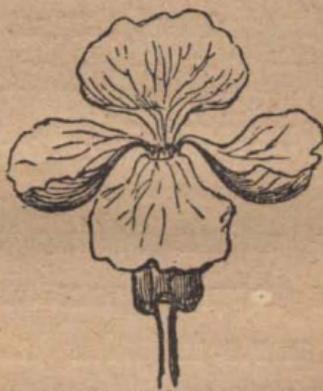


FIG. 14.
Corola polipétala.

pétalos soldados entre sí (*fig. 13*), formando uno solo, y entonces se dice que es *monopétala* (un

pétalo), ó que estos estén separados por los dos bordes y sean independientes unos de otros (*fig. 14*), en cuyo caso la corola toma el nombre de *polipétala*.



FIG. 15.
Estam-
bre.

C) La tercer parte que constituye la flor se denomina *estambres*, que son los órganos que se encuentran libres (*fig. 15*), formados de dos partes: la *antera* ó saco que se encuentra en la parte superior conteniendo un polvito muy fino llamado *polen*, y el *filamento* que es como un hilo muy sutil, muy parecido al peciolo. Sucede muchas veces que los filamentos se desarrollan de

tal manera que se convierten en una membrana formando pétalos: son las *flores dobles*.

Dos son las partes que se observan en la antera, formadas cada una de ellas por celdillas en las que se encuentra depositado el polen.

D) La última de las partes de una flor es un órgano compuesto de una parte inferior hueca, que es el *ovario*, una prolongación también hueca, *estilo*, y una especie de esponjita en la parte superior, que es el *estigma*. El conjunto de estas partes constituye el *pistilo*



FIG. 16. — Pistilo.

(*fig. 16*). El ovario contiene los huevecillos ó

gérmenes de la semilla que son fecundados por el polen. Más adelante estudiaremos la manera como son fecundados los óvulos contenidos en el ovario.

Si la flor tiene *cáliz, corola, estambres y pistilo*, ó más propiamente dicho si tiene los cuatro *verticilos florales*, toma el nombre de *flor completa*, y si falta alguno de ellos el de *incompleta*.

Las flores completas no se encuentran en todas las especies de plantas, pues hay algunas que sólo tienen sobre el mismo pie estambres y sobre otro pie simplemente pistilo; las flores con estambres, en cuyas anteras se halla el polen, toman la denominación de *flores masculinas* ó *flores machos*, y las que tienen pistilo, *flores hembras*.

En las flores incompletas rara vez sucede que falten el cáliz ó la corola, y si faltan los estambres debe existir el pistilo ó vice-versa.

II. — El Fruto.

El estigma ó parte superior del pistilo está cubierto de una sustancia viscosa á la cual se adhiere el polen suministrado por la antera; este polen penetra por el estilo y llega hasta el ovario, se pone en contacto con los huevecillos ú óvulos que allí se encuentran y los fecunda, empezando éstos á aumentar de volumen hasta que llegan á

un estado en que son capaces de dar origen á una nueva planta.



FIG. 17.
Fruto dehiscente.

Á medida que el ovario aumenta de volumen, el estilo, el estigma y los estambres empiezan á marchitarse y se caen; lo mismo sucede con el cáliz y la corola, á menos que no estén soldados á la base del ovario, como sucede con las peras, manzanas y nisperos, en los cuales el cáliz persiste aun después que el fruto ha llegado á su completo estado de madurez.

En el fruto propiamente dicho se distinguen dos partes: el *pericarpio* y el *grano* ó *semilla*.

El pericarpio es la parte del fruto que envuelve á la semilla siendo á veces seco y membranoso, otras blando y carnososo como, por ejemplo, en las peras, y algunas veces duro y compacto como en la almendra.

Preséntase el pericarpio de varias maneras, según que contenga una ó más semillas, que sea carnososo ó seco y por último que se abra ó no para dar paso á estas después que esté maduro.

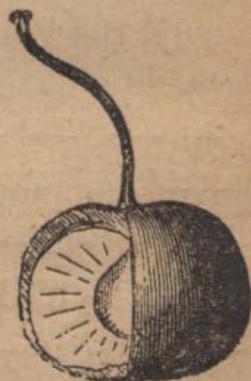


FIG. 18.
Fruto indehiscente.

Si el pericarpio se abre (*fig. 17*) para dar paso al grano ó semilla, como sucede en las legumbres, toma el nombre de *dehiscente*, y si no se abre para dar paso á la semilla, como sucede en la cereza y otras frutas, se le llama *indehiscente* (*fig. 18*).

Otras veces el fruto contiene varias semillas separadas unas de otras por envolturas carnosas y á veces secas y duras, como en la piña y otras.

III. — La Semilla.

La *semilla* es la parte del fruto que está rodeada por el pericarpio y que contiene el germen ó principio de una planta nueva; no es otra cosa que el óvulo fecundado que ha llegado á su estado de madurez.

Dos son las partes que se distinguen en la semilla: los tegumentos que forman una especie de membrana ó forro y la *almendra*; en esta última se encuentra el germen ó *embrión*.

El embrión contiene los *cotiledones*, que son los rudimentos de las primeras hojas, que ya se notan en la semilla.

Si la semilla tiene un solo cotiledón se llama *monocotiledónea*, y este nombre se aplica á todas las plantas semejantes; si tiene dos, *dicotiledónea*, y *acotiledóneas* á todas las plantas en que no se

encuentran cotiledones, semillas, y que, por consiguiente, no dan flores.

Es en la tierra que la semilla *germina* y deja aparecer los cotiledones, que son al principio de color blanco, pero que al contacto del aire y por la influencia de la luz se coloran de verde tomando entonces el nombre de *hojas terminales*.





CAPÍTULO III.

Funciones de las plantas. — Germinación. Nutrición. — Respiración. — Reproducción.

Hemos estudiado ya todas las partes de que está compuesto un vegetal y hemos dicho también que estos, lo mismo que los animales, nacían, crecían y se multiplicaban.

Vamos ahora á examinar la manera como las plantas realizan estas funciones de la vida vegetal.

I. — Germinación.

Una vez que la planta ha llegado á su mayor desarrollo, es decir una vez que ha dado la semilla y esta se coloca en el suelo, está en condiciones de producir un nuevo individuo semejante á la planta que le sirvió de origen. Para que esto suceda no basta que la semilla se encuentre depositada en la tierra, sino que es necesario que contribuyan á su desarrollo otros agentes, como el agua, el aire y el calor.

No siempre es necesaria la tierra para la germinación, pues un grano colocado en el agua se ablanda por la acción de la humedad sobre la cubierta y con una cierta temperatura puede germinar.

El agua y el calor deben estar en relación y nunca en exceso porque podrirían la semilla ó dejarían de desarrollarse por la extrema sequedad.

Una vez que el grano ha caído en la tierra, el primer agente que obra sobre él es el agua que, como anteriormente hemos visto, ablanda la cubierta é hincha el germen; esta agua proporciona al vegetal que empieza á formarse los primeros alimentos, que se encuentran disueltos en ella. Rotas las cubiertas de la semilla, el germen empieza á crecer y aparecen los cotiledones; después que la plantita ha recibido alimentos, los cotiledones se marchitan y caen: entonces se acaba la germinación y el nuevo vegetal empieza á alimentarse del suelo por medio de la raíz y del aire por intermedio de las hojas.

II. — Nutrición.

Terminada la germinación, la planta entra en la segunda época de su vida y que debe sostener con los alimentos. Las fibras de la raíz absorben el agua cargada de principios nutritivos que la

planta asimila, constituyendo lo que se llama *sangre* en los animales y que en los vegetales es *savia*.

La savia pasa de la raíz al tallo y por este movimiento es que se la llama *ascendente*; en el invierno el movimiento de la savia es casi nulo y se acelera durante la primavera.

Al llegar la savia á las hojas, experimenta la acción del aire que la modifica y baja otra vez á lo largo del tallo, depositando en este los materiales con los que se han de formar nuevas capas y restituyendo al suelo todo lo que es perjudicial.

Si queremos convencernos del movimiento de la savia de arriba hacia el suelo, bastará atar fuertemente el tronco de un árbol joven y veremos que la acumulación de la savia descendente produce una especie de anillo ó hinchazón.

No es solamente por la raíz que la planta absorbe el agua, pues las hojas tienen la propiedad de absorberla también en una atmósfera húmeda, principalmente por la cara inferior; igual cosa sucede con todas las partes verdes del vegetal y hay plantas que sólo se nutren de la humedad que existe en el aire.

III. — Respiración.

La modificación que sufre la savia al ponerse en contacto con el aire es perder la mayor parte

del agua que contiene, la cual desaparece por las hojas evaporándose.

Este fenómeno se llama *traspiración* de las plantas.

El segundo efecto consiste en la absorción que las plantas hacen del oxígeno del aire durante la noche, para despedirlo en el día, al mismo tiempo que aspiran el ácido carbónico que también despiden en la noche; se dice que las plantas absorben el carbono y despiden el oxígeno durante el día y *vice versa* en la noche, y á estos dos movimientos de *inspiración* y *espiración* es á lo que se designa con el nombre de *respiración* de los vegetales.

La luz del sol parece que es necesaria para el crecimiento de las plantas ó á lo menos para la mayor parte de ellas, pues se nota que las que crecen en la oscuridad son muy pequeñas y raquíticas, sucediendo por el contrario que las que se hallan expuestas á la luz solar son robustas y hermosas. No es el calor el que solamente hace crecer las plantas, pues si así fuese bastaría reemplazarlo con una estufa que lo produjese, observándose que este no basta para producir el efecto preciso.

Si colocamos una plantita en la oscuridad y cerca de ella practicamos un agujero donde penetre la luz del día, veremos que la planta al crecer dobla su tallo en la dirección en que se

encuentra el agujero para poder recibir la luz.

Los árboles y todas las plantas que se encuentran en los países cálidos presentan un gran desarrollo, que va disminuyendo á medida que entramos en las zonas templadas, para desaparecer en los polos, en los cuales la vegetación es nula.

Está explicado este decrecimiento de las plantas por la cantidad de calor sumamente pequeña que existe en las regiones frías.

IV. — Reproducción.

Se llama *reproducción* de los vegetales á la función por la cual una planta llega á producir otra semejante á ella.

Dos son los sistemas de reproducción que se notan : la reproducción sin fecundación y la reproducción con fecundación.

V. — Reproducción sin fecundación.

Los vegetales pueden multiplicarse por medio de retoños ó gérmenes que salen en todos los puntos de su superficie y que se desarrollan por sí solos cuando se encuentran en condiciones convenientes.

La estaca ó el vástago son partes del vegetal que, después de haber vivido acodadas á la planta

madre, pueden ser separadas de ella y continuar viviendo de una manera independiente.

Hay que distinguir, en estas separaciones, las que se operan de una manera natural como en los bulbos y tubérculos, y las artificiales, en las cuales una yema separada de la planta puede desarrollarse en la tierra ó á expensas de otro vegetal.

Esta multiplicación artificial de los vegetales se designa con los nombres de *ingerto*, *estaca* y *acodo*.

A) El *ingerto* es una operación que consiste en trasplantar sobre otro individuo un botón ó una rama. Para que la operación tenga buen resultado es preciso que el líber del ingerto se halle en contacto con el de la planta que debe recibirlo; entonces la savia descendente determina la soldadura y liga las dos partes en contacto por medio del tejido leñoso.

Otra condición necesaria para el buen éxito de la operación es que los individuos sean de la misma especie.

El ingerto es de inmensa utilidad en el cultivo de los árboles, pues muchas especies de estos volverían al estado silvestre si siempre se reprodujeran por semillas, y economiza tiempo proporcionando árboles que se multiplican difícilmente por otros medios.

Tres son los métodos que se siguen para ingertar : el ingerto por *aproximación*, el ingerto por *hendidura* y el ingerto por *coronilla*.

El ingerto por aproximación se practica entre individuos cercanos. Se aproximan las dos ramas sin separarlas de sus pies, después de haberles arrancado la corteza (*fig. 19*) para poner en contacto el liber de ambas. Se ata bien y se tapa con estopa y al cabo de algún tiempo se halla bien soldado.



FIG. 19.

Ingerto por aproximación.

El ingerto por hendidura (*fig. 20*) se practica cortando un tronco y haciéndole una rendija



FIG. 20.

ó hendidura por la cual se intro-

Ingerto por hendidura.

duce la rama que se quiere ingertar, colocándola como si fuera una cuña.

Después de practicada esta operación se ata fuertemente y se tapa con estopa como se dijo para el procedimiento anterior.

Por último, en el ingerto por coronilla, se

toma un cuadrito de corteza provisto de un vástago y se hace entrar en una cortadura ó rendija (*fig. 21*) que se ha practicado en la corteza del otro árbol, teniendo cuidado que sólo sobresalga el vástago. Después de esto se ata y se procede de la manera que hemos dicho anteriormente.

Se llama *acodo* á toda rama que, saliendo del

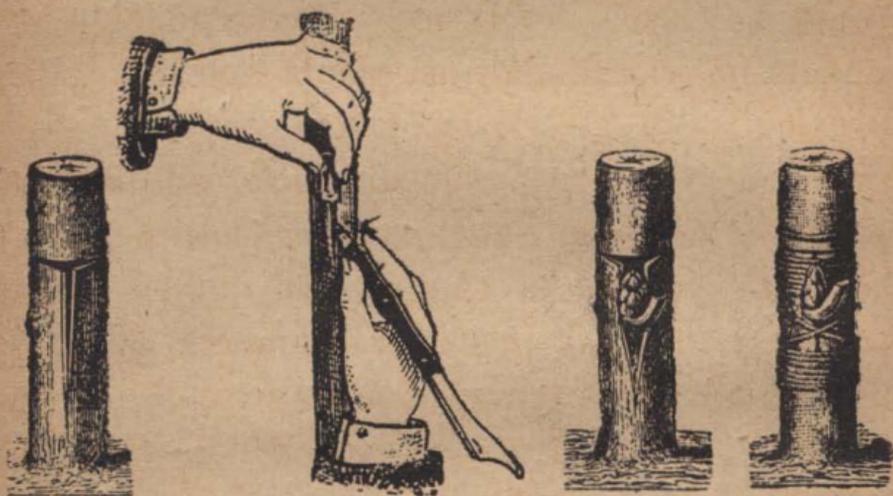


FIG. 21. — Ingerto por coronilla.

tronco, se entierra por su extremidad, después de haber practicado una ligadura para que eche raíces. Cuando ha arraigado se corta la rama y se tiene un nuevo individuo ó planta.

Si se corta la rama antes de colocarla en la tierra entonces toma el nombre de *estaca*.

VI. — Reproducción con fecundación.

La reproducción por fecundación es el medio que emplea la naturaleza para la propagación de las plantas.

La semilla es un germen ó embrión que se ha formado en la planta primitiva y que ha quedado libre después de haber sido fecundado. No es, como la estaca ó el acodo, continuación del mismo individuo sino una planta nueva con vida propia.

La reproducción por medio de la semilla comprende cinco períodos : la *florescencia* ó desarrollo de la flor; la *fecundación* que es el acto por el cual el polen de los estambres va por el estilo al ovario y da vida á los óvulos que este contiene; la *maduración* ó sea el desarrollo que adquiere el ovario hasta que se transforma en fruto; la *diseminación* de las semillas maduras en la tierra, y por último la *germinación* ó desarrollo de estas.

La flor no es un órgano de simple adorno para las plantas, sino que es de suma utilidad porque contiene lo necesario para la producción y fecundación de las semillas, es decir, el pistilo y los estambres. Sin estos dos elementos, la planta no puede dar semillas maduras y fértiles.

En efecto, se observa que una flor á la que se quita el ovario no da semilla alguna y si se le priva de los estambres no da semillas fecundas; de esto se deduce que el ovario de una flor está fecundado cuando el polen de los estambres se ha puesto en contacto con el estigma.

Las flores que poseen estambres son las *masculinas* y las que tienen pistilo son las *femeninas*; ambas son *unisexuales*.

Si en la misma flor están reunidos el pistilo y los estambres las flores son hermafroditas.

Cuando la fecundación ha terminado, los jugos nutritivos que iban á la flor dejan de alimentar á los estambres y corola y sólo se concretan al ovario.

Este empieza á crecer hasta que se transforma en *fruto* : es el período de la maduración.

Maduro el fruto esparce la semilla sobre la tierra y esta, si encuentra calor y humedad como hemos dicho más antes, empieza á *germinar*.

Esta es la serie de funciones de la vida de las plantas.





CAPÍTULO IV.

Clasificación de las plantas.

La clasificación de las plantas consiste en reunir las en grupos según la semejanza que tengan entre sí.

Comparando unos vegetales con otros se ha notado que cierto número de ellos presentaban caracteres semejantes y se reproducían de la misma manera.

Cada una de estas plantas tomadas en particular forma un *individuo* y el conjunto de los individuos semejantes es lo que constituye la *especie*.

En la especie, los individuos, aunque se parecen en el conjunto, presentan diferencias en el color, en el tamaño, etc., y cada una de estas modificaciones forma la *variedad*.

Hay especies muy parecidas entre sí y que sin embargo no se puede sacar una de otra por medio de la reproducción : el conjunto de esta clase de especies forma el *género*.

La reunión de géneros que entre sí tengan alguna analogía, como se ha hecho con las especies, constituye los *órdenes* ó *familias*, y la agrupación de estas las *clases* que son las primeras divisiones del *reino vegetal*.

Hay muchas maneras de clasificar y designar las plantas y una de ellas consiste en la investigación de los cotiledones.

Divídense las plantas en tres grandes grupos, llamados *tipos*, que son :

Plantas dicotiledóneas, *monocotiledóneas* y *acotiledóneas*.

Son dicotiledóneas las plantas cuyas semillas tienen dos cotiledones, y monocotiledóneas las que tienen uno solõ; estos dos tipos se designan con el nombre de *plantas fanerógamas*.

Las *acotiledóneas* son las plantas que aparentemente carecen de flor y por consiguiente no dan fruto ni semillas : se las designa con el nombre de *plantas criptógamas*.

He aquí las principales *familias naturales* de estos tipos :

<i>Plantas monocotiledóneas.</i>	{	Las gramíneas. — Trigo, centeno, avena, arroz, maiz, etc.
		Las liliáceas. — Lirio, tulipán, jacinto, etc.
		Las irídeas. — Azafrán, lirio cárdeno, etc.
		Las palmeras. — Cocotero, datilero, etc.

Plantas dicotiledóneas.

- Las jasmineas. — Lila, jasmin, etc.
 Las labiadas. — Salvia, romero, etc.
 Las solanáceas. — Papa, berenjena, tomate, etc.
 Las borrajineas. — Heliotropo, etc.
 Las rubiáceas. — Café, rubia, etc.
 Las umbelíferas. — Zanahoria, cicuta, etc.
 Las papaveráceas. — Amapola, etc.
 Las crucíferas. — Nabo, colza, etc.
 Las cariofileas. — Clavel, lino, etc.
 Las rosáceas. — Rosa, manzano, peral, etc.
 Las leguminosas. — Lenteja, haba, poroto, etc.
 Las urticáceas. — Cãñamo, ortiga, etc.
 Las coníferas. — Pino, abeto, etc.

Plantas acotiledóneas.

Hongos, helechos, líquenes, etc.





SEGUNDA PARTE.

CAPÍTULO V.

La tierra. — División de los terrenos. — Caracteres de un buen terreno. — Abonos. — Manera de abonar las tierras. — Rotación de los cultivos.

El aire y la tierra son los que proporcionan á las plantas los elementos de la vida.

Al depositar una semilla sobre la tierra, lleva en sí el germen de la vida, pero esta no se manifiesta hasta que no ha recibido una cierta cantidad de calor y la humedad del suelo.

Llamamos *suelo*, *tierra de labor* ó *tierra laborable* á la capa de materia pulverulenta que cubre la superficie del globo y en la cual se producen los fenómenos de la vegetación, siendo susceptible de mejorarse en sus condiciones por el trabajo del hombre.

La profundidad del suelo laborable varía mucho, encontrándose casos en que sólo tiene de espesor algunos centímetros, mientras que en otros los hay de un metro ó más de profundidad.

Los componentes del suelo son : *la arena, la arcilla, la caliza y el mantillo.*

Se llama *arena* al conjunto de granos formados de cuarzo ó sílice pura y algunas veces de sustancias calcáreas que no se disuelven en el agua.

Arcilla es el conjunto de las materias terrosas que se deslíen en el agua; la arcilla pura es pegajosa á la lengua, y cuando se la humedece, despide un cierto olor particular que lo designamos con el nombre de *olor á tierra mojada.*

La *caliza* comprende todas las materias terrosas que al disolverse en un ácido producen efervescencia. Está constituida principalmente por el carbonato de cal, el sulfato de cal ó yeso y otros.

Por último, el *mantillo* es el conjunto de los restos ó fragmentos de las materias orgánicas que contiene la tierra y que entran en descomposición. Es una sustancia de color negro, grasienta al tacto y que al arder produce un olor á cuerno quemado. La parte soluble del mantillo constituye el *humus*; la riqueza de una tierra

varía según la cantidad de humus que contenga.

La proporción en que entren estos cuatro componentes hace variar la naturaleza del terreno, dándole propiedades diferentes.

La arena da á las tierras mucha soltura y conserva el calor del sol; la arcilla retiene el agua y mantiene húmedo el suelo; la caliza proporciona á las plantas alimentos minerales y favorece la descomposición de las sustancias orgánicas, y por último el humus es el que determina la fertilidad de la tierra vegetal.

I. — División de los terrenos.

Si en una tierra predomina la arcilla, el terreno se llama *arcilloso*; si abunda la arena, *arenisco*, y si la caliza, se denomina *calcáreo*.

Cuando los tres elementos : arcilla, arena y caliza, se encuentran mezclados en la misma proporción, el terreno se llama *tierra franca* y puede utilizarse para cualquier clase de cultivo.

Los terrenos que contienen puramente arcilla no son adecuados para ninguna clase de cultivo, porque como hemos dicho, reteniendo las aguas de la lluvia, conservan demasiado la humedad y pudren las semillas que se depositen en ellos; pero si contienen algo de arena y caliza, pueden servir para plantaciones de trigo, cebada, trébol y otras

plantas semejantes, siempre que se hagan en ellos trabajos profundos que, removiendo la tierra, permitan el paso del agua.

Los terrenos arenosos, por el contrario, son muy permeables y dejan que el agua los atraviese con suma facilidad, dejando á las capas superiores en un estado de sequedad muy perjudicial. Son sumamente fáciles de trabajar y sirven para el cultivo de pastos, patata, remolacha, etc., cuando se remueve bien el subsuelo y se mezcla con la arcilla que contenga.

Los terrenos calcáreos son impropios para el cultivo, pero agregándoles arena y un poco de arcilla forman tierras de consistencia ligera en las que se produce muy bien la viña, sobre todo si el subsuelo es pedregoso. Cuando la caliza se mezcla con la arcilla toma el nombre de *marga*: las margas son calizas si tienen mayor cantidad de cal, y arcillosas cuando es la arcilla la que predomina. Las margas se utilizan en la agricultura para dar consistencia á las tierras flojas.

II. — Caracteres de un buen terreno.

Hemos dicho que las tierras francas sirven para toda clase de cultivo, porque en ellas la arcilla, la arena y la caliza entran en la misma proporción; un buen terreno debe reunir estas condiciones y

poseer además una gran cantidad de humus, que disolviéndose en el agua, da á la planta los alimentos de origen animal y vegetal que son necesarios á su existencia.

Si un terreno carece de restos de plantas, hojas ó despojos de animales, en una palabra si no tiene humus, no puede producir sino muy reducido número de vegetales y en muy pequeña cantidad.

Para apreciar el humus que contiene un terreno, se toma una muestra de la tierra que se quiere ensayar y después de secarla bien al fuego, se pesa; se calienta después en una vasija de barro hasta que se queme toda la materia orgánica. Se pesa nuevamente, y la diferencia de peso que se encuentre será la cantidad de humus que contenía y que ha sido destruída por el fuego.

Cuando una tierra contenga al rededor de un 9 ó 10 % de humus, puede considerarse como un terreno rico.

Los terrenos, cualquiera que sea su composición, son susceptibles de mejora; si es demasiado arcilloso se le agrega cal, y si contiene mucha arena ó es demasiado flojo se le añade marga, que como sabemos contiene arcilla y caliza.

Se dice que un terreno está *encalado* cuando se le ha agregado cal; esta produce en el suelo varios efectos, como ser la descomposición de los restos vegetales y por consiguiente la rápida for-

mación de humus, pero tiene el inconveniente de quemar y destruir los despojos animales : no debe pues emplearse en tierras que contengan restos animales y sólo en el caso que se quiera que los restos vegetales se descompongan con rapidéz, si son muy abundantes.

III. — Abonos.

Llámanse así á las sustancias que se mezclan al suelo laborable para devolverle los principios alimenticios que han consumido las plantas ó mejorar su condición.

Los abonos pueden ser de varias clases según su procedencia; se dividen generalmente en *abonos vegetales, animales, minerales y mixtos*.

A) *Abonos vegetales*. — Se designan con este nombre los restos de plantas, hōjas, raíces, etc., ya estén verdes ó en estado de descomposición. Los abonos vegetales verdes provienen de la siembra de plantas destinadas á ser enterradas en el momento en que empiezan á florecer.

Todas las plantas no pueden servir para suministrar abonos vegetales verdes, porque necesitan tener la condición de que crezcan con rapidéz, que tengan muchos vástagos y hojas y por consiguiente mucho jugo, siendo sus semillas de escaso valor.

Cuando estas plantas han llegado al período de florescencia, se remueve la tierra de manera que queden sepultadas; en estas condiciones devuelven al suelo los jugos que le tomaron y además las sustancias gaseosas provenientes del aire.

También pueden servir de abonos, aunque de inferior calidad, las raíces y rastrojos que quedan en el campo, lo mismo que las hojas que caen de los árboles.

Los residuos que resultan de la fabricación de aceites, como sucede con la colza y el lino, después de triturados, se esparcen sobre la tierra, y si se les mezcla algo de cal, constituyen un buen abono.

A) *Abonos animales.* — Estos están formados de los desperdicios de los animales, como ser la carne, la sangre, las cenizas y los huesos, el negro de humo y las deyecciones de las aves.

La carne de los animales muertos, después de despojados de lo que puede utilizarse, es enterrada en hoyos hasta que se pudra y pueda servir de abono; la sangre se utiliza de la misma manera.

Las cenizas y los huesos son las sustancias más baratas que pueden emplearse como abonos animales.

El negro animal es la sustancia carbonosa que resulta de la calcinación de los huesos.

El guano es la acumulación de residuos de las aves marinas, que forman espesas capas en las islas Chinchas y costas del Perú y Patagonia.

Estos abonos se mezclan íntimamente á la tierra, que después de esta operación queda pronta para recibir la semilla.

Las deyecciones de las aves domésticas contienen gran cantidad de principios activos y deben conservarse secas y sin fermentar, mezcladas con un poco de yeso.

C) *Abonos minerales*. — Se llama abonos minerales á todas las sustancias de procedencia inorgánica, que se emplean para mejorar el suelo en provecho de la vegetación.

La cal se aplica á los suelos que la necesitan, repartiéndola en pequeños montones, para que se apague con la acción del aire húmedo, para después esparcirla con palas por el suelo; algunas veces se emplea la cal bien mezclada con estiércol.

Desde hace algunos años se reconoce que el yeso posee excelentes propiedades y quien primero las dió á conocer fué Benjamín Franklin en Norte América, donde marcó con yeso en medio de una sementera de legumbres unas letras que decían : « *Esto ha sido enyesado* ». Las partes que tenían yeso crecieron con mayor fuerza y estas plantas, al sobresalir de las otras, confirmaron la bondad del procedimiento.

El yeso se esparce sobre la tierra cuando los tallos tienen de 3 á 4 centímetros de altura, y se espera que el tiempo esté húmedo para que se adhiera á las hojas.

D). *Abonos mixtos*. — El principal de los abonos mixtos es el *estiércol*, formado por los residuos y basuras que se sacan de las cuadras y establos; es un buen abono mixto, compuesto de restos vegetales y desperdicios animales, como los orines y el excremento.

Muchas veces se recoje el estiércol en un pozo abierto en el suelo y allí se tiene depositado hasta que llegue el momento de entregarlo á la tierra; esta disposición es muy mala bajo el punto de vista hygiénico, pues el estiércol al fermentar empieza á despedir los gases que contiene y que son malsanos. No es esto solo lo que debe tenerse en cuenta para condenar este uso, pues los gases que despide son los que constituyen la mayor riqueza de esta clase de abono.

Para evitar estos inconvenientes, debe guardarse el estiércol en fosos profundos, muy bien cerrados y al abrigo del aire, teniendo la precaución de agregarle algunas sustancias que absorban y retengan los gases, especialmente el amoníaco.

Se aconseja para esto el uso del sulfato de hierro.

IV. — Manera de abonar las tierras.

Después que se ha labrado bien el suelo para que las plantas puedan extender sus raíces con facilidad, es necesario suministrarle los elementos que otras plantaciones anteriores le hayan consumido; esto se consigue con los *abonos*.

Estos, como ya hemos visto, pueden ser de varias clases; si son abonos vegetales verdes, se entierran cuando la planta ha llegado al período de florecencia, y si está formado por residuos de granos, se esparcen y se mezclan íntimamente con el suelo.

Los abonos animales y minerales se mezclan con la tierra después de haberla desterronado bien.

Si pudiéramos saber qué clase de alimentos y la cantidad justa que cada planta consume, podríamos restituir á la tierra estos principios y jamás se alteraría el grado de fertilidad, pero siendo casi imposible el hacer esto con exactitud, se emplea casi la mayor parte de las veces el abono mixto ó estiércol, que reúne todas las propiedades que poseen los otros abonos.

Hecha la recolección del estiércol en un pozo como ya hemos dicho, se empieza por mezclarlo bien, con el objeto de que las partes más descom-

puestas se unan á las que recién empiezan á fermentar y para facilitar el acarreo.

La conducción del estiércol al campo debe hacerse con carros de volcar, y para depositarlo en la tierra se abren pequeños surcos paralelos y otros en sentido perpendicular á estos, de modo que el terreno presente el aspecto de una cuadrícula : en el centro de cada cuadrado ó en la intersección de los surcos es donde deben hacerse los montoncitos de estiércol. Los trabajadores, armados con una horquilla, arrojan el estiércol y lo esparcen lo más uniforme que sea posible sobre la superficie del terreno. Es necesario que no se emplee mucho tiempo para distribuir el estiércol para que no se cargue de abono el sitio en que estuvo el montón con perjuicio del resto del terreno.

Una vez que el estiércol ha sido depositado en el campo de la manera que se ha dicho, se labra la tierra para darla vuelta y cubrir el estiércol.

Después que la tierra ha recibido el abono se encuentra ya preparada para recibir la semilla.

V. — Rotación de los cultivos.

Se entiende por *rotación de los cultivos* ó *alternativa de las cosechas* á la sucesión de plantas cultivadas en un terreno cualquiera.

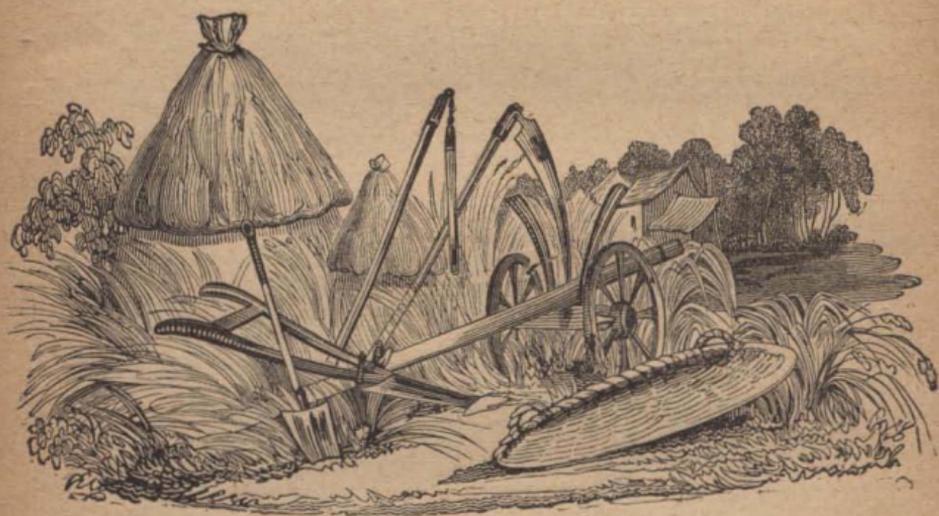
Varias son las razones que hacen imposible el cultivo de una misma planta por espacio de muchos años en el mismo terreno. Hemos dicho, y volvemos á repetirlo, que no todas las plantas se alimentan de las mismas sustancias y es por esto que si sembramos una misma mucho tiempo seguido, acabará por quitar completamente al suelo las materias de que exclusivamente se alimenta; además al hablar de la savia descendente dijimos que devolvía al suelo lo que era perjudicial para la vida del vegetal. Ahora bien, lo que puede ser dañoso para una planta puede constituir el alimento de otra, y así tenemos que una tierra *can-sada* de producir trigo por ejemplo, si se deja por uno ó dos años que produzca plantas que nacen por sí solas, volverá, pasado este tiempo, á ser un excelente terreno.

Además, si queremos sembrar siempre la misma planta, tendremos en contra nuestra la falta de abonos ó el precio de ellos demasiado caro, la suciedad del terreno que se cubre de plantas perjudiciales á la sementera y la dificultad de poder trabajar bien el campo.

Para que se verifique una *rotación* completa es necesario que se hayan sembrado todas las plantas que la formen; así, si son dos plantas que se cosechan alternadas, la rotación es de *dos años* ó de *dos hojas*, pues también se suele llamar así. Si

fuera tres las plantas destinadas á la rotación, ésta es *trienal* ó de tres *hojas*.

Desde muchos años atrás se viene observando que la tierra se resiste á producir siempre la misma planta, llegando el caso que ni aún con los abonos se puede llegar á producir una buena cosecha; todo esto se allana con la alternativa de las cosechas.





CAPÍTULO VI.

Animales é instrumentos de labranza. Labores agrícolas.

La manera de fertilizar las tierras es el *laboreo*, que hace á estas más permeables y mezcla íntimamente los elementos que la constituyen.

El cultivo de las plantas exige tres clases de labores : las que desgregan y revuelven todo el suelo y se llaman labores de fondo; las que simplemente limpian la superficie, que son las labores superficiales, y las labores que tienen por objeto escarbar la tierra.

Para llevar á cabo las labores, son indispensables los instrumentos ó máquinas y las fuerzas que deben moverlas, que son casi siempre los animales ó el vapor.

I. — Instrumentos de labranza.

Son muchos los instrumentos que se emplean en los trabajos de campo y conviene estudiar los principales de ellos.

A) *Instrumentos de cultivo.* — Los que generalmente se emplean son la *pala*, la *azada*, los *rastrillos* y los *rodillos*.

La *pala* es un instrumento que se compone de una plancha de hierro ó acero, en la parte inferior, algo acanalada y unida á un mango de madera para que el obrero la pueda manejar.

La *azada* es una especie de pala, cuyo mango

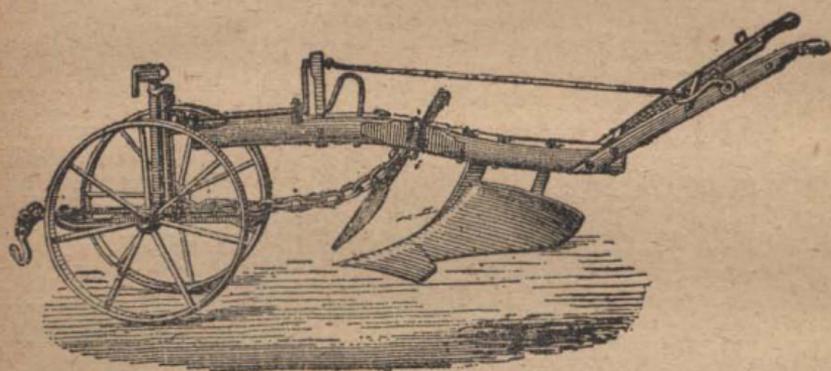


FIG. 22. — Arado.

es más largo y forma un ángulo agudo con la superficie de la plancha.

Estos dos instrumentos sirven para cavar la tierra y otros trabajos de campo, pero á causa de lo lento del trabajo sólo se emplean en la jardinería.

El *arado*, que es una de las máquinas más importantes para el agricultor, fué en un principio el instrumento agrícola más sencillo, compuesto de un gancho formado por dos ramas de árbol

en horquilla; la más corta se introducía en la tierra para removerla, y la rama más larga para dirigirla.

Hoy en día los arados han sufrido muchas modificaciones y perfeccionamientos, construyéndose de hierro y de acero.

Muchas son las partes de que está compuesto un arado (*fig. 22*) como ser el *timón* que es la viga de madera á la que se ata la yunta de ani-

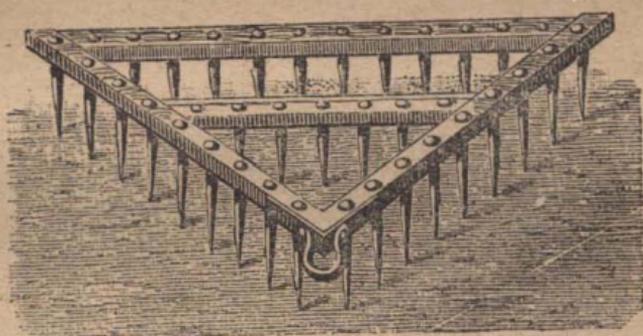


FIG. 23. — Rastrillo.

males para el trabajo; la *esteva*, que es por donde se toma el arado para manejarlo, y la *reja* que es la punta de hierro ó acero, de forma cónica ó triangular, que se va introduciendo en la tierra y dejando el surco. Después de la reja y unida á ella se encuentra la *vertedera*, que es una pieza, también de hierro ó acero, que tiene por objeto volcar la tierra en el surco que abre la reja.

Los *rastrillos* son instrumentos compuestos de bastidores de hierro ó de madera (*fig. 23*), con

barras cruzadas, en cuya parte inferior lleva púas ó clavos para trazar surcos en los terrenos y remover la capa superficial, rompiendo la costra dura que se forma después de las lluvias.

Sirven también para limpiar el campo, destruyendo las plantas perjudiciales que se crían, cuya operación se llama rastreo.

Las formas que pueden tener los rastrillos son

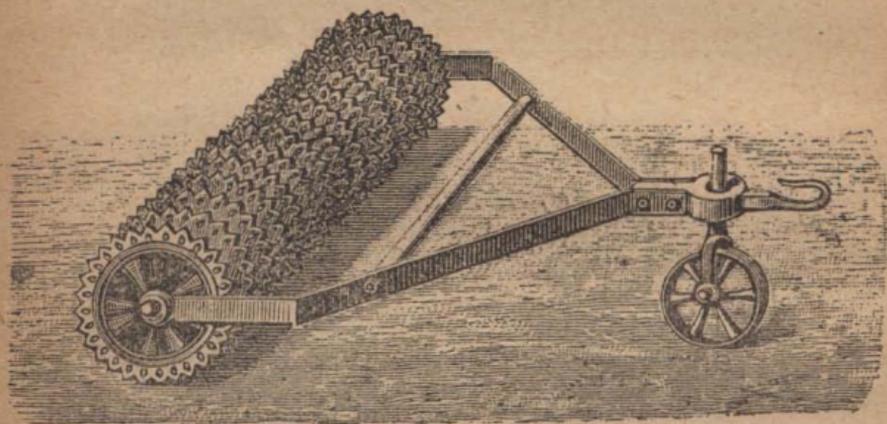


FIG. 24. — Rodillo.

muchas y los que hoy se construyen son todos de hierro y articulados.

Los *rodillos* son instrumentos que sirven para romper los terrones y allanar el suelo, pulverizar la capa superficial y comprimir ligeramente sus partículas.

Hay dos clases principales de rodillos : unos que tienen la superficie dentada y cortante (*fig. 24*), que se aplican puramente para romper los te-

rrones, y otros de superficie completamente lisa que se emplean para comprimir el terreno.

B). *Instrumentos y máquinas para sembrar.*

— La siembra á mano tiene el inconveniente de ser demasiado lenta y al mismo tiempo no distribuir los granos ó semillas con uniformidad, no consiguiéndose que las plantas que nazcan se hallen próximamente á la misma distancia unas de otras.

Las máquinas de sembrar se dividen en *sembradoras de mano*, de *carretilla* y de *carro*.

La sembradora de mano no es otra cosa que una especie de cajón, que contiene la semilla, con un agujero en la parte inferior, por donde sale el grano. El agricultor empieza á caminar y al mismo tiempo da vueltas á un manubrio que, por medio de unas paletas, arroja el grano con fuerza y á la misma distancia á derecha é izquierda del sembrador.

La sembradora de carretilla consiste en el mismo aparato montado sobre un soporte de madera con una rueda que, al empezar el movimiento, lo trasmite al manubrio, produciendo el mismo efecto que la sembradora á mano.

La sembradora de carro es muy parecida á las anteriores, montada sobre un eje con dos ruedas grandes y tirada pour uno ó dos caballos. Se le agrega además un rastrillo, con el objeto de que

la semilla venga á caer en los surcos que este abre.

C). *Instrumentos y máquinas de segar.* — Una vez que las plantas han crecido lo suficiente hay que proceder á cortarlas : esta operación constituye la *siega*.



FIG. 25. — Guadaña.

Los instrumentos para segar son de dos clases, á mano como la hoz y la guadaña y las máquinas segadoras, tiradas por caballos.

La *hoz* está formada de un cuchillo largo y encorvado, afilado por su parte interior; este cuchillo está unido á un mango de madera. Para usarla se toma con la mano derecha y se da un golpe fuerte para efectuar el corte.

La *guadaña* (fig. 25) se maneja sin gran trabajo con ambas manos, pero se requiere alguna habilidad para dirigir bien el corte. El mango es largo, y á cada golpe se descubre un arco de círculo de derecha á izquierda.

Estos trabajos se abrevían y ejecutan con

mayor perfección por medio de las segadoras mecánicas.

Hay muchas clases de estas máquinas tiradas por caballos (*fig. 26*) pero todas ellas presentan la forma de un carro formado por dos ruedas y el mecanismo para cortar ó *sierra*.

Esta está formada por dos filas de cuchillas

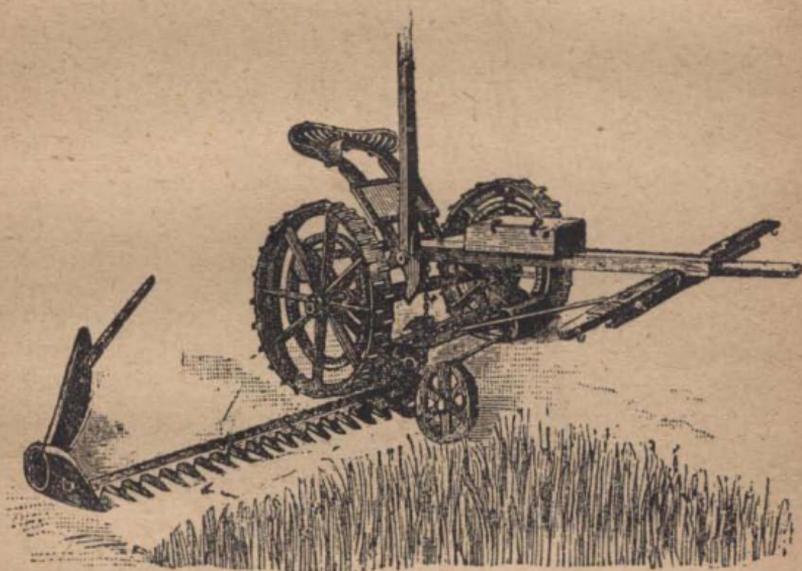


FIG. 26. — Segadora.

triangulares, una de las cuales está fija y la otra se desliza de derecha á izquierda, por efecto del mismo movimiento que tiene el carro.

No solamente se emplean para el corte estas máquinas, pues otras más perfeccionadas, al mismo tiempo que siegan, atan las plantas y las dejan formando *haces* ó *gavillas*.

D). *Instrumentos y máquinas de trillar.* — El grano ó semilla no se encuentra descubierto, sino protegido por una envoltura que una vez seca es necesario quitar, lo mismo que los tallos y hojas también secas; la operación de separar el grano y limpiarlo es la *trilla*.

Muchos procedimientos pueden emplearse para

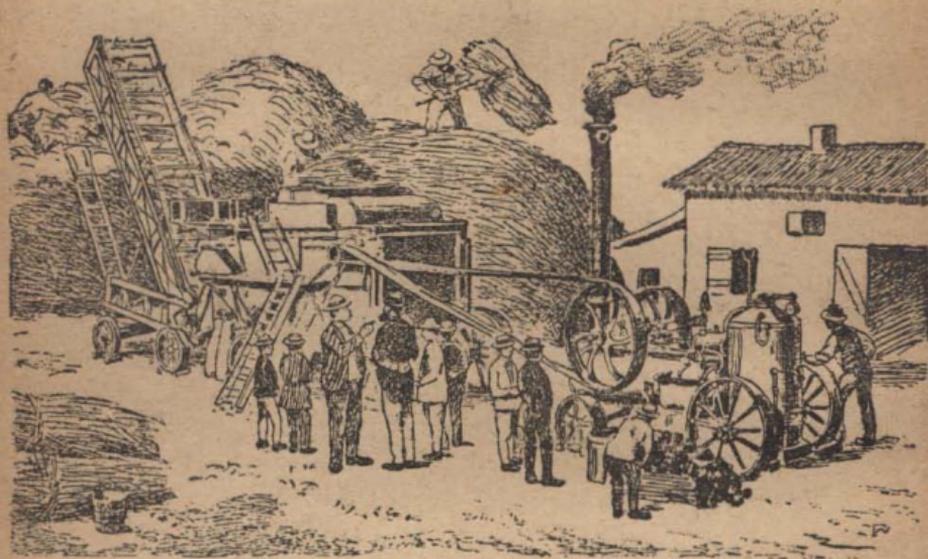


FIG. 27. — Trilladora.

trillar : á mano, con animales y con trilladoras mecánicas.

Se trilla á mano por medio del *látigo-trillador*, formado de dos trozos de madera unidos con una correa; el más largo sirve de mango y el otro para golpear las espigas que se encuentran sobre un suelo liso y duro. El procedimiento de trillar

á mano es muy lento é imperfecto y se practica al presente en muy pocos países.

Empleando los animales se consigue ahorro de tiempo y economía; las yeguas, que son las que generalmente se usan, pisotean las espigas y separan el grano.

Las máquinas trilladoras (*fig. 27*) realizan este trabajo con mayores ventajas. Se introducen las gavillas por la parte superior y unos cilindros que se encuentran en la parte interior las desmenuzan separando el grano de la paja. La misma máquina, por medio de una rueda de paletas, produce una corriente de aire que separa y limpia el grano que va á caer en bolsas colocadas de antemano.

Estos aparatos hacen el trabajo de muchos hombres y con mayor perfección; están movidos por máquinas de vapor, como se ve en la figura.

II. — Animales de labranza.

Antiguamente el hombre necesitaba ejecutar por sí mismo todas las labores del campo para obtener el sustento; la industria moderna ha tratado de libertarlo de tan pesada tarea, con el empleo de máquinas y animales.

Los animales que se crían en los campos pueden dividirse en dos clases : los *animales de tra-*

bajo y los que están destinados á la venta ó *ganados*.

Los animales de trabajo que se emplean son casi siempre el caballo y el buey.

Existe la costumbre en varios países de emplear puramente caballos ó simplemente bueyes : los dos sistemas tienen sus inconvenientes. El caballo, es cierto que da más trabajo que el buey, pero no es tan sufrido y su alimentación es más cara. El buey hace el trabajo de una manera más lenta, pero es más fuerte y no se acobarda por el trabajo.

Ambas clases de animales son necesarias, pues el caballo es conveniente emplearlo en las operaciones livianas y que deban ser ejecutadas con ligereza, como el rastrillado, el transporte de abonos y granos, dejando á los bueyes los trabajos penosos como el arado y otros. Generalmente se emplean de á dos formando *yuntas* ó *pares*.

Hay una costumbre muy antigua que proporciona pérdida de la fuerza en los bueyes : es el atarlos al *yugo*. Si se les coloca una pechera hacen casi el mismo trabajo de un caballo y aprovechan toda la fuerza que poseen.

No se puede fijar la cantidad de animales de trabajo que deben emplearse, porque su número depende de la naturaleza de la tierra y labores que deban practicarse y también de la exten-

sión que tenga el campo que se desee cultivar.

La elección de los animales destinados al trabajo es un punto muy importante; conviene elegir animales sanos y robustos, de ancho pecho y lomos llenos y de formas gruesas ó delgadas, según que el trabajo á que se han de destinar requiera mucha fuerza ó mucha agilidad.

Después de los animales de trabajo vienen los ganados. Estos animales sirven primeramente para proporcionar el estiércol y otros productos como leche, manteca, etc.

Los más productivos son : el ganado *vacuno*, compuesto de los bueyes que se destinan para cebar y las vacas de cría; el *lanar* que nos proporciona la lana de las ovejas y carneros, y el *caballar* y *mular* del cual sacamos los animales que empleamos en la mayor parte de los trabajos.

Para la cría y conservación de los ganados podemos emplear dos métodos : dejar que los animales pasten libremente en el campo, buscando el alimento que más les agrada, y recogerlos en la noche, ó el método inglés que consiste en tener siempre á los animales encerrados en establos ó pesebres.

Si los animales andan libremente por el campo, no exigen tanta cantidad de alimento como los que están en pesebres, pero estos últimos propor-

cionan más estiércol y compensan de esta manera el mayor gasto en la alimentación.

Para conservar los animales sanos y robustos no basta darles alimento, sino que hay que cuidar que los pesebres ó sitios en que se guarden estén bien ventilados y con mucha luz y renovar, siempre que sea posible, las camas de paja que despiden mal olor al cabo de algunos días.

La limpieza de los animales es sumamente importante, si se quiere sacar de ellos el trabajo para cubrir los gastos que se hacen en ellos y además la correspondiente utilidad.

III. — Labores agrícolas.

Si queremos que el suelo nos dé una cosecha, después de otra anterior, es necesario removerlo bien para que la tierra se haga permeable al agua y los restos de plantas que se encuentren enterradas salgan á la superficie y, al descomponerse, nos proporcionen el abono vegetal : tal es el objeto de las *labores agrícolas*.

Al estudiar los instrumentos de cultivo, mencionamos la pala y la azada; con estos se puede labrar la tierra pero pequeñas, especialmente los jardines.

El arado es el que se emplea para los campos, cualquiera que sea su extensión; el objeto es

abrir surcos en la tierra volcándola con la vertedera para que toda reciba el aire y la luz.

Los surcos abiertos en la tierra por el arado pueden estar muy juntos ó separados; el primer sistema ocasiona mayor cantidad de trabajo, pero la simiente se distribuye con más igualdad.

La época en que debe ararse depende de la naturaleza y composición del terreno.

Si la tierra es floja puede ararse en cualquier tiempo, pero en las fuertes hay que hacerlo después de la lluvia que es cuando la tierra está reblandecida. Sin embargo no debe hacerse si la lluvia ha sido tanto que ha formado charcos, porque entonces el arado arranca grandes trozos ó terrones que el rastrillo no puede romper.

Después que la tierra haya sido arada se pasa el rastrillo, que, como hemos dicho, tiene por objeto romper los terrones y allanar el suelo, arrancando las plantas dañosas y sacando á la superficie las raíces y semillas de cosechas anteriores.

Si el terreno es muy flojo, conviene aplastar los terrones en vez de romperlos, en cuyo caso es mejor emplear el rodillo.

Las labores agrícolas son sumamente útiles é importantes : alteran la naturaleza del terreno y lo hacen apropiado para el cultivo. Por eso debe insistirse en trabajarlo continuamente para mejo-

rarlo más y más. Una tierra bien labrada produce el doble de otra en que las labores han sido puramente superficiales.

Además de las labores de que hemos hablado antes existen otros dos trabajos importantes : el *riego*, destinado á los terrenos muy secos y permeables, y el *drenaje*, que tiene por objeto sacar el agua que se estanca en los terrenos bajos y anegazidos por medio de tubos de barro y zanjas que se abren en la longitud del campo y que sirven de desagüe.





CAPÍTULO VII.

Cultivo de las plantas. — Cultivo de los cereales y legumbres.

Preparada convenientemente la tierra, se procede á sembrar las semillas; estas como hemos dicho necesitan tener el embrión fecundado, cierto grado de temperatura y la humedad necesaria.

La siembra comprende varias operaciones :

A) *Elección de las semillas.* — Es necesario que las semillas que se depositen en la tierra sean buenas. Se conocen estas en el peso, en que son lisas y bien compactas. Para saber si pueden germinar bien, se introducen en el agua, y las que queden en la superficie se deben considerar malas ó también ponerlas á germinar en un plato con agua.

B) *Cambio de las semillas.* — Todas las plantas que producen semillas se reproducen por medio de estas, así es que las que se recojan en una cosecha sirven para producir las plantas de la nueva. Á pesar de esto, es conveniente después

de varias sementeras renovar la semilla, es decir traer otras nuevas, sobre todo si la planta no es originaria del país en que se cultiva.

C) *Preparación de las semillas.* — Si las semillas son de germinación muy lenta se deben colocar en vasijas de tierra húmeda y recién cuando se note que empieza la germinación, colocarlas en la tierra.

También se pueden humedecer con agua para que la cubierta se ablande, como sucede con la remolacha, en la cual es preciso humedecer con agua las semillas para que nazca bien.

D) *Época de la siembra.* — Teniendo presente que la germinación se efectúa por la acción del calor y de la humedad hay muchas variaciones en la época de la siembra; los árboles deben sembrarse en primavera, y las plantas que puedan resistir el frío del invierno en el otoño.

Cuanto más tiempo pase entre la siembra y la época en que la planta debe producir el fruto, tanto mejor es éste, porque la planta ha tomado mayor cantidad de calor y de humedad.

E) *Cantidad de semilla y método de sembrar.* — No se puede precisar la cantidad de semilla que debe emplearse, pero basta observar que las plantas al crecer han de tener el espacio suficiente para desarrollarse bien. Los métodos de sembrar son tres : á *voleo*, que consiste en arrojar las semillas

con la mano como si fuera lluvia; á *chorillo*, dejándolas caer á lo largo de los surcos, y á *golpes*, para lo cual se hacen hoyos pequeños en los cuales el sembrador deposita una ó dos semillas.

Las semillas de escaso valor se siembran á voleo, otras como las habas y garbanzos á chorillo, y se emplea la siembra á golpes en las plantas cuyas semillas son caras.

I. — Cultivo de los cereales.

Los *cereales* son plantas cuyos granos, reducidos á polvo, dan *harina*, de la cual se fabrica el pan que sirve de alimento al hombre.

Dividiremos á los cereales en dos grupos, á cada uno de los cuales corresponde una especie de cultivo; los cereales llamados de invierno á los cuales pertenecen el *trigo*, la *cebada*, y la *avena*, y los cereales de estío, que son el *arroz*, el *maíz*, el *alpiste* y otros.

El *trigo* es el más precioso de los cereales, pues es el que proporciona la mejor harina y la que más fácilmente digiere el estómago. Se produce en casi todos los climas pero especialmente en las zonas templadas.

Según las condiciones del suelo, llega á tener de 1 metro á 1^m50 de altura; cada tallo lleva en la parte superior una espiga, compuesta de dos

hileras de cubiertas en las que se encuentra el grano.

La *cebada* es una planta anual de los climas templados aunque hay casos en que se cultiva en los fríos. La harina que produce es muy pesada é indigesta, pero el gran consumo que se hace de ella para la fabricación de la cerveza y como alimento ó forraje de los animales, la hacen muy importante. La espiga de la cebada es parecida á la del trigo.

La *avena* comprende tres clases, de las cuales ninguna se utiliza como alimento para el hombre, pero sí es de gran valor como forraje. Las variedades son : la avena común que resiste mucho á los fríos, la avena oriental ó de Hungría y la avena desnuda, que tiene la particularidad de que los granos quedan libres al estar maduros.

Los abonos que necesitan estas tres plantas deben ser de naturaleza mineral, como cal, bien mezclados al suelo; el estiércol, con adición de huesos y guano, produce buen efecto.

La época de siembra debe ser de Marzo á Mayo en otoño y de Agosto á Setiembre en la primavera; todos los métodos de sembrar son buenos, siendo el de voleo el que más se usa, debiendo preferirse el de máquina, especialmente para el trigo.

Hecha la sementera de estos cereales, se debe

proceder á asentar el terreno por si llegasen á sobrevenir heladas que echaran á perder el grano.

La recolección se efectúa cuando las plantas cambian de color y el grano se endurece, indicando así que está maduro; se siegan con los instrumentos que hay para ese objeto y se guardan los granos. Siempre que se pueda deben trillarse inmediatamente para conservar los granos limpios.

Los cereales llamados de estío son los que necesitan mucho riego ó agua y son principalmente el *arroz*, *maíz* y *alpiste*.

El *arroz* es una planta originaria del Oriente, anual, cuya espiga es muy parecida á la de la avena; exige mucho calor y necesita estar encharcado como las plantas acuáticas. Se le siembra de Octubre á Noviembre y se recoge en el otoño; cuando se nota que empieza á madurar se le siega con la hoz y se trilla; es una planta malsana, porque las hojas al caer en el agua se pudren y despiden olores infectos.

Es muy importante como alimento y algunos países, como en la China por ejemplo, constituye casi el único medio de alimentación.

El *maíz* es una planta anual, con raíz fibrosa, de la cual parte un tallo recto que llega á tener hasta 3 metros de altura, provisto de anchas hojas; en la parte superior está la espiga compuesta

de granos alineados en filos cuyo número varía de seis á veintidos. El color de los granos es diverso, pues los hay blancos, amarillos y rojizos.

De la harina de este cereal, llamada *maicera*, se fabrica pan de buena calidad aunque inferior al de trigo; su principal empleo está en la alimentación de ganados y aves domésticas. La planta constituye un excelente forraje.

Se siembra generalmente de Setiembre á Octubre y está completamente desarrollado en el intervalo de tres á cuatro meses; el maíz llamado *cuarenteno* crece en ochenta días.

Se recoge el maíz arrancando las espigas ó mazorcas y después de esta operación se siegan las cañas ó tallos, para quemarlas algunas veces y extender estas cenizas por el suelo.✕

El *alpisté* es también una planta anual, muy vigorosa y productiva. El grano es un alimento muy estimado para las aves y pájaros. Vegeta en tres ó cuatro meses, se siembra de Setiembre á Octubre y se cosecha casi al mismo tiempo que el trigo.

Los abonos que necesitan estos cereales son también de origen mineral; el guano, los huesos, las cenizas de las cañas del maíz, se emplean con mucho provecho mezclándolas al estiércol.

El cultivo de estos cereales, como todas las

plantas de verano, necesita labores profundas y una esmerada preparación del suelo.

La preparación del suelo debe empezar por una labor de arado en el otoño y otra más ligera en Agosto ó Setiembre; se desterrona bien la tierra y se rastrea y se forman las tablazonas para el riego.

Las semillas se siembran á voleo y se recubren después con tierra. Si el maíz está destinado á suministrar forraje verde también se siembre á voleo, pero si es para aprovechar el grano, es preferible sembrarlo á golpes, en cantidad de ocho á diez granos en cada hoyo. Hecha la siembra en Octubre y naciendo el maíz á los ocho ó diez días, durante el mes se deben hacer dos riegos, otros dos á principios de Enero y algunos otros antes que el maíz haya granado.

Para verificar el desgrane de las espigas se emplean máquinas llamadas *desgranadores mecánicos de maíz*.

El maíz que se quiere conservar para sembrar ha de quedar en la espiga, quitándole antes los que se encuentren en la base y punta, que no son tan llenos ni fecundos.

II. — Cultivo de las legumbres.

Designamos con este nombre á las plantas que dan su semilla encerrada en una vaina; en los

países en que la carne es escasa y cara forman la base de la alimentación del hombre, utilizándose también como forraje para los animales. La harina que producen los granos no puede ser transformada en pan por carecer de *gluten*.

Las principales legumbres comestibles son el *garbanzo*, el *haba*, la *arveja*, la *lenteja* y el *poroto*.

El *garbanzo* es una planta anual, bien conocida de todos, cuyo fruto es de forma redonda.

El *haba* es una de las plantas más importantes de este grupo, también anual y cuyo fruto está encerrado en vainas largas. Hay dos clases de habas : la *mayor* ó haba de comer, cuyos frutos se aprovechan verdes, y la pequeña, que es dura y que comen algunos animales.

Las *arvejas* son plantas que producen frutos muy estimados, llegando á hacerse de ellos dos cosechas, una en primavera y otra en otoño.

La *lenteja* es una legumbre cuyo fruto es redondo y aplastado, proporciona buen alimento y los rastrojos sirven de excelente abono vegetal.

El *poroto*, planta que tiene muchas variedades, es una planta que suministra un buen alimento. Necesita calor para desarrollarse.

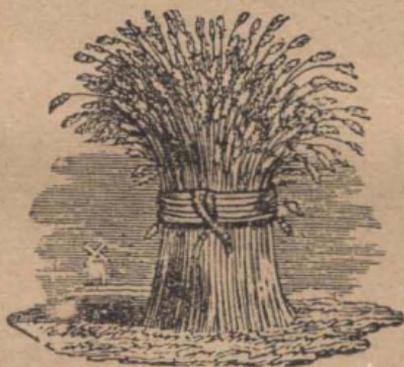
Los abonos que estas legumbres necesitan son el guano, los huesos pulverizados, las cenizas, la cal, la marga y principalmente el estiércol.

La preparación del terreno es muy parecida á la que hemos indicado para el cultivo de los cereales de estío. En las huertas se siembran las habas, arvejas y porotos del mismo modo que el maíz.

Todas estas especies pueden sembrarse en otoño ó en primavera, excepto el garbanzo que debe ser en Setiembre y el poroto algunas veces en Octubre.

Cuando las plantas han dado el fruto se arrancan si son garbanzos, porotos y lentejas; las otras es costumbre cortarlas con la hoz.

La trilla es el método que se usa para desgranar las vainas.





CAPÍTULO VIII.

Cultivo de tubérculos y raíces. — Plantas textiles.

Las *raíces alimenticias* ó plantas raíces constituyen un grupo de plantas en las cuales se utilizan las partes subterráneas para alimento del hombre; sirven los tallos y hojas de estos vegetales como un excelente forraje.

Se dividen : 1º en *tubérculos* ó plantas tuberculosas que se siembran para producir nuevas plantas, y 2º en *raíces carnosas*, propiamente dichas, que se propagan por siembra.

I. — Cultivo de los tubérculos.

Entre los tubérculos los más importantes bajo el punto de vista alimenticio son : la *patata* ó *papa* y la *batata*.

La *papa* es una planta vivaz cuya raíz es filamentososa, en la cual se encuentran los tubérculos; el tallo es herbáceo y anual, de flores blancas, rosadas ó violadas. El fruto es una baya redonda con semillas blancas y aplastadas.

Los tubérculos de la papa constituyen un buen alimento pero sus propiedades nutritivas son inferiores á los granos de los cereales, principalmente el trigo.

La *batata* es también una planta vivaz; su raíz es semejante á la de la papa pero los tubérculos son más alargados; tallos anuales que proporcionan buen forraje, flores acampanadas, azules y con semillas de color negro.

Como alimento, es muy parecido á la papa, distinguiéndose de esta en la mayor cantidad de azúcar que contiene.

La papa, lo mismo que la batata, necesitan terrenos sueltos, francos y profundamente labrados. La época oportuna de hacer la plantación es por primavera, en los meses de Setiembre y Octubre. En los climas húmedos la plantación se hace en seco y en los cálidos es indispensable el riego. Las plantas se colocan en línea para facilitar el buen desarrollo, cavando algo la tierra al rededor de cada una y amontonándola al rededor de cada planta. La distancia de las filas de plantas, en la batata, ha de ser de 50 centímetros más ó menos y de 40 en las papas. En tres ó cuatro meses se obtiene una cosecha de esta especie si se dan tres riegos desde que empieza la florescencia, con intervalos de quince á veinte días.

La recolección de los tubérculos se hace desde

Enero á Marzo ó más tarde, según la época de plantación y condiciones de temperatura, practicándose á brazo con la azada y más económicamente con el arado patatero.

Los tubérculos destinados al consumo se pueden conservar en parajes secos, aunque esta conservación los perjudica mucho.

I. — Cultivo de las raíces.

Las raíces carnosas más cultivadas son la *remolacha*, la *zanahoria*, el *nabo* y el *rábano*, que son plantas bienales, propias de los climas templados y húmedos.

Estas raíces son más ó menos azucaradas, sobresaliendo entre estas la *remolacha*, que se come en ensalada ó cocida y que constituye un buen alimento para los ganados.

La raíz de la *remolacha* es gruesa, fusiforme y tiene un color encarnado oscuro ó amarillo dorado; la gran cantidad de azúcar que contiene hace que esta planta se cultive con el objeto de sacarle el principio azucarado: el azúcar que resulta es exactamente igual al que se extrae de la caña.

La *zanahoria* es una planta de raíz fusiforme de color encarnado y que sirve de alimento.

El *nabo* y el *rábano* son dos plantas tuberculosas cuya raíz está caracterizada por un tubér-

culo que es blanco y grande en el nabo y de un rojo hermoso en el rábano.

El nabo produce abundantes semillas que se emplean para alimento de aves y pájaros; el rábano se emplea en la alimentación del hombre y sus hojas forman un buen forraje.

Los abonos necesarios para todas estas raíces son la cal, marga, cenizas y estiércol.

La tierra destinada al cultivo de las raíces carnosas debe estar tan bien preparada como para los tubérculos, debiendo haber recibido antes mucho estiércol y cal. Todas estas plantas se propagan por semillas en los meses de Setiembre y Octubre en los países donde el calor del verano no es muy fuerte y desde Febrero ó Marzo en los climas templados.

La remolacha puede sembrarse del modo que se indicó antes para la papa.

La recolección de las semillas se hace á mano en las plantas pequeñas y con azada en las más grandes.

Para recoger la semilla de remolacha se deben reservar las raíces mejor desarrolladas, poniéndolas en tierra á la primavera siguiente de recolectadas.

Todas las raíces que hemos visto se utilizan doblemente : los tubérculos como alimento y las hojas como forraje.

II. — Plantas textiles.

Se llaman *plantas industriales* las que proporcionan materias primas á las diversas fabricaciones de la industria.

De las plantas industriales las más importantes son las *filamentosas* ó *textiles*, de las cuales se sacan fibras que después de someterlas al trabajo del hilado nos proporcionan las telas que nos sirven de vestido.

Las tres plantas textiles más importantes y que nosotros vamos á estudiar son el *lino*, *cañamo* y el *algodón*.

El *lino* es una planta muy hermosa cuyas flores son de color azul y muy parecidas á las del clavel; sus semillas dan un aceite muy claro, el aceite de linaza, que se emplea en la pintura. Estos granos cocidos dan una goma que tiene un sabor azucarado y reducidos á harina sirven para hacer cataplasmas.

La industria aprovecha la corteza del vegetal que es la parte más útil, introduciéndola en el agua, machacándola después para separar las fibras, que después se peinan é hilan.

Los filamentos más finos se emplean en hacer las telas delicadas como la batista y el hilo ordinario para hacer lienzos.

El *cáñamo* es una planta anual que crece rápidamente y llega á tener cerca de 2 metros de altura; los granos, llamados *cáñamones*, sirven de alimento á los pájaros, extrayéndose de ellos aceite que se emplea en la pintura.

Los tallos del cáñamo, sumergidos en el agua, se reblandecen y luego se les golpea con mazos para separar las fibras.

Cuando el cáñamo está hilado, sirve para fabricar el lienzo grueso; el hilo fino se emplea en fabricar telas que, cuando están bien trabajadas, valen tanto como las de lino.

El *algodonero* es un arbusto que, bajo el punto de vista industrial, es, después de los cereales que nos proporcionan pan, el más importante; sus granos se hallan envueltos en una borra ó pelusilla que constituye el algodón.

Si el terreno es bueno el algodonero da de cosecha una buena cantidad de algodón; este se hila y de él se sacan la mayor parte de las telas que se usan para el vestido.

Mezclado el algodón con el lino, cáñamo ó lana, forma muchos tejidos que toman diversos nombres.

Los vestidos de algodón abrigan menos que los de lana y más que los de hilo : la baratura de ellos hacen que su uso se halle muy generalizado.

Al lino y al cáñamo se les trata casi de la

misma manera; se siembran en la primavera, en terrenos que se hallen bien abonados.

En el mes de Febrero, que es cuando los tallos están maduros, se arrancan ó cortan cerca de las raíces y se desgranan.





CAPÍTULO IX.

Cultivo de pastos. — Prados naturales y artificiales. — Recolección de los pastos.

Los animales de trabajo y los ganados destinados á la venta ó para suministrar abono se alimentan de pastos.

Las principales plantas destinadas para el sustento de los animales son la *alfalfa*, el *trébol* y el *pipirigallo*.

La *alfalfa* es la más productiva de estas tres plantas, pudiendo segarse tres veces.

El terreno en que se ha de sembrar alfalfa debe ser profundo, ni muy seco, ni muy húmedo, y la labor que se haga en él ha de ser profunda porque las raíces alcanzan á tener hasta 35 centímetros de largo.

Se puede sembrar en Setiembre ó en Noviembre; antes de sembrar se pasa el arado tres veces y después de depositar la semilla, se pasa el rodillo para cubrirla. Los productos del primer año de siembra son flojos, pero después del segundo empieza á dar tres cortes siguiendo así hasta los diez años; después de esta época es conveniente sus-

pende el cultivo de esta planta por el mismo tiempo.

Los abonos que más necesita esta planta son los minerales, especialmente el yeso : conviene sin embargo no abusar de él.

El primer corte está destinado para consumirlo verde ; los otros se recogen y se conservan secos. Cuando se quiere conservar la semilla se deja crecer el segundo corte y se siega con hoz, cuando se vea que el grano está bien maduro.

El *trébol* se cultiva en las tierras areniscas y arcillosas á la vez, pero puede obtenerse en todas, exceptuando las que sean sumamente arenosas.

Se le siembra generalmente en Setiembre ú Octubre y se corta dos veces por año, en Noviembre y Febrero.

El trébol puede durar varios años pero se nota que á medida que se le dan cortes el producto disminuye ; esto, unido á que es una planta que consume mucho alimento, hace que no se emplee sino al cabo de muchos años de intervalo entre una sementera y otra.

Los terrenos flojos, calizos ó arenosos, que no sirven para el cultivo de la alfalfa ó trébol, son los que se destinan al *pipirigallo*. Esta planta suministra muy buen forraje y es importante porque con ella se aprovechan las tierras en las cuales no se pueden obtener ni alfalfa ni trébol.

I. — Prados naturales y artificiales.

Si la tierra es buena y la mayor parte de las plantas que crecen son también buenas, se arrancan y destruyen las perjudiciales y se deja crecer libremente á las demás.

Se favorece la vegetación haciendo algunas labores superficiales por medio del rastrillo. Estos prados naturales sirven para conservar forrajes de reserva para el caso en que faltaran los pastos y sólo de esta manera es que pueden admitirse, pues lo mejor es labrarlos y entregarlo al cultivo.

Cuando están bien regados por alguna corriente de agua, sin que esta se estanque, pueden segarse dos veces por año.

Á pesar de las ventajas que puedan atribuirse á los prados naturales, por la variedad de plantas que en ellos se crían, son inferiores en calidad y en cantidad de productos á los prados artificiales.

En estos prados se cultiva como hemos dicho la alfalfa y el trébol : si el terreno es completamente impropio para estas plantas queda el recurso del pipirigallo.

Los prados artificiales se forman casi siempre con una sola de estas plantas ; el terreno se prepara formando tablones para poder ser regados con facilidad y poder segarlos fácilmente.

La utilidad de ellos está explicada por el abono mixto que suministran los ganados que se alimentan con sus productos.

El precio del estiércol y las dificultades de transportarlo, si el labrador no lo tuviera á la mano, hacen que siempre se destine una porción del campo para praderas artificiales.

II. — Recolección de los pastos.

Hecha la sementera de estas plantas y después que se hayan desarrollado, se procede á cortarlas.

Hemos visto, al hablar de los instrumentos de labranza, que pueden emplearse con este objeto la hoz y la guadaña. Si el prado es llano y de gran extensión se debe preferir la segadora mecánica, que efectúa el trabajo de una manera más rápida y económica.

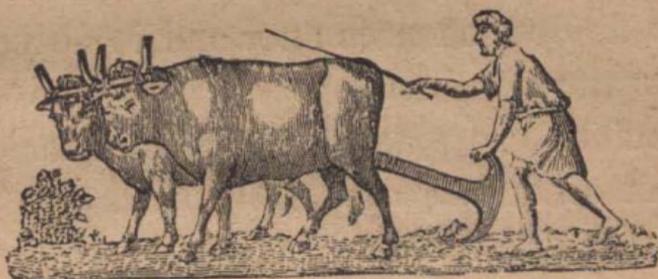
Se siegan los prados cuando las plantas empiezan á florecer y se llevan á los pesebres si han de ser comidas verdes ó se dan vuelta varias veces para que se sequen.

Secos los pastos se reúnen en pequeños montones por medio de un rastrillo tirado por un caballo.

Si se quiere conservar forraje para todo tiempo es necesario reunirlo en grandes montones llamados *parvas*, en los cuales empieza á sufrir un

principio de fermentación que no continúa si se tiene el cuidado de impedir que el agua de la lluvia penetre en el interior, para lo cual se tapan con lonas gruesas que impiden el paso del agua.

Las parvas secas se cortan y se hacen con ellas los fardos.





CAPÍTULO X.

Cultivo de los árboles.

Los árboles pueden crecer en suelos en que las otras clases de plantas sufren á causa de la escasez de agua, porque sus raíces son más largas y profundas y van á buscar la humedad en las capas inferiores del suelo laborable.

La reproducción y multiplicación de los árboles se hace de dos maneras : por medio de semillas que constituye el *método natural* que es con fecundación, y *artificial* ó sin fecundación por medio de *estacas, acodos ó ingertos*.

Al estudiar la reproducción de los vegetales hemos visto las diferencias que entre ellos existe.

La siembra de los árboles se puede practicar por los tres procedimientos de voleo, chorillo y golpes, pero lo más frecuente es hacerlo en semilleros de donde se sacan los arbolitos al cabo de un año para trasplantarlos.

Los semilleros se hacen en tierra bien preparada, bien dispuesta para el riego, en largos tablones; se depositan las semillas á voleo y luego se pasa un rastrillo.

Los árboles se han dividido en varios grupos : *frutales, industriales, maderables* y de *adorno y sombra*.

I. — Árboles frutales.

Las plantaciones de árboles frutales deben hacerse según la naturaleza de cada uno. El primer trasplante de los arbolitos que se han criado en el semillero se hace cuando tienen uno ó dos años para colocarlos en el terreno, á la distancia conveniente según el tamaño que deben tener. Se pueden colocar los árboles de dos maneras : que cada tres árboles formen un triángulo equilátero, en cuyo caso los árboles de una fila vienen á quedar en el intervalo de dos árboles de la anterior, que se llama plantación al *tresbolillo*, ó bien que se haga en filas separadas unas de otras por la misma distancia que hay de árbol á árbol, formando cada cuatro de estos un cuadrado. Este segundo procedimiento se denomina plantación á *marco real*.

Marcados en el terreno los puntos en que se han de plantar los árboles, se procede á abrir los hoyos y la tierra extraída se va amontonando al rededor del pozo ; se echa estiércol en el fondo, se coloca el arbolito y se llena con la tierra que se sacó anteriormente.

El período de plantación dura de Mayo hasta fines de Setiembre.

Después que los árboles han sido plantados se modifican en su forma, dirigiéndole las ramas de una manera conveniente, favoreciendo el desarrollo de las partes principales por medio de la *poda*.

Esta operación tiene por objeto dar al árbol una forma regular y elegante, con relación al sitio y espacio que debe ocupar, obtener en las ramas principales mayor cantidad de ramitas y por consiguiente más flores y frutos y aumentar el volumen de estos, haciéndolos más sabrosos.

Se efectúa la poda por medio de la *podadera*, que es una especie de cuchillo ó hachita con la punta encorvada, y la tijera de podar.

Debe hacerse una división de las podas según la época en que se hagan : 1º la poda de *invierno* que se hace de Julio á Agosto y que comprende el corte de las ramas, y la de *verano* que tiene por objeto arreglar las ramazones y quitar el exceso de hojas ó *despampanamiento*.

Los árboles frutales, podemos dividirlos en tres grupos : *árboles que dan frutos de mesa*, como ser el durazno, peral, manzano, naranjo, limonero, etc.; *árboles oleaginosos*, que dan aceites y de los cuales el principal es el *olivo*; árboles que dan *zumos fermentables* entre los cuales se encuentra la *vid*.

Los frutales que dan frutos de mesa se cultivan de la manera general que hemos dicho, sembrándolos, trasplantándolos y por último podándolos.

Nos ocuparemos ahora de los oleaginosos. El *olivo* es un árbol que nunca llega á pasar de 14 metros de altura; sus vástagos son de color verdoso y sus hojas son bi-coloras, es decir verdes por un lado y plateadas por el otro.

Hay muchos medios para multiplicar los olivos y aunque se siembra, la germinación es muy lenta, prefiriéndose los renuevos que nacen al pie de los olivos viejos. El mejor método para propagarlos es la *estaca*.

Todos los terrenos son buenos para el desarrollo del olivo con tal que no sean demasiado húmedos. Se plantan los olivares abriendo los hoyos con anticipación después de haber marcado los sitios en que han de colocarse. La utilidad de podar los olivos está probada; debe podarse y limpiarse, quitándole las ramas muertas y los brotes inútiles, así como las ramas que sobresalgan mucho.

El fruto del olivo es la *aceituna*. Esta se recoge antes que llegue á su completo estado de madurez, y comprimida fuertemente en prensas especiales, nos da el aceite que se usa en la alimentación.

El *nogal* es un árbol que puede agregarse á este grupo, por el fruto llamado *nuez* que también

proporciona aceite. Pocos cuidados exige una plantación de nogales, bastando que se le quite el exceso de ramas. Después de los veinte años, el nogal empieza recién á producir los frutos y produce la mayor cantidad cuando llega á los sesenta.

Su madera es muy apreciada para construcciones.

De todas las plantas que producen zumos fermentables la más importante es la *vid* que nos da el *vino*. Necesita para madurar un clima seco y los terrenos que le convienen son los calizos y pedregosos. Las tierras fuertes pueden dar mucho vino pero no de buena calidad, obteniéndose mejores resultados en las tierras flojas. Las viñas se plantan en el invierno ó en los primeros días de primavera. El terreno se cava bien y se hacen en él surcos paralelos distantes entre sí de uno á dos metros. Se practican á lo largo de los surcos agujeros profundos en los cuales se introducen los *sarmientos* obtenidos por medio de acodos y que ya tengan raíces : este procedimiento es mejor que cortar los sarmientos de una vid.

Cuando el sarmiento está colocado en el agujero se le rodea con tierra muy menuda mezclada con estiércol y cenizas.

Cuando llega la primavera se cortan los sarmientos, dejándoles solamente algunos centímetros fuera de la tierra con dos ó tres bolones ó

yemas. Los tres primeros años se le cuida, excavándole la tierra que tiene al rededor, y de esta manera crece hasta que al cuarto año se empieza á podar; antes de la poda se empiezan á hacer los acodos para obtener nuevas plantas.

Los frutos de la vid ya maduros se cortan ó *vendimian* y prensándolos dan un jugo que, después de fermentar, es lo que llamamos *vino* y que posee muy buenas propiedades nutritivas.

II. — Árboles industriales.

Bajo el nombre de árboles industriales se comprenden las plantas cuyas hojas, flores ó frutas, suministran productos que se aprovechan en la industria.

Los *aromáticos*, de flores perfumadas, como el *rosal* y el *jazmín* que dan riquísimas esencias, el naranjo que da el *azahar*, el *te* y los *eucalip-tos* cuyas hojas fragantes tienen mucha importancia higiénica y medicinal.

Estas plantas se reproducen por división y por injerto, bastando que se les conserve la tierra bien limpia y sin yerbas perjudiciales. La época de plantación más conveniente es el otoño, se les añade estiércol al año de plantadas y se le quitan las ramas muertas al principio de la primavera.

Los *sacarinos* son los que proporcionan *azúcar*,

entre los cuales se encuentra la *palmera dulce* y la *tuna*.

Los *filamentosos* que nos proporcionan fibras que se pueden hilar, como la *morera* y la *pita*, y por último las plantas *tintóreas*, entre las cuales está el *campeche* y el *palo del Brasil*.

III. — Árboles maderables.

Este grupo comprende todos los árboles que se crían espontáneamente en los bosques y de los cuales se aprovecha la madera.

Los principales de estos son el *pino*, el *cedro*, el *nogal*, *encina* y *roble*.

Todos los árboles maderables se incluyen en la misma clase de cultivos. Se siembran en el otoño ó principios de invierno, á golpes, de modo que queden alineados al tresbolillo ó á marco real. Los cuidados que exigen se reducen á la limpieza que se hace en ellos quitándoles las ramas muertas ó mal dirigidas.

Cuando las árboles han crecido lo suficiente se cortan, se asierran y se aprovecha la parte leñosa ó madera.

Además de estos árboles, tenemos en el Chaco infinidad de otros como el *capacho quebracho*, etc., que se emplean en construcciones y cuya madera es muy estimada por su dureza.

IV. — Árboles de adorno y sombra.

Muchos serían los árboles que pueden agruparse aquí, pero citaremos los más conocidos como ser, la *acacia*, el *álamo*, el *sauce*, el *paraíso* y las *mimbreras*.

Es casi imposible dar reglas para el cultivo de árboles de naturaleza tan variada, pero daremos los preceptos á que se debe sujetar, para obtener un desarrollo vigoroso, un tallo recto y robusto y un ramaje bien dirigido para que proteja con su sombra un gran espacio.

Ante todo es necesario buscar buenas semillas y formar un semillero en las condiciones adecuadas y trasplantar después estos árboles al sitio que se le destine.

Las condiciones y forma del tronco se empiezan á dirigir desde que los árboles son pequeños, procurando con la poda que crezca derecho el tallo y desnudo en la parte inferior de ramazón.

Una vez que la poda se ha efectuado y se encuentra el palo desnudo de ramas y hojas, se deja hasta la primavera siguiente en la cual se atiende á que el ramaje superior vaya tomando una forma elegante y conveniente.

No deben plantarse muy separados porque están expuestos á la acción de los vientos fuertes que los pueden tumbar, ni demasiado juntos, que sus ramas se confundan al entrelazarse.



CAPÍTULO XI.

Animales útiles á la agricultura.

Animales dañinos.

Los animales tienen un papel importante en el cultivo de los campos.

Empezaremos por los que son útiles al agricultor.

Los animales de trabajo, hemos visto ya que ejecutan los trabajos penosos para los cuales es insuficiente la fuerza del hombre : esta es su importancia.

El ganado vacuno proporciona el abonó, su carne y leche se utilizan en la alimentación y sus despojos, como ser huesos, cuernos y cuero, se emplean en la industria.

El caballo es utilizado para los trabajos de campo y sus despojos también se aprovechan.

Las ovejas y cabras dan carne y pieles. La lana sirve para la confección de telas.

El cerdo nos da su carne, que es un buen alimento. Por último las gallinas y palomas constituyen otro de los recursos que para el sustento tiene el labrador.

De la misma manera que estos animales nos

proporcionan alimento y aprovechamos sus despojos hay otros que, por el contrario, lejos de beneficiar al hombre lo perjudican, destruyendo los sembrados y las cosechas.

Los mismos animales que antes hemos considerado útiles al hombre, debido á su alimentación que es *herbívora*, tratan de penetrar al terreno cultivado en busca de alimento; se consigue que no hagan daño alguno haciendo una separación conveniente entre el campo en que se hallen y el terreno labrado.

Las aves, que comen las semillas de algunas plantas y que algunos persiguen, especialmente á los pájaros, prestan servicios á la agricultura, pues si bien es cierto que atacan las sementeras, destruyen y comen al mismo tiempo gran cantidad de insectos perjudiciales.

Entre los *mamíferos* perjudiciales podemos citar al *lobo*, *zorra* y *ratas*, los dos primeros por el daño que ocasionan en el ganado y aves domésticas y los últimos por los destrozos que hacen en los graneros.

Las *aves* perjudiciales son las de rapiña como *buitres* y *águilas* que persiguen á los conejos y todas las aves domésticas.

De los *reptiles*, la víbora es temible por que ataca á los pollos y su picadura puede ocasionar daños al hombre y otros animales.

Los animales más dañinos son indudablemente los insectos.

El *gusano blanco* causa inmensos estragos en las plantaciones, lo mismo que las *hormigas* que cavan la tierra debajo de las plantas y concluyen por hacer morir al vegetal.

La destrucción de la hormiga es una operación laboriosa, pues es necesario abrir un hoyo profundo y destruir los huevos que se encuentran en cantidad de muchos miles; se consigue esto amasando la tierra del hormiguero con petróleo ó kerosene.

Las *mariposas* son temibles cuando se encuentran en el estado de *orugas* ó *larvas* cuya voracidad es espantosa; en este estado es cuando deben destruirse.

El enemigo terrible por los sembrados es la *langosta*, contra la cual se dictan en otros países medidas que obligan á los labradores á exterminar tan funesto animal.

El hombre laborioso, sin dejar de atender al cultivo de su campo, debe prestar atención á estos enemigos de su trabajo.



ÍNDICE

	Páginas.
PRÓLOGO.....	7
INTRODUCCIÓN.....	8

PRIMERA PARTE.

CAPÍTULO PRIMERO. — <i>Las plantas, órganos de nutrición. Raíz, tallo y hojas.....</i>	9
Órganos de nutrición.....	11
I. — Raíz.....	12
II. — Tallo.....	14
III. — Hojas.....	19
CAPÍTULO SEGUNDO. — <i>Reproducción de los vegetales. — La flor. — El fruto y la semilla.....</i>	22
I. — La flor.....	24
II. — El fruto.....	27
III. — La semilla.....	29
CAPÍTULO TERCERO. — <i>Funciones de las plantas. — Germinación. — Nutrición. — Respiración. — Reproducción.....</i>	31
I. — Germinación.....	31
II. — Nutrición.....	32
III. — Respiración.....	33
IV. — Reproducción.....	35
V. — Reproducción sin fecundación.....	35
VI. — Reproducción con fecundación.....	39
CAPÍTULO CUARTO. — <i>Clasificación de las plantas.</i>	41

SEGUNDA PARTE.

CAPÍTULO QUINTO. — <i>La tierra. — División de los terrenos. — Caracteres de un buen terreno. — Abonos. — Manera de abonar las tierras. — Rotación de los cultivos.</i>	44
I. — División de los terrenos.....	46
II. — Caracteres de un buen terreno.....	47
III. — Abonos.....	49
IV. — Manera de abonar las tierras.....	53
V. — Rotación de los cultivos.....	54
CAPÍTULO SEXTO. — <i>Animales é instrumentos de labranza. — Labores agrícolas.</i>	57
I. — Instrumentos de labranza.....	57
II. — Animales de labranza.....	65
III. — Labores agrícolas.....	68
CAPÍTULO SÉTIMO. — <i>Cultivo de las plantas. — Cultivo de los cereales y legumbres.</i>	71
I. — Cultivo de los cereales.....	73
II. — Cultivo de las legumbres.....	77
CAPÍTULO OCTAVO. — <i>Cultivo de tubérculos y raíces. — Plantas textiles.</i>	80
I. — Cultivo de los tubérculos.....	80
II. — Cultivo de las raíces.....	82
III. — Plantas textiles.....	84
CAPÍTULO NOVENO. — <i>Cultivo de pastos. — Prados naturales y artificiales. — Recolección de los pastos.</i>	87
I. — Prados naturales y artificiales.....	89
II. — Recolección de los pastos.....	90
CAPÍTULO DÉCIMO. — <i>Cultivo de los árboles.</i>	92
I. — Árboles frutales.....	93
II. — Árboles industriales.....	97
III. — Árboles maderales.....	98
IV. — Árboles de adorno y sombra.....	99
CAPÍTULO UNDÉCIMO. — <i>Animales útiles á la agricultura. — Animales dañinos.</i>	100

