

1830000096  
378.663 Sub

# COMPENDIO

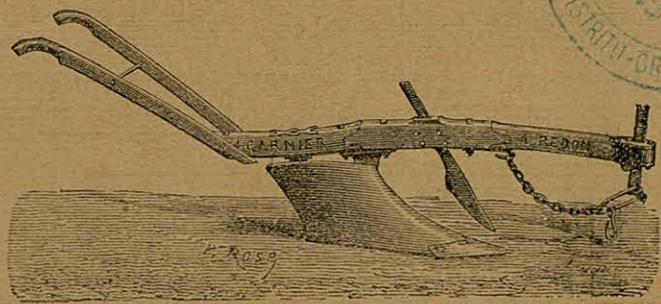
DE 2136

# AGRICULTURA

POR

D. JAIME SUBIRÁ Y NICOLAU,

CATEDRÁTICO DEL INSTITUTO DE SANTIAGO DE GALICIA



SANTIAGO  
IMPRESA DEL SEMINARIO CONCILIAR  
1888

ES PROPIEDAD DEL AUTOR.

*José María de los Ríos*

*El precio de cada ejemplar, en la Península é Islas adyacentes, es de 9 pesetas elegantemente encuadernado en tela, de 8,50 en media pasta y de 7,50 en rústica.*



## INTRODUCCION

---

1. NSEÑA la AGRICULTURA cómo han de cultivarse los campos para obtener económicamente de los vegetales productos útiles, abundantes y de buena calidad.

2. Para algunos no se limita su objeto al cultivo de vegetales, sino que se extiende también á la crianza de animales: fundándose en que en la práctica no es conveniente de ningún modo separar una cosa de otra, porque animales y vegetales se requieren mutuamente, y porque es de gran interés para el productor el no separarlas. Mas como el tratado del cultivo de vegetales y el de la crianza de animales radican en principios y conocimientos diferentes, y tienen diferentes estudios y procedimientos, constituyen en realidad dos ciencias distintas.

3. La Agricultura es un *oficio* para el *obrero* del campo, que ejecuta los trabajos; es un *arte* para el *agricultor* ó *labrador*, que conoce las prácticas del cultivo y sus reglas, sin darse de ellas la razón; y es *ciencia* para el *agrónomo*, que sabe ó busca la explicación de los fenómenos ó hechos y el por qué de los cultivos.

4. Ocupándose esta ciencia del cultivo de vegetales, debe partir su estudio del conocimiento de estos seres; ha de ser por lo tanto su base ó fundamento la Botánica.

Otras muchas ciencias le sirven además de poderosos auxiliares. La Zoología le da á conocer animales que necesita en sus labores y animales que perjudican las plantas. La Mineralogía y Geología la ilustran acerca del suelo en que extienden los vegetales sus raíces; mientras que la Física y la Química le enseñan las propiedades y composición de las tierras, y los medios de modificarlas, y le ayudan á explicar muchos fenómenos que en ellas y en las plantas se verifican. La Mecánica la instruye acerca del uso y condiciones de las máquinas y útiles empleados y de las fuerzas que los mueven. La Meteorología le hace presente los fenómenos que acontecen en la atmósfera en donde despliegan los vegetales sus ramas y sus hojas, para que con la Fisiología investigue la buena ó mala influencia que sobre ellos tienen. Y las Matemáticas y la Economía y aún otras se aunan con las anteriores para ayudar todas á ciencia tan útil como la Agricultura.

5. Utilísima es en efecto y de una importancia suma. Y para conocer toda la que merece y debe dársele, basta considerar que ella es la que nos suministra casi todo lo que ha de servir para satisfacer nuestras grandes necesidades de alimentarnos y vestirnos; y que la abundancia de bienes terrenos y la prosperidad de los pueblos depende en grandísima parte de sus adelantos.

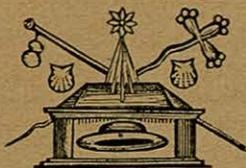
Practicar la Agricultura es altamente saludable: obliga á recibir la benéfica influencia de la luz y del aire puro y embalsamado por las diferentes emanaciones de las plantas; y el variado ejercicio y trabajo que demanda, dan agilidad y robustez, y hacen apetecer un agradable descanso y un sueño tranquilo y restaurador, contribuyendo todo al mejor estado de salud y á desvanecer muchos gérmenes de enfermedad.

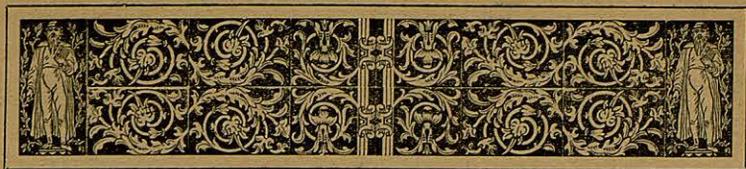
El cultivo de los campos es manantial de agradables emociones y de placeres continuados. Se nos presenta por una parte sorprendente, y nos halaga, el buen éxito de las operaciones; disfrutamos, por la otra, de las maravillas de la vegetación y de los mil y mil encantos de la naturaleza que nos rodea.

Y todo, además, el cielo que nos cobija, la tierra que nos sustenta, el ambiente que nos circuye, todo habla allí á nuestro corazón, convidándonos á gozar del apacible sosiego de la virtud. Todo tiende allí á elevar nuestra mente á Dios; todo nos mueve á darle gracias al descubrir tantas bendiciones de su Providencia, que hace fecundas las tierras y multiplica de tan prodigiosa manera la simiente que en ellas depositamos, y provee á nuestras necesidades con tan acrecentados productos.

6. Formarán este breve compendio de tan extensa y compleja asignatura, las nociones ó elementos de los siguientes tratados:

- 1.º Principios generales y fundamentales del cultivo (*Agronomía*).
- 2.º Cultivo de vegetales (*Fitotecnia*).
- 3.º Crianza de animales (*Zootecnia*).
- 4.º Trasformación de productos (*Industrias rurales*).
- 5.º Modo mejor y más económico de producir (*Economía rural*).





# AGRONOMÍA

---

7.  GRONOMÍA es la ciencia que trata de explicar las operaciones que se hacen en los cultivos y los fenómenos que en ellos se presentan.

Además de *conocer* el vegetal que se trata de cultivar, ha de saberse la relación y dependencia que tiene con el suelo en que se extiende su parte subterránea, con la atmósfera en que está sumergida su parte aérea, y con la luz y calor que lo afectan. En Agronomía, supuesto el conocimiento de las plantas, ha de estudiarse, pues, el suelo, y las influencias de la atmósfera y de los meteoros en ellas, y deducir de todo, el modo de cultivarlas, los cuidados que requieren, las prácticas que deben seguirse y las operaciones que han de hacerse.

8. Podrá dividirse, por consiguiente, en *Botánica agrícola*, *Meteorología agrícola*, *Agrología* y *Mecánica agrícola*.

Llámase *Botánica agrícola* al conjunto de conocimientos que se han de tener del vegetal para cultivarlo.

*Meteorología agrícola* es el estudio de las influencias que ejercen en la vegetación la atmósfera y sus meteoros.

La *Agrología* se ocupa de los terrenos de cultivo.

Y la *Mecánica agrícola* explica los instrumentos, máquinas y motores empleados y las condiciones de su empleo (\*).

---

(\*) En vez de poner por separado este tratado de Mecánica agrícola, de la que apenas nada puede explicarse en una clase elemental, se tratará en cada lugar correspondiente, de los motores, instrumentos y principales máquinas empleadas.





# BOTÁNICA AGRICOLA

## 1.º—ORGANIZACIÓN DE LAS PLANTAS

### CAPITULO I

#### ANATOMÍA GENERAL



LA *Anatomía botánica* es el tratado de los órganos de los vegetales.

9. *Vegetal* ó *planta* es el ser orgánico dotado únicamente de vida vegetativa, es decir, que tan sólo se nutre y se reproduce.

10. *Órgano* se llama á cada una de las partes del vegetal; partes todas encargadas de ejecutar algún trabajo ó prestar algún servicio.

11. Los órganos están compuestos de unas pequeñísimas partecitas de forma determinada. Estas diminutas partes se llaman *elementos anatómicos*, y son tres: *celda*, *fibra* y *vaso*.

Las fibras y los vasos son elementos secundarios, derivados de las celdas. Los elementos anatómicos se reducen pues á uno sólo, la celda, que da origen á los otros, y juntos constituyen el organismo de cualquiera planta. ¡Admirable sencillez en tantísima diversidad de formas y de organizaciones como ofrecen los vegetales!

Los elementos anatómicos se llaman también *órganos*

*elementales* ó *simples* porque son verdaderos órganos, de forma muy sencilla, y que por su reunión forman todos los demás, que ya son por lo tanto *órganos compuestos* ó *aparatos*.

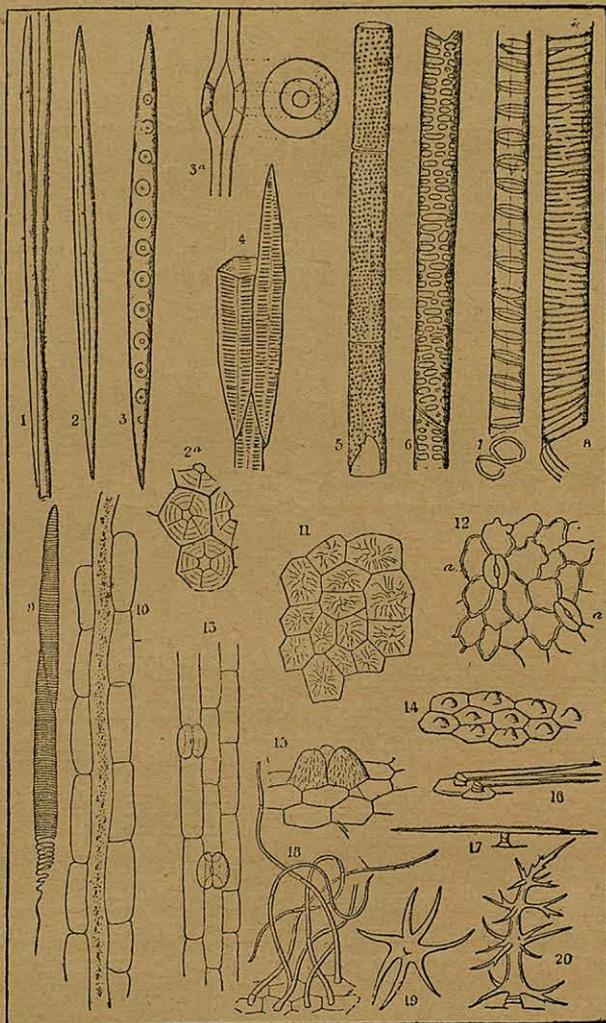


Fig. 1.—1 y 2, fibras leñosas.—2.<sup>a</sup>, sección transversal de fibras leñosas; las líneas que tienen la dirección de radios, indican los canales interiores.—3, fibras areolares de los pinos.—3.<sup>a</sup>, sección de dos fibras de estas, entre las que se vé el hueco lenticular que hacen para formar la aréola.—4, fibras escalariformes.—5, 6, 7 y 8, vasos: punteado, reticulado, anular y rayado.—9, tráqueas.—10, vaso laticífero.—11, celdas epidérmicas.—12 y 13, pedacitos de epidermis con dos estomas en *a*.—14 y 15, celdas epidérmicas de una hoja con ligeras eminencias ó pequeñas asperezas en su superficie.—16 y 18, pelos simples.—20, pelo ramoso.—17, ramoso en forma de naveta.—19, ramoso estrellado.

12. *Celda* es una pequeña capacidad completamente cerrada y de paredes propias (fig. 1; m).

Está compuesta su pared de varias envolturas ó cubiertas. La más exterior, y primera que se forma, es una película delgada y continua, sin más aberturas que los poros físicos.

Después aparece una segunda aplicada sobre la parte interior de la primera, pero que ya no es continua ó entera como ella, sino que está llena de agujeros ó de rendijas, de modo que si fuera posible verla por separado, parecería la tela de un tamiz. Una tercera, cuarta, etc., envoltura que sucesivamente se forman, tienen las mismas aberturas que la segunda, coincidiendo exactamente las de cada una con las de las anteriores, de modo que de la superposición de envolturas que tienen todas las mismas interrupciones en el mismo lugar, resultan cavidades ó canales interiores en forma de excavaciones, como pequeñísimos pozos, cuya abertura ó boca está en el interior de la celda y el fondo es la cubierta ó envoltura exterior.—Sapientísima disposición, mediante la cual ha adquirido la pared de las celdas dureza y consistencia, conservando la permeabilidad en los puntos no cubiertos de la primera envoltura (\*).

Mirando las celdas con el microscopio se perciben los puntos ó líneas agujereados de las envolturas interiores, y de aquí que se llamen las celdas *punteadas*, *rayadas*, *anulares*, *espirales* y *reticulares*, según la forma de estas modificaciones; y *lisas* si no tienen ninguna.

Si se desarrollan las celdas sin obstáculo, tienen la forma *redondeada*, más ó menos *esférica* ó *elipsóidea*; más si se encuentran oprimidas al crecer, tomarán una forma *poliédrica* ó *irregular*.

Contienen las celdas: *protoplasma*, materia viscosa mediante la que se han formado; *clorofila*, granos verdes que proceden de éste; *núcleos*, ó pequeñas celdillas, que también de él toman origen; materias orgánicas (gluten, fécula, albúmina, azúcar, etc.) é inorgánicas diversas, en granitos ó disueltas en el *jugo* ó *líquido celular*; aceites fijos y volátiles, gases, etc.

13. *Meatos* son los pequeñísimos huecos que dejan entre sí las celdas. Cuando son grandes por la destrucción de ellas, se llaman lagunas. Los meatos y lagunas comunicándose entre sí forman conductos muy intrincados dentro del vegetal.

14. La *fibra* (fig. 1; 1, 2, 3) es una celda que se ha alar-

(\*) V. Duchartre. *Éléments de Botanique*.

gado tomando la forma de hilo finísimo de extremidades adelgazadas. Tiene las cualidades de las celdas.

15. Los *vasos* son unos tubos que provienen de las celdas ó de las fibras.

Una série de celdas ó de fibras puestas en línea, que se han agujereado por los puntos de contacto, dan origen á los vasos. Al principio presentan estos todavía las estrecheces correspondientes en los puntos en que se han unido las celdas ó las fibras; después las pierden tomando la forma cilíndrica ó primática. Los vasos son también *punteados*, *rayados*, *anulares*, (fig. 1; 5, 6, 7 y 8) etc., como las celdas y las fibras, pero nunca *lisos*.

Son notables los vasos llamados *tráqueas* (9, en la misma fig.), que constan de una envoltura cilíndrica dentro de la que están arrollados en hélice uno ó más hilos.

16. Vasos *laticíferos* (fig. 1; 10) son unos conductos ramificados y anastomoseados, de pared algo gruesa y contractil. Contienen un líquido llamado *látex*, de consistencia lechosa y de color vário.

Se forman estos vasos, según unos, en los meatos por la condensación del látex; y según otros, y más probablemente, proceden de la unión de celdas como los anteriores.

## TEJIDOS

17. La reunión de elementos anatómicos constituye los *tejidos*, que toman los nombres de *tejido celular*, *fibroso*, *vascular*, *fibro-celular*, *fibro-vascular*, etc., según los elementos de que están compuestos. Al *tejido celular* se le denomina también *parenquima*.

*Membrana* es un tejido cuyos elementos están dispuestos en capa.

Es muy de notar la que se llama *epidermis*, ó piel de los vegetales, que los envuelve y cubre, y que contiene órganos sumamente interesantes.

En los vegetales superiores consta de dos capas: *película* ó *cutícula*, la primera; y *epidermis* la segunda. La *película* es la tela más exterior, delgada y trasparente, y de estructura

granujenta. La *epidérmis* \* impropriamente llamada así, es una sola capa de celdas muy aplanadas y bien unidas por sus bordes (fig. 1; 11, 12, 13, 14).

En muchos vegetales la *epidérmis* ó piel, consta de una sola capa.

Los más sencillos no tienen piel, sirviéndoles de tal su superficie endurecida para resistir las influencias dañinas del exterior.

18. Tiene la *epidérmis* numerosas aberturas, que se llaman *estomas*, (a en el núm. 12 de la misma fig.), formada cada una de ellas por un agujerito de la cutícula y por dos celdas elipsoideas del *epidérmis*, que como unos labios cierran ó abren la entrada al dilatarse ó contraerse.

El aire que pasa por estas pequeñas bocas encuentra inmediatamente debajo una pequeña cavidad del tejido subyacente, *cámara de aire*, y desde allí puede penetrar por la red interior de meatos.

Abundan los estomas en las partes verdes, sobre todo en la cara inferior de las hojas: faltan en las partes subterráneas, y en los frutos y piezas florales de otro color.

19. *Glándulas* se llaman unos órganos que elaboran algún fluido especial. Están en la *epidérmis* ó debajo de ella y constan de una sola celda ó de varias. (Las tiene muy visibles la corteza del limón y de la naranja).

Los fluidos elaborados permanecen en su interior, ó exudan fuera, ó se evaporan esparciendo sus emanaciones á veces aromáticas.

20. Prolongándose hácia el exterior una ó más celdas del *epidérmis*, forman unos órganos delgados llamados *pelos* (fig. 1; 16, 17, 18, 19 y 20).

Son generalmente cortitos, más ó menos abundantes según las regiones, y ásperos algunas veces como cerdas, suaves otras como seda ó algodón.

Hay pelos *glandulíferos* que tienen una glándula en su extremo; otros *glandulosos* que la tienen en su base, en el *epidérmis*, sirviendo ellos de canal excretor. Ejemplo los de la ortiga, que al romperse su frágil punta en la herida que hacen al picar, vierten en ella el líquido irritante de su glándula.

21. Los *aguijones* son una aglomeración de celdas, también

---

(\*) Con más exactitud se podría llamar *dérmis* á esta capa y *epidérmis* á la anterior.

epidérmicas, que sobresalen y rematan en punta. Son cónicos y encorvados, de ancha base y corta altura. Por ser celulares y tan sólo prendidos en el epidérmis, pueden fácilmente ser separados sin rasgar el tejido (rosal).



# ANATOMÍA DESCRIPTIVA

## CAPITULO II

### ÓRGANOS DE NUTRICIÓN

22. **D**IVÍDENSE los órganos del vegetal en *órganos de nutrición* y *órganos de reproducción*.

Son órganos de nutrición el *tallo*, la *raíz* y las *hojas*.

El tallo y la raíz forman la parte central ó eje de la planta; las hojas y otros órganos constituyen un sistema de apéndices insertos en el eje.

Los órganos de reproducción son la *flor* y el *fruto*.

23. El vegetal se encuentra ya en bosquejo en la semilla (fig. 2); pues encierra ésta en su seno el precioso gérmen de una nueva planta, *el embrión*, que es la nueva planta en miniatura. En el *embrión* están en compendio los más indispensables órganos de su vida individual; como que consta de un pequeño eje, cuyas partes superior, llamada *tallecito*, y la inferior *radícula*, son respectivamente los rudimentos del tallo y de la raíz; y que termina el tallecito en un manojillo de hojuelas nacientes, y lleva un poco antes uno ó más apéndices, que representan también las hojas, y que se llaman *cotilédones*. La presencia y número de estos últimos órganos

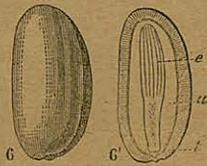


Fig. 2.—SEMILLA DE PINO PIÑONERO:

G, la semilla entera; G', cortada por en medio para ver el embrión.— e, cotilédones; a continuación hacia abajo sigue el tallecito, cuya punta inferior es la radícula.

está tan relacionada con la organización sencilla ó compleja de toda la planta, que en ellos se han fijado los botánicos para hacer los grandes grupos de los vegetales, llamando *dicotilédones* á aquellos cuyo embrión tiene dos cotilédones, *monocotilédones* á los que tienen uno, y *acotilédones* cuando no tienen ninguno.

## I.—TALLO

24. *Tallo* es la parte del eje del vegetal que muestra la tendencia de dirigirse hácia arriba (fig. 3).

Sirve para conducir los jugos y para sostener los órganos apendiculares y los de reproducción.

25. Aparecen los órganos apendiculares en determinados puntos del tallo, y no al acaso; aparecen en ciertos puntos de mayor actividad, notables centros de producción, que se llaman *nudos vitales*.

Unas veces forman los nudos relieve en la superficie; otras veces tan sólo la presencia de los apéndices ó los vestigios que ellos dejan, nos revelan su situación.

Los nudos vitales se dividen en totales y parciales. Los *totales* ó *anulares* son los que se manifiestan al exterior formando una circunferencia alrededor del tallo (caña). Los *parciales* ocupan sólo una parte de la circunferencia (malva).

Los nudos parciales pueden ser *alternos*, *opuestos* ó *verticilados*. Los *alternos* están todos á diferente altura (fig. 3); los *opuestos*, de dos en dos, en frente uno del otro; y los *verticilados* son tres ó más que rodean el tallo en circunferencia.



Fig. 3.—PLANTA ENTERA: RAICES, TALLO, HOJAS Y FLORES.

*Verticilo* se llama á todo conjunto de órganos que forman circunferencia alrededor de un eje.

26. *Entrenudo* es la parte del tallo comprendido entre dos nudos vitales de diversa altura.

27. Los tallos reciben á veces nombres especiales.—Si es muy cilíndrico, alto y relativamente delgado, se llama *astil*, como el esbelto de las palmeras.—*Caña* es el tallo de algunas gramíneas, muy delgado y nudoso y con la particularidad de tener huecos los entrenudos.—*Tronco*, el tallo leñoso de los árboles.

Los tallos débiles y tiernos y de color verde se llaman *herbáceos*; y *carnosos* los que tienen mucho desarrollo del tejido celular más ó menos impregnado de jugos.

Tallo *articulado* es el que fácilmente se rompe por sus nudos. Y en general se dice que un órgano está articulado con otro ó las partes de un órgano entre sí, cuando se separan con facilidad y limpieza, mediante un pequeño esfuerzo, y sin que se rasgue el tejido interior.

Se da el nombre de *anuales* á los tallos que no viven más que durante una solá vegetación; *bienales*, si no mueren hasta después de la segunda; y *vivaces* ó *perennes*, cuando duran varios años.

28. Los tallos débiles ó los muy largos y delgados, que no podrían sostenerse, se valen de ingeniosas maneras para poder elevarse. Los que se llaman *volubles* se enroscan graciosamente alrededor de los cuerpos vecinos; los unos hácia la izquierda y los otros hácia la derecha, describiendo cada cual su hélice correspondiente siempre en el mismo sentido.

29. Los *trepadores* tienen órganos ó disposiciones especiales para asirse de los objetos en que se apoyan para elevarse ó ascender (hiedra).

Los órganos que sirven para sujetarlos, son á veces raíces adventicias; otras, unos filamentos que se arrollan alrededor del cuerpo que cogen; y también las hojas enroscan en algún caso sus pecíolos por el estilo de los filamentos.

30. Los tallos *rastreros* vegetan recostados sobre el suelo. En sus nudos vitales sacan raíces que prenden en la tierra; y mientras adelantan por su extremo, se va secando y muriendo su base.

31. Hay tallos, llamados *rizomas*, que viven escondidos debajo de tierra; pero dejan salir al exterior sus ramos y sus flores (espárrago, caña común).

32. ESTRUCTURA DE LOS TALLOS DE LOS DICOTILÉDONES.

El embrión de todas las plantas es completamente celular. A medida que va desarrollándose el de las dicotilédones, aparecen

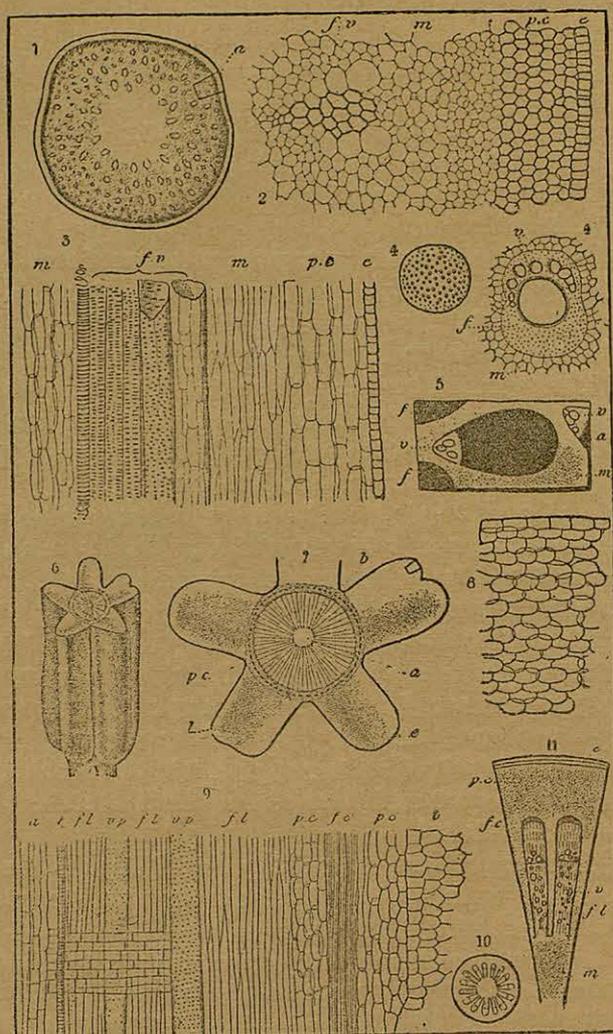


Fig. 4.—ESTRUCTURA DE LOS TALLOS DE LOS DICOTILEDONES Y MONOCOTILEDONES.

7, sección transversal del tallo 6, de un dicotiledon de dos años: *a*, médula; *l*, corcho; *e*, epidérmis.—8, tejido celular del corcho.—9, sección longitudinal del mismo tallo 6: *a*, médula; *l*, tráqueas; *fl*, tejido fibroso del leño; *v p*, vaso punteado; *p c*, parenquima cortical; *f c*, liber; *l*, corcho.—10, disposición de los hacesillos fibro-vasculares alrededor de la médula en un tallecito joven.—11, sector de este mismo tallecito con dos hacesillos: *m*, médula; *fl*, fibras leñosas; *v*, vasos; *f c*, fibras liberianas; *p c*, parenquima cortical; *e*, epidérmis.

1, sección transversal de un tallo de un monocotiledon.—2, la porción *a* del núm. 1 detallada: *e*, epidérmis; *p c*, parenquima cortical; *m*, médula; *f v*, hacesillo vascular.—En el núm. 3, sección vertical de la misma porción *a*, están indicadas las mismas partes con iguales letras.—4, sección transversal de otro tallo.—

4', un hacecillo fibro-vascular rodeado de médula: *m*, médula: *f*, fibras liberianas; *v*, vaso.—5, hacecillo fibro-vascular de otra planta: cada parte está señalada por las mismas letras que en el anterior.

á cierta distancia de su eje geométrico manojitos de vasos y fibras que llegan á formar al fin de la primera vegetación una zona circular (fig. 4, 10). El cilindrito encerrado en esta zona que seguirá siendo celular, se llama *médula*; y la parte, celular también, que queda fuera, será la *corteza*. Aquella zona intermedia está compuesta de dos capas distintas: fibro-vascular la interior y fibrosa la exterior, separada una de otra por un delgado tejido celular, en donde hay tanta actividad vegetativa que ha merecido el nombre de *zona generatriz*. En esta se producirá durante el segundo año otra envoltura *fibro-vascular* que rodeará por encima á la primera y otra hoja de *fibras* que quedará debajo y adherida á la segunda. Así se irán organizando en la misma zona generatriz dos capas cada año, de fibras y vasos la interior, de fibras solas la exterior.

33. El tallo de muchos años constará, pues, de varias capas ó envolturas concéntricas, que constituyen dos sistemas: *cortical* y *leñoso*.

El *sistema cortical* ó *corteza* comprende las capas siguientes contando desde fuera á dentro (fig. 4, 9): 1.<sup>a</sup> la *epidermis* ó piel, descrita anteriormente (17); 2.<sup>a</sup> *capa suberosa* ó *corcho* (1), de estructura celular y color pardusco, generalmente delgada, tomando, sin embargo, mucho grosor en algunos vegetales como el alcornoque; en otros no existe; 3.<sup>a</sup> *capa verde* ó *herbácea* (*p* c), de tejido celular con clorofila; y 4.<sup>a</sup> el *líber* ó *capa fibrosa* (*f* c), cuyas fibras largas y resistentes, de color blanco, están dispuestas en hojas muy delgadas y apretadas entre sí.

El *sistema leñoso* ó *leño* consta de capas de estructura fibro-vascular (*f*, *v* p).—El número de estas capas, fáciles de contar, en una sección transversal, hecha en la base, corresponde al de años que tenga el tallo.—Aunque de una misma naturaleza todas estas capas del sistema leñoso, las exteriores, por ser recientes, son más tiernas y jugosas y de color blanquecino: se llaman *albura* ó *falsa madera*. Las otras, cuyo conjunto constituye el *leño* ó *duramen*, son más duras y compactas y tienen su color correspondiente. Y la más interior, ó *estuche medular*, es notable por tener vasos tráqueas (*t*) en su borde interno.

La *médula* (*a*) es el eje celular contenido en el estuche. Más gruesa al principio, va reduciéndose después quedando á veces muy delgada, pero sin llegar á desaparecer completamente.

De la médula, ó de lugares menos interiores salen capas verticales de tejido celular que atraviesan las envolturas leñosas. Se llaman *rádios medulares*, porque de rádios tienen la forma en las secciones transversales del tallo.

Los vasos laticíferos se encuentran en la médula y en la zona liberiana.

34. El tallo de los monocotilédones es un cilindro celular con numerosos haces fibro-vasculares que lo atraviesan de arriba abajo, pero sueltos y separados unos de otros; espaciados en el interior, y cada vez más abundantes y apretados hácia el exterior (fig. 4; 1, 2 y 3).

Cuando en la parte central no hay haces, es frecuente que se destruya el tejido celular formándose grandes lagunas en los entrenudos. El tallo se llama entonces *fistuloso*; como la caña.

35. Los tallos más sencillos de los acotilédones son puramente celulares.

Los más complicados, siendo celulares también, poseen unos pocos haces fibro-vasculares gruesos y dispuestos en circunferencia á cierta distancia del eje, pero separados unos de otros y sin que lleguen á formar envoltura completa.

Algunos rizomas de monocotilédones tienen también esta estructura.

Hay algunos fistulosos.

36. Los *tallos fasciados* excitan la curiosidad con su forma tan aplanada. Ellos, y sobre todo sus ramas, tienen á veces el aspecto de hojas por su delgadez y forma ovalada: ej., las higueras de pala.

Presentan estos tallos extraordinaria abundancia de hojas, yemas ó flores; y á menudo se *parten*, ó dividen á lo largo.

## II.—RAÍZ

37. *Raíz* es la parte del eje del vegetal cuya tendencia es dirigirse hácia abajo (fig. 5).

Tiene por objeto sostener y apoyar el vegetal y proporcionarle alimentos, que toma generalmente de la tierra.

38. Aunque forma con el tallo el eje de la planta, y tiene algo de común con él; son éstos, raíz y tallo, dos órganos

muy distintos, cuyas diferencias, que conviene saber, son las siguientes:

## TALLO:

tendencia á subir;  
tiene nudos vitales, yemas y  
órganos apendiculares;

á menudo color verde y es-  
tomos;

abundancia de pelos;

y otras que exige el diferente medio en que habitan.

39. En los dicotilédones es la misma raicilla del embrión la que se prolonga y desarrolla; la raíz de éstos es, pues, *primaria*.

En los monocotilédones aborta la raicilla del embrión apareciendo para sustituirla un manojo de raíces al rededor de élla en la base del tallo: son las raíces *secundarias*.

40. La raíz primaria consta de *tronco ó cuerpo*, que es su parte central ó eje; y de *ramas radicales* que éste produce.

Las ramas radicales se dividen y subdividen también, formando un conjunto de ramificaciones, cuyo volumen suele estar en relación con el volumen de las ramas aéreas y extenderse por el mismo lado que éllas se extiendan más.

Las últimas ramificaciones, tiernas y muy delgadas, se llaman *fibrillas ó raicillas*, y con los pelos radicales son los órganos encargados de tomar los jugos de la tierra; el sostener y fijar la planta está á cargo del tronco y ramas, que hincan y prenden en la tierra y se extienden en diferentes sentidos, llevando con esto á muchos lugares las raicillas en que terminan. Estas se renuevan continuamente, naciendo y muriendo cada año.

La base del tronco de la raíz está unida á la del tallo á poca diferencia á flor de tierra, y se ha llamado *primer nudo vital ó cuello* al punto de unión. El tronco de la raíz es

## RAÍZ:

tendencia á bajar;  
carece de nudos vitales, ye-  
mas y órganos apendicu-  
lares;

nunca color verde ni esto-  
mas;

pocos pelos y unicelulados;



Fig. 5.—RAÍZ CARNOSA  
FUSIFORME.

la parte que más marcadamente tiene la tendencia de bajar; las ramas diverjen más ó menos de la vertical, y algunas van buscando la superficie del suelo apeteciendo aquella tierra más fértil y más aireada.

Si se corta el extremo del tronco de la raíz, se produce mayor desarrollo de ramas radicales en su parte superior; así se puede obtener un buen manojo de raíces de poca profundidad: cosa conveniente, en muchos casos, en el cultivo.

El número de raicillas se multiplica extraordinariamente, formando lo que se llama *cabellera*, en los lugares muy fértiles, ó junto á los conductos de agua que llega á veces á interceptar; parece que la planta se afana entonces en abrir bocas para aprovecharse bien del banquete que halla á su disposición.

41. Las raíces están ordinariamente dentro de la tierra, es decir, que son *terrestres* ó *subterráneas*; las hay, empero, *acuáticas*, que flotan en el agua; y *aéreas*, que se extienden por el aire todas ó en parte (maíz). Es supérfluo decir que la organización de cada una está acomodada al medio en que ha de residir; pero ha de tenerse en cuenta, que por consecuencia de esto se resienten ó mueren, cuando se les cambia de medio, por ej., del agua á la tierra; ó cuando las terrestres quedan encharcadas.

Las *adligantes* son raíces aéreas con las que los tallos trepadores se fijan en sus apoyos.

42. Hay vegetales *parásitos*, que viven sobre y á expensas de otros. Sus *raíces chupadoras* se clavan en los tejidos de sus víctimas para sorber sus jugos; y éstas, lastimadas por las heridas y debilitadas con la pérdida de aquellos, languidecen, y sucumben muchas veces.

43. *Raíces adventicias* son todas las que nacen fuera de su sitio normal, que es la base del tallo; ó aunque nazcan en este sitio, no forman continuación del eje.

Las aéreas y adligantes, las secundarias de los monocotilédones, etc., son raíces adventicias; y en general todas las que no sean la prolongación misma ó desarrollo de la raicilla del embrión.

El maíz y otras gramíneas en sus nudos inferiores sacan raíces adventicias, que alargan hasta el suelo: como si no bastasen para satisfacer su avidez las raíces ordinarias.

44. Según la duración pueden ser las raíces: *anuales*, *bienales* y *vivaces* ó *perennes*.—Según la consistencia: *leñosas*, *fibrosas*, *carnosas*, *macizas* y *fistulosas*.—Según

la forma: *cilíndricas*, *cónicas*, *fusiformes*, *napiformes*, *mudosas*, *tuberosas*, etc.

45. ESTRUCTURA DE LAS RAICES.—La estructura de las raíces es la misma que la de sus tallos correspondientes; excepto que en algunas faltan la médula y su estuche, y que las capas de la corteza no están tan deslindadas, y se hace pronto la piel más dura, y engruesa también un poco la capa suberosa.

En las extremidades tienen las raíces *su punto vegetativo*, que es un tejido en formación y desnudo de epidérmis, protegido por un casquete duro, la *pilorriza*, que forma la punta misma y que como un escudo la cubre é impide que aquel débil tejido se desgarré al tener que abrirse paso por entre la tierra.

### III.—HOJAS

46. *Hojas* son las expansiones, generalmente en forma de lámina, que desprende el tallo en sus nudos vitales.

Mediante éllas se pone el vegetal en importantes relaciones con la atmósfera.

Suelen constar las hojas de una parte inferior delgada y cilíndrica, que es su *peciolo*, y de otra parte terminal extendida en lámina, que es el *limbo*. Hoja *sentada* es la que carece de peciolo.

*Filodio* es un peciolo ancho y aplanado, y sin limbo, al que representa (Acacia heterophilla).

Al vértice del ángulo que forma la hoja con el tallo se le llama *axila*.

*Base* de la hoja es la parte por donde se inserta en el tallo.

47. Unas hojas están articuladas con el tallo y se desprenden de él al secarse. Otras no están articuladas, y allí se destruyen, cayendo sus fragmentos á medida que se descomponen.

De las articuladas, las hay *caducas*, que, terminada la vegetación de un año, se secan y caen; y las hay *persistentes*, que duran más de un año, y al caerse unas, quedan otras bien desarrolladas, estando el árbol *siempre verde* por lo tanto.

48. ESTRUCTURA DE LA HOJA.—Un paquete de fibras y vasos del interior del tallo se desvía de su dirección é inclina hácia afuera para formar la hoja. Vasos tráqueas,

vasos anulares, rayados y punteados, y fibras, juntos todos y reunidos paralelamente en haz, y envueltos por un tejido celular y la epidermis, constituyen el peciolo; para formar el limbo, se divide el haz en hacecillos fibro-vasculares, que se extienden en superficie, se descomponen cada vez más en otros sucesivamente más delgados que se entrecruzan y anastomosean, llegando á formar una red cuyas mallas se rellenan de parenquima y lo cubre todo el epidérmis con numerosos estomas.

Salvo rarísimas excepciones, tienen las hojas todas el color verde; pero hay asombrosa variedad de tintes de este color.

49. Se llaman *nervios* los hacecillos fibro-vasculares que se distribuyen por el limbo.—*Nervio primario* ó *costilla media* es el que, formando continuación con el peciolo, se extiende á lo largo del limbo y lo divide en dos partes á poca diferencia iguales.—*Nervios secundarios* los que nacen de los lados del primario, ó del mismo lugar de que él arranca; aquellos son *transversos*, y *longitudinales* estos.—Los nervios *terciarios* ó *venas* nacen en los secundarios, y se ramifican todavía formando las *venillas*, ó últimas ramificaciones.

La manera con que se distribuyen los nervios en el limbo se llama *nerviación*. Las hojas *penninervias* tienen transversos los nervios secundarios; las *digitinervias* los tienen longitudinales.

La nerviación determina la forma de las hojas. Si los nervios están unidos en manojo forman hojas *cilíndricas* y *lineales*; si corren paralelos en un plano estrecho, dan hojas en forma de cintas; cuando se esparcen en superficies anchas forman hojas *elípticas*, *ovadas*, etc. (en las penninervias); y *palmeadas*, *redondeadas*, etc. (en las digitinervias).

50. La *base* del limbo es la parte por donde se une con el peciolo; *ápice* ó *vértice*, su remate; *borde*, su contorno; y *cara superior* é *inferior* ó *envés*, las que miran respectivamente hácia arriba y hácia abajo.

51. Las hojas que tienen divisiones en sus bordes se llaman *dentadas* y *aserradas* cuando están llenos de dientes agudos é inclinados como una sierra; *festonadas* si estos dientes son romos; las *lasciniadas* tienen segmentos más profundos y de punta aguda; las *lobuladas*, segmentos profundos y redondeados; las *hendidadas* tienen las divisiones que llegan más adentro; y hasta los nervios principales las *partidas*. Si los bordes no tienen división alguna se llaman las hojas *enteras*.

52. Las hojas se dividen en *sencillas* y *compuestas*.

Por más dividida que esté la hoja es *sencilla* si sus partes no están articuladas (fig. 3 y 5).

La *compuesta* consta de hojillas articuladas, que se llaman *foliolos* (fig. 6).

Puede ser *simplemente compuesta*, que es aquella cuyos foliolos nacen en el extremo del *peciolo común*, ó en los lados del nervio primario, que queda en descubierto, y se llama *raquis*.

—*Recompuesta*, cuando los foliolos están en los nervios secundarios.—Y *sobrercompuesta*, si los tiene en los terciarios.

Las hojas compuestas dan al vegetal un aspecto ligero y vaporoso, tanto más, cuanto más compuestas son las hojas.

53. Colocadas como están las hojas en los nudos vitales, son *abrazadoras* del tallo las que salen de los nudos totales; y *alternas*, *opuestas* ó *verticiladas* las de los nudos parciales que sean así.

No están dispuestas de cualquier modo ó al acaso éstos y los demás órganos apendiculares, sino que guardan un orden riguroso en su distribución: una ley de regularidad y de simetría, que ha descubierto y estudia admirado el Botánico.

54. *Estípulas* son pequeñas expansiones membranosas ó foliáceas, situadas en la base de las hojas (rosal; se ven también en la fig. 6). Casi siempre tienen la estructura de estos órganos, color verde y estomas; alguna vez son escamosas.

Pueden ser *laterales* ó *axilares*, según estén á los lados del peciolo ó en la axila; y *adherentes* ó *libres*, según estén ó no unidas al peciolo.

Desempeñan funciones como las de las hojas ó son órganos protectores.



Fig. 6.—HOJAS COMPUESTAS QUE REMATAN EN ZARCILLOS.

#### IV.—YEMAS

55. Las *yemas* son unos cuerpecitos aovados ó elípticos, situados en el extremo de los ejes del sistema ascen-

dente ó en la axila de las hojas.—Las primeras son *terminales* y *laterales* las segundas (fig. 7).

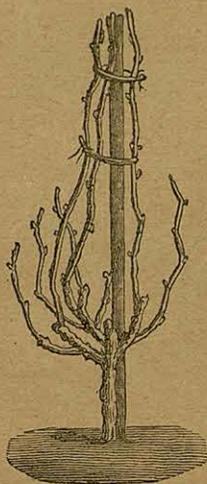


FIG. 7.—VID, EN CUYOS SARMIENTOS SE VEN LAS YEMAS LATERALES.

Constan de un pequeño eje central que da inserción á un apretado manojito de numerosas hojillas naciétes.

*Yema accesoria* es la que aparece á veces al lado de una lateral ó terminal.

56. Hay yemas *adventicias* que nacen fuera del lugar en que normalmente deben estar las yemas, que es en un extremo ó en una axila.

57. Aparecen las yemas durante la vegetación de primavera, cuando se están desarrollando las hojas, y crecen tan lentamente que necesitan todo el periodo vegetativo para alcanzar su tamaño, que no es mucho. Quedan entonces estacionarias, y como acabando de sazonar, hasta la primavera siguiente, en que han de desenvolverse.—Ocupan, pues, su sitio casi un año. Excepto las de plantas anuales que se forman y desarrollan durante la corta vegetación de ellas.

58. Habiendo de pasar las yemas, en vegetales muchas veces despojados de hoja, la estación del invierno, rigurosa en muchos climas, y siendo órganos delicados y tiernos, y muy importantes, necesitaban abrigos que las preservasen de la inclemencia. Los tienen, en efecto, en sus cubiertas duras é impermeables, á menudo impregnadas de sustancia resinosa y cerosa, y con vello ó borra que calafatea las juntas; con lo que están á salvo de los malos efectos de la humedad y del frío.

Las yemas así vestidas de sus escamas ó tegumentos duros, tienen el nombre de *escamosas*.—Esas escamas protectoras no son más que sus hojillas ó sus estípulas exteriores modificadas.

Las yemas de las plantas anuales, las de los climas cálidos en que no se suspenda la vegetación, y alguna muy rarísima de los nuestros, son yemas *desnudas*, que no tienen cubiertas escamosas.

59. El desarrollo de las yemas terminales prolonga el eje; el de las laterales produce *ramas*.

Las ramas tienen los mismos caracteres y estructura de los tallos; son verdaderos ejes, pero *secundarios*, nacidos en el *primario*, ó tallo. Cada rama tendrá, pues, yemas también, que darán origen á nuevas ramas; de aquí que ha-

ya ramas *primarias*, ó de primera formación; *secundarias*, ó de segunda, etc.

El conjunto de ramas de un árbol forma su *cima* ó *copa*.

Los monocotilédones y acotilédones se ramifican muy poco.

60. Unas yemas dan ramas de hojas solamente; otras las dan de hojas y de flores.—En muchos frutales se distinguen bien éstas de aquéllas por ser delgadas y puntiagudas las de hojas, gruesas y romas las de hojas y flores.

61. Hay ramas *subterráneas* como los rizomas. Las hay también *rastreras*, que sacan raíces en sus nudos vitales, y prendido que han en el suelo, abandonan el tallo (fresal).

62. *Turión* se llama á una yema subterránea que desarrolla al exterior su vástago carnoso (espárrago).

63. *Zarcillos* son filamentos resistentes sencillos ó ramosos, que se arrollan muchas veces en hélice (vid, véase también la fig. 6). Algunas plantas trepadoras se valen de ellos para sostenerse.

64. *Espinas* son puntas agudas, largas y delgadas de estructura fibro-vascular.—Proceden del tejido interior y están muy fijas.

Las espinas y aguijones defienden el vegetal del ataque de muchos animales. Las plantas espinosas serán, pues, muy á propósito para cercados que hayan de librarse de las devastaciones de los ganados.

65. *Tubérculos*.—En muchos vegetales tiene el eje la tendencia de engruesarse en ciertos puntos, formando masas carnosas, redondeadas ú oblongas, que se llaman *tubérculos* (fig. 8).

Los tubérculos son subterráneos, casi exclusivamente formados por tejido celular que se ha desarrollado extraordinariamente, quedando rudimentario el leñoso, y contienen abundancia de principios nutritivos, fécula sobre todo.

Unos corresponden al tallo ó ramas subterráneas, como la patata, y tienen, por lo tanto, nudos vitales, yemas, y hojas ó vestigios de éllas.—Otros pertenecen á la raíz, y carecen de todo esto; será mejor llamarlos *tuberosidades* (batata).

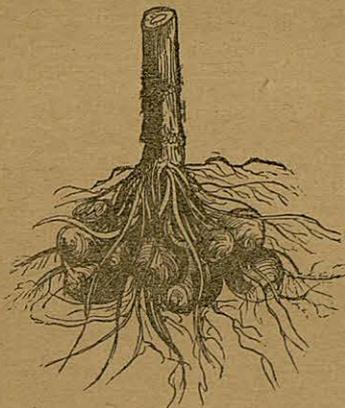


Fig. 8.—TUBÉRCULOS DE LA PATATA.

Los tubérculos sirven para multiplicar la planta.—Muchos son buen alimento, y tienen otras diversas aplicaciones, obteniéndose de algunos fécula, alcohol, etc.



Fig. 9.—PLANTA ENTERA  
DE AZAFRÁN PARA BIEN  
VER SU BULBO.

66. *Bulbos*.—Son unos cuerpos redondeados y subterráneos, que constan de una yema central, colocada encima de una masa aplanada y circular, llamada *disco* ó *platillo*, que echará raíces por debajo. Tienen además alrededor de la yema, capas anchas ó estrechas los bulbos que se llaman *hojosos* (cebolla común), y una masa carnosa los llamados *sólidos* (azafrán) (fig. 9).

La yema, desarrollándose, produce un eje de hojas y flores; es decir, una planta completa con semillas.—Los bulbos crían además *bulbillos*, en su parte superior ó inferior, ó en las axilas de las hojas, capaces de propagar la planta.

Los bulbos contienen algunos principios nutritivos y principios especiales, que los hacen muy utilizables.





## CAPITULO III

### ÓRGANOS DE REPRODUCCIÓN

#### I.—FLOR EN GENERAL

67.



La flor es un conjunto de órganos destinados á la reproducción de las plantas.

Cuando es *completa* consta de cuatro verticilos que, contando desde fuera hácia dentro, son: *cáliz*, *corola*, *androceo* y *gineceo*.—La flor *incompleta* carece de alguno de ellos.

Las flores, esos adornos de los vegetales, tan bellos y delicados, que se engalanan con vivísimos colores, y que ostentan innumerables formas tan graciosas; dejan entrever en el fondo de la asombrosa variedad de sus partes y conjunto, la sorprendente unidad del tipo de que derivan, de las hojas: porque hojas son las piezas de la flor, hojas más ó menos modificadas, y dotadas de aptitudes nuevas para desempeñar las maravillosas funciones de esta misteriosa flor. ¡Con cuánta sencillez y economía está desarrollado el grandioso plan de la organización!

68. *Pedúnculo* es el pié de la flor, ó ramito que la sostiene.

Corresponde al sistema axil; y forma continuación de algún eje, ó sale de la axila de una hoja.

Las hojitas que tenga el pedúnculo, llamadas *brácteas*, se diferencian más ó menos de las otras hojas por su tamaño, forma, color y consistencia.

El remate del pedúnculo se ensancha para dar cabida á los órganos florales, formando un *receptáculo*; que es plano pocas veces, frecuentemente prominente y redondeado encima en cabeza, y en muchos casos hundido para contener dichos órganos.

Está *sentada* la flor que carece de pedúnculo.

69. Las brácteas forman á veces un *calicillo* alrededor de una sola flor (clavel); ó un *invólucro* que rodea á muchas flores agrupadas (manzanilla); ó una *cúpula*, soldándose varias y cubriendo en parte el fruto como un casquete, en la bellota, ó haciendo una cubierta que lo encierra dentro, como en las castañas.

En algunos mocotilédones las flores están envueltas, antes de desarrollarse, por una ó más brácteas, que se llaman *espatas* (yaros).

70. La flor antes de abrirse y cuando está creciendo, es un *botón*.

El botón es muy parecido á una yema; dentro de él están todas las piezas de la flor, todavía pequeñitas, plegadas y acomodadas de diferentes maneras, y tan apretadas entre sí que ocupan muy poco lugar. Va creciendo el botón, y crecen á la par todas las piezas florales que lo componen, de modo que al abrirse, y desplegarse sus partes interiores, aparece la flor ya completa ó casi completamente formada.

*Capullo* es el botón en su acabado desarrollo, poco antes de abrirse.

71. Los vegetales acotilédones no tienen verdaderas flores. —Sus órganos reproductores están en unos en el envés de sus *hojas ó frondes*; en otros sostenidos por piecillos, etc.

## II.—INFLORESCIENCIAS

72. Se llama *inflorescencia* á la disposición en que están las flores en la planta.

73. Las flores son *terminales* (fig. 3) ó *axilares* (fig. 6), según estén en el extremo de un eje ó en la axila de una hoja.

Un eje que remata en flor ha terminado allí su crecimiento; ya no se prolongará más.

74. Las inflorescencias pueden ser *indefinidas* y *definidas*.



Fig. 10.—ESPIGA  
COMPUESTA CON  
UNA DE SUS ESPI-  
GUILLAS SEPARA-  
DA.

75. *Inflorescencias indefinidas* son aquellas cuyo eje principal no termina en flor.—Se desarrollan primero las flores de la base y sucesivamente las demás hácia el vértice.

Comprenden el *racimo*, *espiga*, *panoja*, *tirso*, *corimbo*, *umbela*, *cabezuela*, etc.

*Racimo* es la inflorescencia cuyo eje principal indefinido lleva ejes secundarios iguales que terminan en flor.—Se llama *escorpioideo* cuando está enroscado (heliotropio).

La *espiga* tiene las flores sentadas ó casi sentadas sobre el eje principal.—Puede ser *simple* ó *compuesta*: en la *simple* no se ramifican los pequeños ejes secundarios que llevan las flores; en la *compuesta* sí (trigo, fig. 10).

La *panoja* consta de ejes secundarios ramificados; más largos los inferiores que los superiores, pero sin pasar de la longitud del principal (avena, fig. 11).

*Tirso* es la panoja cuyos ejes medios son más largos que los superiores é inferiores (lila).

El *corimbo* es la inflorescencia en que naciendo los pedúnculos á diversas alturas del eje, alcanzan sin embargo todas las flores el mismo nivel (peral).—Es *sencillo* ó *compuesto*.

La *umbela* es un manojó de pedúnculos divergentes como ródios, que naciendo del mismo punto, elevan todos la flor á la misma altura, en forma parecida á la de un quitasol (zanahoria). Si cada pedúnculo sostiene una *umbélula*, ó pequeña um-



Fig. 11.—PANOJA DE AVENA.

bela secundaria, resulta el total una umbela *compuesta* (fig. 12).

En la *cabezuela* están las numerosas flores sentadas en un receptáculo grande, pareciendo una sola flor (fig. 3).—El receptáculo puede ser ancho y plano formando disco, ó prominente formando bola, ó estar ahuecado.



Fig. 12.—UMBELA COMPUESTA DEL ANÍS.

Las inflorescencias definidas son aquellas cuyos ejes terminan en flor.—Se desarrollan primero las flores del eje primario, ó del centro, y sucesivamente las demás hacia fuera.

76. *Inflorescencias definidas* son aquellas cuyos ejes terminan en flor.—Se desarrollan primero las flores del eje primario, ó del centro, y sucesivamente las demás hacia fuera.

Las inflorescencias definidas se llaman también *cimas*, y una de ellas es la *cima dicótoma*, en que el eje primario termina en flor; de dos brácteas opuestas de este eje nacen dos secundarios que rematan también en flor; éstos del mismo modo dan dos

ejes terciarios opuestos terminados en flor; y así sucesivamente.—Puede ser escorpioidea.

77. Las *inflorescencias mixtas* son las que resultan de la combinación en una planta de las indefinidas con las definidas.

### III.—CÁLIZ

78. El *cáliz* es la envoltura externa, que rodea la base de la flor.

Conserva mucho el parecido y caracteres de las hojas. Tiene nerviación y estructura foliácea, y se compone de hojitas sentadas, que se llaman *sépalos*.

79. En el *cáliz polisépalo* están libres ó separados unos sépalos de otros: denominándose *disépalo* al que tiene dos, *trisépalo* al de tres, etc.

El *gamosépalo*, es de una sola pieza, que parece formada por varios sépalos, unidos más ó menos entre sí; de modo que hace un *tubo* en la parte inferior, y termina en un *limbo* libre; *garganta* es la entrada del tubo (fig. 13).

Si este *cáliz* gamosépalo tiene divisiones profundas, hasta muy cerca de la base, será *partido*; no llegando tan abajo las divisiones, *hendido*; teniendo sólo puntitas agudas, *dentado*; y *entero*, si su borde es liso, sin cortadura alguna; entonces es muy parecido á una copa ó vaso.

80. Cáliz *regular* es el que tiene los sépalos semejantes y dispuestos con simetría al rededor del eje; é *irregular* el que no cumple con estas condiciones.

Cáliz *labiado* es el cáliz gamosépalo irregular que tiene dos divisiones en su borde formando dos lóbulos ó labios desiguales, con tres dientes el uno y dos el otro (salvia).

81. Generalmente tiene el cáliz color verde y estomas; cuando tiene otro color y estructura más delicada, se denomina *petaloideo*.

82. De las cubiertas florales el cáliz es la más *persistente*, formando muchas veces parte del fruto. Alguno hay *caduco* (amapola), que se suelta muy pronto, cuando va á abrirse la flor; y otros *caedizos*, que caen un poco más allá, al desprenderse la corola (alelí).



Fig 13.—INFLORESCENCIA DEL TABACO PARA VER EL CÁLIZ GAMOSÉPALO Y LA COROLA GAMOPÉTALA.

#### IV.—COROLA

83. La *corola* es la segunda envoltura floral.

84. Las piezas de la corola, llamadas *pétalos*, difieren ya más de las verdaderas hojas que las que forman el cáliz. Conservan, sí, nerviación y estructura análogas á las de las hojas; pero son de tejido más delicado, y sus vivos colores, con la asombrosa variedad de matices, dan á las flores aquel su vistoso esplendor.

El *pétalo* puede constar de *uña*, ó parte inferior estrecha; y *lámina* que es la superior extendida.—El pétalo con uña es *unguiculado*; y el que no la tiene, *sentado*.

85. Hay corolas formadas por un solo *pétalo*, y son *monopétalas*; las hay de dos, *dipétalas*; etc., y *polipétalas* de varios que estén libres.

La corola *gamopétala* es de una pieza, que forma envoltura completa (fig. 13). Como el cáliz gamosépalo, tiene *tubo*, *garganta* y *limbo*; y su borde es también *entero*, *dentado*, *hendido* ó *partido*.

86. La corola puede ser *regular* é *irregular* lo mismo que el cáliz.

Entre las regulares hay formas que han merecido nombres especiales.—*Cruciforme* es la corola de cuatro pétalos en cruz (rábano).—*Cariofilea* ó *aclavelada*, la de cinco pétalos con largas uñas (clavel).—*Rosácea*, de cinco pétalos sentados, ó casi sentados (rosa, fresa).

De las irregulares se ha de hacer mención de la *amariposada* (guisante), que consta de cinco pétalos, uno superior llamado *estandarte*, generalmente mayor que los otros, dos laterales, ó *alas*, y dos *inferiores*, ordinariamente soldados, que forman la *quilla*.—De la *labiada*, como el cáliz de este nombre (salvia).—Y de la *ligulada*, con pequeño tubo, y cuyo limbo se extiende en forma de pequeña cinta (cerrajas).

87. La duración de la corola es efímera.—Son las corolas órganos generalmente fugaces, que se desprenden al poco tiempo de abrirse las flores.

88. El cáliz y la corola son cubiertas protectoras de la flor, y órganos auxiliares de los centrales en sus importantísimas funciones.

89. Las flores que sólo tienen una cubierta floral, cáliz ó corola, se denominan *monoclamideas*; las que carecen de corola, son *apétalas* (cañamo); y *desnudas*, cuando no tienen cubierta alguna (fresno).

90. La envoltura floral de los monocotilédones se llama *periantio* ó *perigonio* (azafrán; v. la fig. 9); cuyas piezas, generalmente *petalóideas*, suelen ser en número de tres ó seis. Si estas piezas están en dos verticilos, el primero representa el cáliz y el segundo la corola.

## V.—ANDROCEO

91. *Androceo* es el tercer verticilo de la flor completa. Los órganos que lo forman, se llaman *estambres*.

(Alrededor de la base del pistilo 15, fig. 14, hay cuatro estambres. V. también la fig. 9, que tiene tres).

92. Consta el estambre de *filamento* y *antera*.—*Filamento* es su piececillo casi siempre delgado y largo. Cuando falta, queda *sentada* la antera.

La *antera* es una capacidad ó saquito, sostenido por el filamento.

La mayor parte de anteras son *biloculares*, esto es, que tienen dos cavidades, ó *celdas*, separadas por un tabique, denominado *conectivo*; éste tiene entonces la dirección del filamento y colocadas simétricamente á sus lados las dos celdas de la antera. Alguna antera tiene una sola celda, ó es *unilocular*; otras tienen cuatro, *cuadriloculares*; y otras son *multiloculares*.

93. Aunque de forma tan distinta de las hojas el estambre, no se duda que procede de ellas; y muchas flores, ej. la rosa, dejan ver el tránsito de una á otro presentando á veces pétalos medio convertidos en estambres.

El filamento corresponde al peciolo; la antera al limbo, cuyos dos semilimbos se han abultado, y el conectivo al nervio principal.

94. Dentro de la antera se forma el *pólen*.

El *pólen*, parte la más esencial del estambre, consiste en un polvillo amarillento, cuyos granos diminutos constan de una cubierta delgada y cerrada, compuesta de dos capas finísimas, que encierra la *fovilla*, líquido en que nadan ténues partículas y gotitas de aceite.

95. Formado el pólen, se abren las celdas de la antera para dejarlo salir.—Este fenómeno es la *dehiscencia* de la antera.

96. El número de estambres puede ser desde uno hasta cosa de ciento, según las flores. Las *monandras* tienen uno; las *diandras*, dos; tres, las *triandras*; y las hay *tetrandras*, además, y *pentandras*, *hexandras*, etc.

97. A poca diferencia son los estambres iguales en longitud; excepto los *didínamos* que, en número de cuatro, son iguales dos y más largos que los otros dos, también iguales (albahaca); y los *tetradínamos* que siendo seis, hay cuatro iguales y más largos que los dos restantes, iguales entre sí (col).

98. Muchas veces se hallan libres los estambres, pero en un buen número de flores están más ó menos soldados unos con otros. Si lo están por sus filamentos, se llaman *monadelfos* los que forman un grupo (malvas); *diadelfos*, los que forman dos (guisantes de olor); *triadelfos*, tres (calabacera); y *poliadelfos*, varios (naranja).—Si lo están por sus anteras, se denominan *singenesios* ó *sinantéreos* (cardo).

## VI.—DISCO

99. Entre el androceo y el gineceo hay en muchas flores uno ó dos verticilos de órganos, que se ha llamado *disco* ó *nectario*.

Son órganos auxiliares de algún acto de la flor.

Sus formas y estructura son variadas. A veces hace un anillo alrededor del gineceo; otras veces consta de hojas *petalóideas*; y cuando se compone de glándulas reunidas ó separadas, es entonces más propiamente *nectario*.

*Néctar* es un líquido segregado por las glándulas *nectarias*, situadas en diferentes partes de la flor: en el cáliz, corola, estambres, nectarios ó gineceo.

## VII.—GINECEO

100. El verticilo central de la flor es el *gineceo*; y *pistilo* cada una de sus piezas.

Los *pistilos* son los órganos que han de producir el fruto y la semilla después de la acción especial que en ellos ejerza el pólen del estambre.—*Estambres* y *pistilos* son, pues, los órganos principales de la flor.

El *pistilo* consta de *una ó más hojas*, para su objeto modificadas, que se llaman *carpelos* ú *hojas carpelares*. De aquí que pueda ser el pistilo *simple* (fig. 14, <sup>2</sup>) ó *compuesto* (<sup>3</sup> y <sup>4</sup>).

Los *carpelos* conservan frecuentemente la estructura, color y algo de la nerviación de las hojas (fig. 14, <sup>1</sup>). Al secarse y desplegarse, se parecen algunos bastante á las hojas secas.

101. Los *pistilos* tienen la parte inferior gruesa, de forma esferoidal ú oblonga, y se prolongan hácia arriba en eje delgado ó columnilla.

Se distinguen en ellos, pues, tres partes: *ovario*, *estilo* y *estigma*.

102. El *ovario* es la parte inferior gruesa.—Es *sencillo* (<sup>5</sup>, en la misma fig.) ó *compuesto* (<sup>8</sup>), según conste de uno ó más carpelos.

103. Para formar un ovario sencillo se dobla la hoja carpelar hasta que se junten y suelden los bordes; queda en su interior una cavidad que se llama también *celda* (<sup>5</sup>).

La línea que señala el nervio medio de la hoja carpelar se llama *sutura dorsal*; y la que denota la unión de sus bordes, *sutura ventral*.—*Dorso* y *vientre* son las regiones que corresponden respectivamente á cada sutura.

104. En el ovario compuesto están unidas las hojas carpelares de diferentes maneras.—Si se sueldan por sus mismos bordes, resulta una pared interiormente lisa y que hace una sola

celda (15, o, en la misma figura 14).—Si se doblan los bordes algo hácia dentro soldándose por la parte doblada, forman en el interior *tabiques incompletos* (14) que dividen la cavidad en cel-

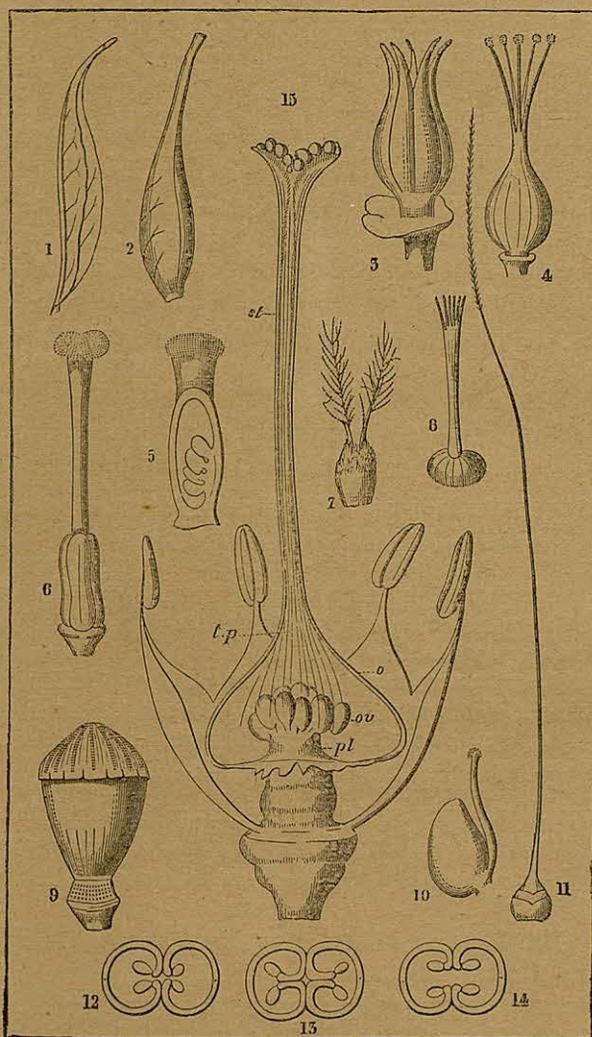


Fig. 14.—PISTILOS.

1, carpelo abierto del pistilo 2, para que se vea su gran parecido á una hoja.—3 y 4, pistilos compuestos.—5 y 7, ovarios sencillos.—6, 8 y 9, ovarios compuestos.—10, ovario con estilo lateral y basilar de la fresa.—11, ovario con estilo y estigma filiformes del maíz.—12, 13 y 14, sección transversal de ovarios bicarpelares: en el 12 los bordes carpelares se unen en el eje; 13, los bordes carpelares, después de doblarse hasta el eje, se reflejan hácia fuera formando falsos tabiques; en la 14 no llegan los bordes á unirse en el eje.—15, pistilo entero, abierto longitudinalmente para ver el interior del ovario.

das no completamente separadas, sino comunicantes entre sí.—Y si las partes dobladas y soldadas de los bordes llegan hasta el eje uniéndose allí todas, forman tantos *tabiques completos* como hojas lo compongan, y queda dividida la cavidad interior en otras tantas celdas completamente separadas unas de otras.—Los ovarios bicarpelares tienen un solo tabique que separa sus dos celdas (12).

El ovario compuesto puede ser, por lo tanto, *unilocular*, ó de una celda (15); *bilocular*, ó de dos (12 y 13); *trilocular*, etc.

*Sutura parietal* es la línea que en la superficie exterior del ovario compuesto marca la unión de los carpelos.—La sutura ventral, ó unión de los bordes carpelares, está dentro del ovario cuando se unen como en el segundo y tercer caso.

105. *Tabiques* son las láminas del interior del ovario, que dividen su cavidad en otras pequeñas cavidades ó celdas.

Son *completos* (12) ó *incompletos* (14) según separan completa ó incompletamente unas celdas de otras.

Se dividen también en *verdaderos* y *falsos*.—Son *verdaderos* los tabiques formados por los bordes entrantes de los carpelos (12).—Son *falsos* los formados por un desarrollo del nervio medio de los carpelos; ó por su borde, cuando después de haber llegado hasta el eje, se dobla otra vez hácia fuera (13); ó por un tejido celular, etc.

Los tabiques verdaderos son siempre *longitudinales*, esto es, están en la dirección del eje; los falsos pueden ser *longitudinales* ó *transversos*.—Todos los transversos son falsos.

106. El ovario compuesto es *regular*, si consta de partes iguales; porque están entonces colocadas simétricamente alrededor del eje de la flor; es *irregular* el que consta de partes desiguales.—El ovario simple es también irregular.

107. Puede ser también el ovario *libre* y *adherente*.

*Libre* ó *súpero* es el que está colocado á la misma ó mayor altura de la en que nacen las envolturas florales; y no tiene adherencia con ellas (15).—*Adherente* ó *infero* el que está colocado debajo de donde parecen salir los demás órganos florales.

108. Contiene el ovario dentro de sus celdas unos interesantes cuerpecitos, los *óvulos* (15, ov), destinados á convertirse en semilla.

Los óvulos al principio, al nacer dentro del ovario, son puntitos, que van creciendo y organizándose; y cuando es-

tán completamente desarrollados, constan: de una cubierta formada por dos capas muy delgadas, *primina* la exterior y *secundina* la interior, que lo envuelven completamente, dejando tan sólo una aberturita llamada *micrópilo*; y de una pequeña masa celular, denominada *núcula*, dentro de la cubierta.—Una de las celdas del interior de la núcula, que se ha agrandado mucho, forma una cavidad, ó *saco embrional*, en donde aparecerá después el embrión.

*Placentas* son los cordoncillos mediante los cuales están los óvulos prendidos al ovario (Pl).

Por el número de óvulos que contiene, se llama el ovario *uniovular*, *biovular*, *multiovular*, etc.

109. *Estilo* es el eje ó columnilla en que ordinariamente se prolonga el ovario (15, st, en la misma fig.)

Está compuesto de uno ó más haces fibro-vasculares, y tiene á lo largo, en su interior, un tejido celular fofo, ó *tejido conductor*.

110. El *estigma* es la región terminal, generalmente dilatada, del estilo.—Su superficie celular, sin epidérmis, se humedece oportunamente con un humor viscoso.

Su forma varía, siendo *globoso*, *lobulado*, *hemisférico* (5), en *estrella* (9), *plumoso* (7), *petalóideo*, etc.

Cuando alguna vez falta el estilo, el estigma está *sentado* en el ovario.

111. Según la presencia ó falta de órganos centrales, se denominan las flores: *hermafroditas*, *unisexuales* ó *neutras*.

Flor *hermafrodita* es la que posee estambres y pistilos.

Flor *unisexual* es la que no tiene sino estambres ó pistilos; llamándose *masculina* la de estambres, y *femenina* la de pistilos.

Flor *neutra* es la que carece de estambres y pistilos; ó si los tiene, no son fértiles.

112. Las plantas que tienen flores unisexuales pueden ser *monoicas*, *dioicas* y *polígamas*.

Planta *monoica* es aquella que en un mismo pié ó individuo tiene flores masculinas y flores femeninas (maíz).

Planta *dioica* la que tiene las flores masculinas en un pié y las femeninas en otro (palmera).

Planta *polígama* la que tiene flores hermafroditas y unisexuales en uno solo ó en diferentes piés (fresno).

## VIII.—SIMETRÍA DE LA FLOR

113. Las piezas de la flor están colocadas con *simetría*.

Consiste esta simetría en que las partes de cada verticilo *alternan* con las del verticilo anterior y posterior; es decir, que cada pieza ocupa el lugar que corresponde al intermedio de las dos que la preceden ó la siguen.

114. Alteran á menudo la simetría las *multiplicaciones*, *desdoblamientos*, *soldaduras* y *abortos*.

*Multiplicación* es la repetición de un verticilo entero (rosa). Frecuentemente se multiplican las corolas y los estambres; y á pesar de ello suelen guardar la regularidad en *alternancia* aquéllas, y guardarla en *alternancia* ó en *espiral* los estambres.—Las *flores dobles*, tan abundantes en los jardines, son flores en las que se ha multiplicado la corola, frecuentemente á expensas de algunos estambres.—Cuando en este caso todos los estambres están convertidos en pétalos, resultan las *flores llenas*.

Hay *desdoblamiento* cuando aparecen dos ó más órganos en el lugar que debía ocupar uno sólo.

La *soldadura* consiste en la unión de piezas de un mismo verticilo ó de verticilos diferentes, como por ejemplo: los *estambres monadelfos*, los *ovarios adherentes*, etc.

Se dice que hay *aborto* de un órgano cuando falta ó no se ha desarrollado normalmente.

## IX.—FRUTO

115. El *fruto*, precioso producto de la flor, resulta de un crecimiento y desarrollo especial que ha tomado después el ovario.

116. Se compone de *pericarpio* y *semilla*.

117. El *pericarpio* es la parte exterior del fruto que proviene del desarrollo de las paredes del ovario.

Se compone de tres capas: *epicarpio*, *mesocarpio* y *endocarpio*.

El *epicarpio*, ó piel del fruto, es su capa superficial. La epidérmis que lo forma se encuentra más ó menos modificada; endurecida á veces, otras muy cubierta de vello, y también impregnada de sustancias cerosas que le hacen rechazar el agua.

El *mesocarpio* es la capa media, de estructura y grosor variables, llamándose *sarcocarpio* cuando es carnoso.

El *endocarpio*, ó capa interna, forma la cavidad ó cavidades que contienen las semillas; y puede ser de estructura *membranosa*, *cartilaginosa*, *leñosa*, en cuyo caso se llama *hueso ó núcleo*; ó faltar, como en la uva.

Los frutos carnosos del melocotonero, ciruelero, manzana, etc., presentan bien distintas las tres capas.

118. La *semilla*, ó huevo vegetal, (fig. 2', 15 y 16), procede del óvulo. Destinada á la producción de una nueva planta, está guardada dentro del pericarpio, que la protege, á lo menos hasta que haya alcanzado todo el desarrollo indispensable.

119. En ella se distinguen la *almen-dra*, en el interior, y el *epispermo*, afuera envolviéndola.

120. El *epispermo*, que es la cubierta ó tegumento de la semilla, la cubre y guarda cual estuche que contiene una joya de valor.

Fórmanlo dos membranas, la *testa* (fig. 2', *t.*) al exterior y la *endopleura* al interior: la primera aquélla y ésta la secundina del óvulo, de tal manera modificadas, que, siendo dura y resistente la de encima para bien resguardar, ofrece la otra suavidad y blandura á su delicado contenido.

121. Es éste el *embrión*, ó rudimento de un nuevo vegetal (fig. 2''); que consta de un eje ó *blastema* cuya parte superior es el *tallecito ó plúmula*, y la inferior la *radícula ó reja*, de una *yemecilla* terminal que sustenta el tallecito, y muchas veces además de una ó más láminas, los *cotilédones* (*e*), análogas á las hojas, é insertas también en el tallecito.— Junto al *embrión* y acabando de llenar la semilla, hay en muchas un cuerpo celular, el *perispermo* (*a*), repleto de principios nutritivos.— Son los primeros alimentos que al desarrollarse tomará el embrión; alimentos que ha colocado allí su solícita madre la planta, para que con ellos se nutra cuando no podría tomarlos aún de fuera (trigo).— Si falta el perispermo, son los cotilédones, entonces grandes y carnosos, los depositarios de estos principios nutritivos (fig. 15 y 16).

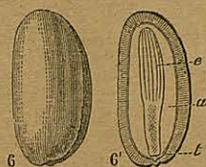


Fig. 2'.—SEMILLA DE PINO PIÑONERO:

6, la semilla entera.  
—6', la misma abierta longitudinalmente para ver el embrión: *t*, testa; *e*, cotilédones; *a*, perispermo.



Fig. 15.—EMBRIÓN DE HABICHUELA.

Estan abiertos sus dos grandes cotilédones carnosos, viéndose en su ángulo la yemecilla en medio y la radícula abajo.

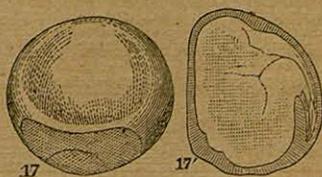


Fig. 16.—SEMILLA DEL CASTAÑO DE INDIAS.

17, semilla entera.—17', id. partida por en medio para ver la masa carnosa interior que forman los cotilédones, y la radícula un poco encorvada.

tan solo después que se hayan podrido ó descompuesto los pericarpios.

122. Por el número de semillas que contiene el fruto es: *monospermo*, ó de una; *dispermo*, de dos; ó *polispermo*, de muchas.

123. *Dehiscencia* del fruto es la apertura del pericarpio para dejar salir la semilla ya formada.

Los frutos *dehiscientes* se abren con regularidad de diferentes modos.—Los *indehiscientes* no se abren, quedando libre la semilla

hayan podrido ó descompuesto

### CLASIFICACIÓN DE LOS FRUTOS

124. Pueden clasificarse los frutos en *simples*, *compuestos*, *múltiplos* y *agregados*.

Fruto *simple* ó *sencillo* es el que consta de un solo carpelo.—Proviene de un pistilo simple.

El fruto *compuesto* consta de varios carpelos de una misma flor.—Resulta de un pistilo compuesto.

Los *múltiplos* son varios frutos en una sola flor.

Los frutos *agregados* son una reunión de frutos procedentes de distintas flores agrupadas.

Los frutos más notables de cada grupo son los del siguiente cuadro.

Simples.	INDEHISCENTES.	<i>Drupa</i> (ciruela, nuez, almendra), fruto carnoso con endocarpio leñoso.
		<i>Cariopsis</i> (trigo), seco, monospermo, pericarpio delgado pegado á la semilla.
		<i>Aquenio</i> (girasol), monospermo, pericarpio distinto de la cubierta de la semilla.
	DEHISCENTES.	<i>Sámara</i> (olmo, fresno), pericarpio extendido formando ala.
		<i>Legumbre</i> (habichuela), seco, pericarpio bivalvo, semillas insertas en la sutura ventral.
		<i>Melónida</i> (pera, níspero), cáliz carnoso adherente, endocarpio cartilaginoso ó leñoso.
Compuestos.	INDEHISCENTES.	<i>Pepónida</i> (melón), carnoso, unilocular, semillas en tres placentas parietales.
		<i>Baya</i> (uvas), blando, sin endocarpio, semillas entre pulpa.
		<i>Hesperidio</i> (naranja), succulento, pulpa dentro de las celdas del endocarpio, rodeado todo del mesocarpio y epicarpio.
	DEHISCENTES.	<i>Bellota</i> (encina, castaña), pericarpio resistente soldado con el perigonio, con invólucro persistente.
		<i>Caja</i> (adormidera), seco, esferoidal ú oblongo, dehiscencia varia.
		<i>Silicua</i> (berza), bivalvo, seco, bilocular, semillas en ambas suturas.
Múltiplos.	Varios frutos libres, de una sola flor (zarzamora, fresa).	
Agregados.	<i>Cono ó piña</i> (pino), frutos sámaras, aquenios etc., en axilas de bracteadas leñosas.	
	<i>Sorosis</i> (moral), frutos soldados por las envolturas florales carnosas.	
	<i>Sicono</i> (higo), frutos dentro de un receptáculo carnoso abierto ó cerrado.	





## 2.º—VIDA DE LAS PLANTAS

### CAPITULO IV

#### FISIOLOGÍA VEGETAL

125.



LA *Fisiología botánica ó vegetal* es el tratado de las funciones de los vegetales.

126. Llámase *función* al trabajo ó servicio que desempeñan los órganos.

Las plantas efectúan sus funciones en virtud del *principio vital* de que están dotadas; principio inmaterial que las informa, que es la causa inmediata de su vida y que preside y rige sus actos.

127. Las funciones del vegetal se dividen en *funciones de nutrición* y *funciones de reproducción*.—Las primeras sirven para su desarrollo; las segundas para propagarlo.

Son funciones de nutrición: la *absorción*, *circulación*, *respiración*, *exhalación*, *asimilación*, *crecimiento* y *secreción*.—Y de reproducción: la *florescencia*, *fecundación*, *maduración*, *diseminación* y *germinación*.

128. La Fisiología es de las ciencias naturales la parte más fundamental de la Agricultura. Guía al agricultor en sus cultivos, enseñándole la manera de vivir de las plantas para que las ponga en las debidas condiciones, mostrándole lo que apetecen y lo que temen para que les procure lo primero y de lo segundo las resguarde.

Le dará también explicación de las operaciones y prácticas usadas, de modo que á su luz pueda ver si las hace ó no las hace con acierto.

## I.—GERMINACIÓN

129. *Germinación* es el conjunto de fenómenos que se verifican en la semilla desde que el embrión empieza á desarrollarse hasta que la nueva plantita pueda tomar sus alimentos de fuera.

130. Una semilla para poder germinar bien, ha de estar íntegra é intacta, tener el embrión en buen estado, y haber adquirido por una completa maduración las sustancias nutritivas que necesita el embrión para su primer desarrollo.

131. Para germinar las semillas necesitan *calor, humedad y aire*.

132. El *calor* excita y promueve la actividad de la semilla, sacudiendo el embrión de su letargo para que crezca y se desarrolle.

No cualquier temperatura es buena para la germinación.—Cada semilla exige para bien desplegar su actividad germinativa un determinado grado de calor; siendo el mejor para la mayor parte el comprendido entre 10 y 20 grados. Con un calor que en exceso ó en defecto, pase un poco de éstos límites, germinan más lentamente y mal; y pasando, muchos de ellos no pueden germinar.—Así alrededor de cero ó de 40 grados están paralizadas.

Temperaturas extremas, muy altas ó muy frías, destruyen ó matan la semilla.

La germinación, mientras dura, debe estar sostenida por aquel su grado conveniente de calor.

133. Del *agua* necesita el embrión, como toda planta para vegetar. Ella le acarrea los alimentos que han de nutrirlo desde el perispermo ó los cotilédones en que están depositados; y le reblandece, además, los tegumentos.

Sobra de humedad podría hacerla pudrir y la privaría acaso del acceso del aire.

Si durante la germinación se secan las semillas, queda suspendida esta función; pero no mueren todavía muchas de ellas como el trigo, maíz, etc., y si vuelven á humedecerse, podrán emprenderla de nuevo sacando otras raicillas que sustituyan

las que se han secado. Entonces, empero, su vegetación no es tan vigorosa.

Una lluvia venida á tiempo ó un riego oportuno podrá, por lo tanto, salvar á veces multitud de semillas, que habiendo empezado á desarrollarse, no podían seguir adelante por haberse desecado.

134. El *aire* es indispensable por su oxígeno, que necesita el embrión para respirar.

El oxígeno ha de tomar parte en las reacciones que convierten en *solubles* los principios nutritivos *insolubles* de la semilla para que puedan trasladarse disueltos en el agua que la impregna.

Resultado de las acciones del oxígeno es el ácido carbónico que desprenden las semillas que germinan.

135. Estas son las tres condiciones, un *calor conveniente*, *aire* y *humedad*, cuyo concurso simultáneo y no interrumpido es indispensable para la germinación.—Son también las suficientes, y por su sola influencia germinan las semillas donde quiera que se encuentren.

136. Hay circunstancias que no siendo necesarias, favorecen, sin embargo, esta función; tales la *oscuridad* y el estar la simiente debidamente *sembrada*, ó enterrada en un buen suelo.—La tierra, entonces, la abriga preservándola de las variaciones de temperatura que podrían alterar ó suspender sus funciones; con su húmedo contacto le vá suministrando el agua necesaria; y esponjada como está, no impide que hasta élla pueda llegar el aire.

El *cloro* acelera la germinación.—Puédese sacar partido de él para hacer germinar semillas añejas, cuya facultad germinativa se halle debilitada.

Para emplearlo, se tienen primero las semillas algunas horas en remojo; después, puestas en agua, en la que por cada treinta gramos se haya echado una gota de *agua clorada*, se sacan al sol; y se siembran al cabo de seis horas, regándolas con esta agua.

137. Sometida una semilla á las influencias antedichas, aviva y entra en acción. Se hincha y agranda su almendra por causa del agua absorbida y del incipiente crecimiento del embrión, que se vá nutriendo con los alimentos que tiene en el perispermo ó cotilédones; se extienden los tegumentos si estaban arrugados, se dilatan también algo, no mucho; y no pudiendo ya aprisionar su contenido, cada vez mayor, ceden á su esfuerzo y se rasgan, dejando asomar la raicilla del embrión, que es lo primero que se alarga

dirigiéndose hacia abajo; se prolonga también y asoma luego la plúmula, que toma la dirección de la superficie para sacar á la luz su yemita terminal y desplegar al aire las primeras hojas: ha nacido ya la nueva planta (v. fig. 17).



Fig. 17.—GERMINACIÓN.

De los dicotilédones: 3, germinación de una habichuela de cotilédones (c) *epígeos*; 4, id. de otra habichuela, cuyos cotilédones (e) son *hipógeos*; 5, id. de la colza, de cotilédones *foliáceos*; 6, del pino piñonero (cotilédones *digitados*); 7, de la cuscuta (embrión vermiforme, sin apéndices foliáceos, que tampoco tiene la planta); 8 y 8' extremidades de raicilla.

De los monocotilédones: 1, germinación del maíz; 2, id. de la cebolla (el extremo del cotiledon lleva los despojos de la semilla, y la yemita aparece por una hendidura á mano izquierda).

Extendida la raicilla por el suelo y disfrutando las hojitas del aire y de la luz, puede el reciente vegetal alimentarse por sí mismo desde ahora.

138. Los bulbos y tubérculos multiplican la planta que los ha criado.

Son yemas, dotadas de la aptitud de desarrollarse, que llevan á su disposición, en el tejido carnosos que las acompaña, principios nutritivos, debidamente preparados, para su primera alimentación. No aguardan más que el concurso de las circunstancias que determinan su desarrollo; y éstas son las mismas que las que hacen germinar las semillas.

Colocados, pues, bajo la influencia de un *conveniente calor*, del *aire* y de la *humedad*, brotarán sus yemas, sacarán raíces, y quedarán constituidos en verdadera planta.

## II.—ABSORCIÓN

139. *Absorción* es la función en virtud de la cual los vegetales hacen penetrar en su interior cuerpos que tengan en contacto.

140. Para que la superficie del vegetal sea absorbente, es necesario que sea *permeable*, es decir, que pueda ser penetrada por los líquidos.

Las superficies endurecidas, las que están impregnadas ó cubiertas de sustancias cerosas ó resinosas que las hacen impermeables, y las que tengan adherida una capa de aire que impida el inmediato contacto de los líquidos, no serán absorbentes.

Lo es, en general, todo órgano recubierto de una epidérmis fina y tierna.

141. Las partes especialmente absorbentes, son: las hojas para el aire; las raíces para los jugos de la tierra.

142. No toda la raíz es absorbente. Los troncos y ramas radicales, cuya capa suberosa está á veces engruesada y su superficie endurecida, han perdido la facultad absorbente. La poseen, sí, en alto grado, los pelos radicales y las extremidades de las raicillas. Estas la tienen, no en su remate mismo, formado por aquel casquete duro (45) que lo protege, sino por el rededor de la punta, en la pequeña región de su *zona vegetativa*, tejido celular en formación, muy tierno, por lo tanto, y sin epidérmis siquiera.

Pruébese esto experimentalmente con una caja dividida en dos compartimientos por medio de un tabique horizontal colo-

cado en su mitad. Se pone en ella un arbolito de modo que la parte superior de sus raíces esté en el compartimiento de arriba y las extremidades en el de abajo. Si así dispuesto, se echa agua en el superior, el árbol se mustia muy pronto; mas se mantiene fresco y lozano, si se echa el agua en el inferior.

Siendo los pelos y las extremidades radicales los órganos destinados á la absorción, en los trasplantes debe procurarse no estropear estas delicadas é importantísimas partes.

Los riegos y las estercoladuras deben hacerse en la región, más ó menos apartada del tallo, en que están las raicillas.

El tronco y las ramas de la raíz sirven para sostener la planta y para conducir los jugos.

143. Pueden ser absorbidos únicamente los flúidos, gases ó líquidos, que mojen las superficies, y los sólidos disueltos. Un sólido no disuelto, no es absorbido, por dividido ó pulverizado que esté.

El jugo de la tierra que absorben las raíces, es agua con aire, gases y sólidos que lleva disueltos.

144. La absorción se explica en parte por la *difusión*.

Llámase *difusión* á los movimientos de traslación que se establecen entre dos flúidos diferentes, puestos en contacto; mediante los cuales van sus moléculas de unos puntos á otros en todos sentidos hasta formar una mezcla homogénea.

Hay muchos casos de difusión, entre gases, ó entre líquidos, ó entre líquidos y sólidos solubles en ellos; por ej.:

Dos líquidos ó gases capaces de mezclarse, se mezclan si están en contacto; y se mezclan también, aunque estén separados por una membrana ó cuerpo permeable, pasando á su través.

Un sólido soluble, que está en contacto con su disolvente, ó sólo separado por un delgado cuerpo permeable y húmedo, se disuelve en él.

Dos disoluciones pueden mezclarse, ya estén en contacto, ya separadas por un cuerpo poroso.

145. La absorción es una especie de difusión, que se establece al través de la membrana permeable de las celdas, entre los flúidos que ellas contienen y los de que está empapada la tierra. El que, empero, estos fenómenos de difusión se alteran de pronto si muere el vegetal, prueba que en él la absorción es cosa diferente de la difusión física (\*). La

(\*) V. Sachs, en ésta y demás funciones de nutrición; especialmente en la circulación, respiración y asimilación.

absorción es función que hace la planta en virtud de su principio vital; y la difusión física, una fuerza puesta á su servicio.

146. De un buen suelo, que se halle en estado conveniente, toma el vegetal agua, á medida que la apetece; y absorbe los diferentes cuerpos solubles, no por igual, sino de unos más que de otros, según el consumo que haga de cada uno de ellos.

La absorción es mucho mayor de día que de noche. La favorece también el calor.

### III.—CURSO DE LA SAVIA

147. *Savia* es el líquido contenido en el vegetal y que se mueve en su interior.

Es agua que tiene en disolución una pequeña cantidad de sustancias orgánicas y minerales.

148. Sube la savia desde las raíces, en cuyas extremidades empieza el movimiento, á lo alto de los ejes, hasta su remate, y hasta las hojas todas, por las que se distribuye.

Para demostrar el ascenso de la savia y la fuerza con que sube, se corta en primavera el tallo de una vid á poca distancia del suelo, ajustando á la superficie de sección un tubo de vidrio encorvado en forma de , larga esa rama izquierda, y con mercurio en la curvatura baja. Es tanta la cantidad de savia que fluye á él y tanta la presión que pronto ejerce sobre el mercurio, que lo hace elevar bastante en la rama libre del tubo.

Asciende en primavera con rapidez, y con una fuerza como de atmósfera y media; después disminuye el movimiento, para recrudescer algo á últimos de verano ó principios de otoño, siendo muy poco pronunciado durante todo el invierno.

El camino por donde asciende la savia son las capas leñosas; y en aquellos vegetales en que las interiores se han endurecido formando duramen, sube entonces tan sólo por la albura. Desde ella sigue por los haces fibro-vasculares que forman el peciolo y nervios de las hojas para esparcirse por todo su tejido.

149. En los monocotilédones sube por los elementos de sus haces fibro-vasculares que representan el leño.

150. La cantidad de savia es mucha en primavera, y entonces lo invade todo; disminuye después, y los vasos llegan á no contener más que aire.

151. Son causas del movimiento ascendente de la savia: la *absorción*, mediante la que el agua que penetra en las raicillas empuja la savia que en ellas encuentra; la *capilaridad* de las fibras y vasos, por la que es sostenida en las alturas á que ha llegado, y levantada también algo; la *evaporación* en las superficies, especialmente en las hojas, que, tendiendo á dejar vacíos, atrae hácia allí la savia; y, sobre todo, la *acción vital*.

#### IV.—RESPIRACIÓN

152. La *respiración* consiste en la acción del oxígeno del aire sobre ciertas sustancias orgánicas de la savia.

Se verifica en el interior de las celdas. Los numerosísimos conductos formados por los meatos, y muchos vasos, están ordinariamente llenos de aire, y lo conducen hasta lo profundo de los órganos, y el oxígeno penetra en aquéllas atravesando sus paredes.

153. Como el aire contenido en el vegetal se altera continuamente por la respiración y otras funciones, es menester que se renueve entrando y saliendo por los estomas.

Para esto ejecutan esas boquitas unos movimientos periódicos, sumamente curiosos, abriéndose y cerrándose con orden y regularidad.

Promueven la ventilación del interior de la planta los movimientos que hace cuando la agita el viento, las variaciones de presión y de temperatura, y los cambios de volumen de las celdas.

Mecidos por el viento los ejes flexibles y las hojas, se encorvan alternativamente hácia uno y otro lado, expulsando el aire de la curvatura cóncava, cuyas partes se comprimen, y aspirándolo por la convexa, que se dilata.

Si el aire exterior, á causa de la presión atmosférica, tiene mayor tensión que el de dentro del vegetal, deberá penetrar en él; y saldrá, si al contrario, es mayor la tensión interior.

Cuando aumenta la temperatura de alguna parte de la planta, se dilata el aire contenido, y se vierte fuera; y cuando disminuye aquélla, contrayéndose el aire, deja lugar para que entre más del exterior.

Las celdas vacías ó poco hinchadas por la savia, ceden al aire meatos más espaciosos; llenándose después, lo expulsan reduciendo los meatos.

En las superficies que no tienen estomas, el oxígeno penetra difundándose al través de la pared.

154. Los vegetales acuáticos utilizan el oxígeno del aire disuelto en el agua.

155. Puesto el oxígeno en contacto con la savia, ejerce su acción en los principios elaborados, apoderándose de carbono, que separa de ellos para unirlo á sí y formar ácido carbónico. Toma también hidrógeno y forma agua.

156. El resultado de la respiración, además de la producción de ácido carbónico y agua, es un desarrollo de calor y probablemente de electricidad, esto es, desenvolvimiento de fuerzas. La acción del oxígeno sobre el carbono y el hidrógeno de los compuestos que ataca, destruye en ellos el equilibrio molecular y determina una serie de sucesivas transformaciones.

157. El ácido carbónico que se ha formado, queda en parte disuelto en la savia, y es consumido; y sale lo restante de las celdas esparciéndose por el aire.

158. Es débil en general la respiración de las plantas. Respiran, sin embargo, con alguna energía, los órganos que tienen mucha actividad vegetativa: como las flores, las yemas que se hinchan para abrirse, las semillas que germinan.

159. Las raíces, que han de respirar también, necesitan que el aire pueda llegar hasta ellas por entre la tierra. Cuando les falta el aire, mueren: como sucede á las muy profundas, y á las que penetran en una región demasiado compacta.

## V.—EXHALACIÓN

160. *Exhalación acuosa* es un desprendimiento de vapor de agua en el vegetal.

161. No es una simple evaporación física, sino una verdadera función; pues el vapor que se desprende, lleva una pequeña cantidad de materia orgánica, y es mucho menor la evaporación en el vegetal vivo que en el muerto.

162. Se verifica en el interior de los tejidos en la pequeña atmósfera que llena los meatos y lagunas; pero como el vapor formado sale con el aire por los estomas ó se acumula debajo de la epidérmis para salir á su través, en último resultado se desprenden los vapores por todas las superficies permeables.

163. Las hojas, provistas de numerosos estomas, y cuya epidérmis es muy permeable, son los órganos en donde principalmente se efectúa la exhalación.

164. Para demostrar y medir al mismo tiempo la can-

tividad de agua evaporada por una planta, basta tenerla, como hizo Hales, en una maceta bien barnizada y cubierta con una plancha metálica con dos aberturas únicamente, una la precisa para dejar pasar el tallo y la otra para cuando haya de regarse; la que se tiene, fuera de esto, bien tapada. Pesando esta maceta mañana y tarde repetidas veces, y teniendo en cuenta el peso del agua cuando se ha regado, se tendrá lo que pierde por evaporación. Se nota con esto, que es mucha mayor la exhalación diurna que la nocturna.

165. Activan la exhalación de las plantas: *el calor, la sequedad de la atmósfera, la agitación del aire ó vientos, y especialmente la luz.*

166. La *luz*, que no influye en nada en una evaporación simplemente física, obra de tal modo en la exhalación de los vegetales, que les hace evaporar aún en una atmósfera completamente saturada de humedad. Lo ha probado Dehérain encerrando una hoja de un vegetal, en buen estado, en un tubo de vidrio, cuyo tapón tiene sólo la necesaria hendidura para dejarla pasar; y colocado á la luz, sigue la hoja exhalando, á pesar de hallarse en un ambiente tan limitado que pronto se satura; y exhala de tal modo, que aparece dentro de él en agua líquida el vapor producido y que ya no cabe en estado de vapor. Aunque se rodee este tubo de otro más ancho lleno de agua fría, continuamente renovada, ó de agua que tenga en disolución un cuerpo transparente y atérmano, sigue evaporando á la luz; luego es por causa de la luz solamente, no por el calor que puede acompañarla.

167. La cantidad de vapor desprendido por una planta es unas tres veces menor que el que produciría en igualdad de circunstancias una masa de agua de la misma superficie que ella.

168. Retienen y consumen los vegetales una parte del agua absorbida, cosa de un tercio, exhalando la restante.

169. El desprendimiento de vapor, función que está muy relacionada con otras, entraña grandes consecuencias. La exhalación, mientras que devuelve á la atmósfera agua de la tierra, obra como causa poderosa del ascenso de la savia (151), y por consiguiente de la absorción. Siendo activa la exhalación, es mayor la cantidad de sustancias absorbidas y es más rápido el movimiento de la savia, inundando así los órganos de abundancia de principios nutritivos; con lo que se nutren mejor las plantas, se desarrollan con rapidez y están más vigorosas.

## VI.—ASIMILACIÓN

170. *Asimilación* es la función mediante la que el vegetal convierte en principios nutritivos las sustancias que ha absorbido.

171. Un hecho característico de la vida de los vegetales es la descomposición del *ácido carbónico*. Esta descomposición es función de asimilación, con la que se procuran é incorporan el *carbono*, que en tanta cantidad poseen, desprendiendo al mismo tiempo *oxígeno*.

Encerrando una rama con hojas dentro de un globo de vidrio, al cual se deje llegar el aire exterior por un tubo afilado y se haga salir por un tubo opuesto mediante un aspirador, el análisis demostrará que el aire que ha pasado por esta rama cuando está á la luz, tiene menos ácido carbónico y más oxígeno que el ordinario de la atmósfera.

172. El ácido carbónico tan sólo es descompuesto en las partes de *color verde* y á la *luz*.

La *clorofila*, contenida en las celdas de estas partes, es el órgano que hace este trabajo; colosal trabajo de descomposición, que sólo puede llevar á cabo valiéndose de la poderosa energía de la luz. Necesita también cierto grado de calor.

La cantidad de ácido carbónico descompuesto, y por lo tanto de carbono asimilado y de oxígeno desprendido, es mucha á la luz directa del sol, menos á la difusa, poca á la sombra y ninguna en la oscuridad.

173. El ácido carbónico consumido por las plantas, es el del aire, y del que han absorbido las raíces disuelto en el agua, y del mismo producido por su respiración.

174. Las plantas acuáticas aprovechan el ácido carbónico que tiene disuelto el agua en que viven.

175. El ácido carbónico descompuesto por los vegetales es mucho más que el que producen con su debil respiración.

Están ellos encargados de ir retirando de la atmósfera el ácido carbónico que vierten continuamente en ella los animales con su respiración activa, y el que producen las combustiones y putrefacciones; cosas éstas que se hacen á merced del oxígeno, el cual, por lo tanto, disminuiría rápidamente en el aire, si las plantas no se lo devolviesen libre y puro cada día.

176. Además del *carbono*, que está en la notable can-

tividad de 45 p. 100 del peso de los vegetales secos, el análisis descubre en ellos: el *oxígeno* en cantidad de 42 p. 100; el *hidrógeno*, de 5 á 6 p. 100; el *nitrógeno*, de 1 á 2 p. 100; y algunos elementos *minerales*.

Ya se ha visto cómo adquieren el *carbono* (171).

El *oxígeno* les llega á las plantas formando parte de casi todos los cuerpos que absorben.

El agua y el amoníaco las surten de *hidrógeno*.

Y reciben el *nitrógeno* de las sales amoniacales y de los nitratos; y de los restos orgánicos, que por su descomposición suministran compuestos nitrogenados.

Es dudoso, y no parece probable, que algunas, como las leguminosas, utilicen como alimento el nitrógeno libre de la atmósfera.

177. Los compuestos formados por el carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno son combustibles.—Si se hace arder un vegetal, se descompondrán produciendo por la combustión un conjunto de gases y vapores, ó sea el humo, que se esparcen por el aire; y quedarán, por último, las cenizas, en donde están los elementos *minerales*.

178. Estos elementos *minerales* se hallan por término medio en cantidad de un 5 p. 100 del peso de la planta seca; distribuidos en mayor proporción en los frutos, hojas y partes superficiales, y en muy pequeña en las interiores y en el leño.

179. Lo que hay en las cenizas, es: *potasa*, *sosa*, *cal*, *magnesia* y *óxido de hierro*, formando sales con los ácidos *fosfórico*, *sulfúrico*, *carbónico*, *silícico* y el *cloro*.

Estas sales no estaban en la planta de la misma manera con que las encontramos en las cenizas. Ácidos minerales, como el fosfórico, podían estar en ella unidos á compuestos orgánicos que se destruyen por la combustión, quedando libre el ácido, que se une entonces á una base mineral que encuentra también libre. Bases minerales que estaban combinadas con ácidos orgánicos, como la potasa en el ácido oxálico, al encontrarse libres por la destrucción de su ácido orgánico, se combinan con algún ácido mineral que quede también libre, ó con el ácido carbónico que se produce durante la combustión.

180. A pesar de la pequeña cantidad en que están los elementos minerales, son tan indispensables, que la planta se resiente en seguida de su falta, no pudiendo vivir en buen estado en un terreno que carezca de alguno de ellos.

181. Los elementos constitutivos del organismo vege-

tal, que se encuentran en estado de combinación en todas las plantas, son en resumen: *carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno*, llamados elementos *orgánicos* (176); y *el fósforo, azufre, silicio, cloro, potasio, sódio, calcio, magnesio y hierro* (177), denominados elementos *minerales*.

Algunos otros, como el *yodo, bromo, aluminio, cobre, etc.*, tan sólo se encuentran en determinados vegetales.

182. *Alimentos* de las plantas son todas las sustancias que puedan suministrarles alguno de los elementos constitutivos de su organismo.

Son alimentos de las plantas: el *agua, el ácido carbónico, el amoníaco*; los *nitratos, fosfatos, sulfatos, silicatos* y *carbonatos* de *potasa, sosa, cal, magnesia, hierro y manganeso*; y algún *cloruro*.

Necesitan las plantas para su buena alimentación, y vivir y desarrollarse bien, no uno sólo, ó pocos de estos alimentos, sino que necesitan á un tiempo de todos los que sean precisos para proporcionarles *todos* los elementos constitutivos de su organismo (181).

Y así los toman, si el terreno los contiene en buen estado; porque esparcidas las raicillas por muchos puntos, toma una unos alimentos, otra otros, y en conjunto toman de todos al mismo tiempo. Una raicita encontrará, por ej., un grano de caliza y de él se alimentará; otra, dando con un pedacito de yeso, absorberá de él; mientras que alguna utiliza un fosfato, y muchas lamiendo agua que tenga varias sustancias disueltas, pueden gustar de todas.

183. Es menester que estas sustancias sean solubles para que puedan servir de alimento; ó si nó, no podrian ser absorbidas (143). Algunas, sin embargo, que por de pronto no lo son, llegan á serlo modificadas por diferentes reacciones en el terreno: así, el fosfato tribásico de cal es despojado de parte de la cal por el ácido carbónico de las tierras hasta ser convertido en fosfato ácido, que, siendo ya soluble, puede ser absorbido para proporcionar ácido fósforico al vegetal. Las mismas raices hacen á veces solubles cuerpos que no lo eran: una raicilla pegada á una piedra caliza vá royéndola hasta labrar en ella un surco; es que absorbe el carbonato de cal, de que está compuesta, habiéndolo transformado para absorberlo en bicarbonato soluble mediante el ácido carbónico que tiene en su savia ó que produce con su respiración.

184. PRINCIPIOS INMEDIATOS.—Llámanse *principios inmediatos* los compuestos orgánicos elaborados por las plantas.

El análisis químico descompone los principios inmediatos en carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno; pero son ellos *un todo* muy distinto de estos cuerpos simples, y de propiedades muy diferentes.

185. Los principios inmediatos de las plantas son numerosos, y se dividen en *ternarios* y *cuaternarios*.

186. Los *ternarios* constan de carbono, hidrógeno y oxígeno. Los principales son los siguientes:

La *fécula* ( $C^{12}H^{10}O^{10}$ ), que se encuentra en granos diminutos dentro de muchas celdas, y en gran cantidad en la patata, semillas, etc. Es insoluble.

La elabora la clorofila, cuando descompone el ácido carbónico, con el carbono de éste y los elementos del agua.

Acaso al descomponer el ácido carbónico, descompone también el agua, y separando de ella y del ácido carbónico una parte de oxígeno que desprende, junta lo restante de aquellas dos sustancias y fabrica fécula.

Ésta es la primera materia de que principalmente forman luego los vegetales las paredes de sus celdas, fibras y vasos; y con ella llegan á formar también otros principios inmediatos.

La *inulina* ( $C^{12}H^{10}O^{10}$ ), análoga y muy parecida á la fécula, se halla en los túberculos de la patata.

La *celulosa* ( $C^{12}H^{10}O^{10}$ ), que también es insoluble, tiene la misma composición que la fécula y parece ser de la misma materia, pero en otro estado de agregación y con distintas propiedades.

Los tejidos todos tienen sus paredes de celulosa, á la que se van agregando algunos minerales, y otro principio, el *leñoso*, más duro, que les dan consistencia.

En el algodón, y fibras del cáñamo y lino, está la celulosa casi pura.

Los *azúcares* derivan también de la fécula. Son solubles y tienen su sabor dulce característico. El *azúcar de caña* ( $C^{12}H^{11}O^{11}$ ) abunda en la cañamiel y en la remolacha; *el de uva ó glucosa* ( $C^{12}H^{12}O^{12}$ ) en las uvas y otros frutos.

En algún vegetal el azúcar no parece ser derivado, sino primitivo. En las hojas de la cebolla se encuentra ya glucosa que luego vá á parar á sus bulbos.

La *dextrina*, derivada de la fécula, es algo parecida á una goma y soluble en el agua.

187. En el vegetal se forman también *ácidos orgánicos*,

compuestos ternarios de propiedades ácidas, tales como: el *tártrico*, que en estado de *tartrato de cal* y *bitartrato de potasa* tienen las uvas; el *cítrico*, que se encuentra en las naranjas y limones; el *málico*, en las manzanas; el *oxálico*, en las acederas; el *acético*, en la savia de muchas plantas; etc.

188. Los principios inmediatos *cuaternarios* constan de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno.

Son cuaternarios: el *glúten*, que está en los granos de los cereales juntamente con la fécula que se llama almidón; la *legúmina*, en la semilla de las legumbres, también con fécula; entrambas insolubles en el agua; y la *albúmina*, en la savia y frutos.

Tienen todos una composición análoga y se designan con los nombres generales de *principios plásticos*, *albuminóideos*, *protéicos* ó *nitrogenados*.

En este grupo de principios nitrogenados hay la sección de los llamados *alcaloides* por sus propiedades alcalinas, sustancias muy venenosas en extracto. De ellos son: la *quinina* que se extrae de la corteza de quina; la *cafeína*, del café; la *teína*, del té; la *morfina*, del ópio; la *nicotina*, del tabaco; etc.

189. Es probable que los principios albuminóideos sean formados en cualquier tejido con principios ternarios, ya elaborados, y el nitrógeno que suministren los nitratos ó sales amoniacales absorbidos. Los ternarios son primitivamente formados sólo en las celdas de clorofila á expensas del ácido carbónico y del agua (186); los cuaternarios lo serian en cualquier órgano, incluso los verdes.

190. Los componentes minerales se juntan á los principios inmediatos y con preferencia á unos más que á otros: el fósforo se une á los principios nitrogenados y á algunos ternarios, siendo algo abundante en los granos de los cereales y en las semillas; el ácido silícico se deposita en la celulosa, habiendo bastante de él en el tallo de las gramíneas; la potasa acompaña la fécula, el azúcar, etc.

191. El vegetal se nutre de principios inmediatos.—Ni los alimentos absorbidos, ni la savia ascendente, sirven para su nutrición; todos ellos han de ser antes profundamente modificados y transformados por una elaboración especial; elaboración cuyo trabajo primordial está á cargo de los órganos verdes, y que da por resultado los principios nutritivos ó sean los principios inmediatos, únicas sustancias de que se nutre la planta.

Así, en las hojas y demás órganos verdes, con elementos ab-

sorbidos por las raíces y que lleva allí la savia ascendente, y con elementos del aire que allí penetra, se elaboran ó preparan algunos principios nutritivos (fécula ú otros ternarios), aptos ya para la nutrición ó para servir de base á la formación de otros, también nutritivos.

192. Los principios elaborados ó nutritivos se trasladan dentro del vegetal de unos puntos á otros, hácia arriba y hácia abajo, hácia un lado y hácia otro, en todas direcciones; se trasladan desde el punto en que han sido elaborados al lugar en que han de ser consumidos ó depositados. La fécula, por ejemplo, producida en las hojas, *va* á ser empleada en los órganos que crecen y en las yemas que se desarrollan, ó *va* á depositarse en los frutos y semillas, en los tubérculos y en las partes persistentes del vegetal.

Si los principios elaborados que se han de trasladar no son solubles, se convierten en otros que lo sean para poder trasladarse disueltos en la savia. La fécula se convierte en azúcar ó dextrina para ir desde las hojas, en donde ha sido formada, hasta la semilla ó tubérculo en que se deposita, y allí se vuelve otra vez fécula para depositarse.

Durante el transporte están disueltos en la savia los principios nutritivos, y siguen su camino á pesar de la corriente ascendente de aquella; y suben, bajan, ó van de un lado á otro, según el punto á que se dirijan.

En este transporte podrán intervenir las fuerzas de la *difusión*, pero sólo una facultad propia del *principio vital* explicará debidamente las complicadas é incomprensibles funciones de asimilación y nutrición.

193. Los principios inmediatos que elaboran las plantas son cuerpos orgánicos formados de los alimentos que éllas toman (182), que son alimentos minerales; luego las plantas *organizan* la materia inorgánica, es decir, la trasforman y disponen para que les pueda servir para su propia nutrición y la de los animales.

194. Los principios inmediatos primordiales *tan sólo pueden ser producidos por los vegetales*. Si artificialmente puede obtenerse alguno, raro, éste es de los derivados, y aún para ello es preciso tomar como materia productiva uno de los elaborados por la planta: que no de otro modo ni de otra cosa puede ser obtenido; no puede hacerse más que transformar el producido por la planta. Así, la *glucosa* que fabrica la industria, ha sido obtenida de la *fécula* ó de la *celulosa*. Ni jamás se ha visto que la materia bruta se organice por sí misma.

Si sólo los vegetales pueden producir los principios inmediatos; si el mismo embrión de la semilla, de que proceden las plantas, ha tenido que ser organizado por la planta madre, elaborándole la celulosa de que se compone su tiernotejido y las sustancias de que se ha de nutrir durante su primer desarrollo, no puede ningún vegetal dejar de proceder de otro: es preciso que cada planta provenga de otra de su misma especie; no puede haber generación espontánea (\*). Luego las primeras fueron creadas por Dios.—Esto, que sabíamos ya, revelado en la Sagrada Escritura, es también proclamado en alta voz por la verdadera ciencia actual.

## VII.—CRECIMIENTO

195. *Crecimiento* es la función en cuya virtud las plantas se desarrollan y adquieren mayor tamaño.

El crecimiento es un acto de las plantas á que da impulso una facultad propia de su principio vital.

196. Los órganos para crecer, se nutren, esto es, se incorporan sustancias de su misma naturaleza.

197. Crece el vegetal desarrollando sus órganos, y produciendo otros nuevos, que nacen y se desorrollan también hasta alcanzar su correspondiente magnitud.

Siendo los órganos un compuesto de elementos anatómicos, su nacimiento y desarrollo dependen del de las celdas, fibras y vasos que los constituyen.

198. Multiplicanse las celdas: por estrangulación de una que se alarga primero y se estrecha después circularmente por en medio hasta quedar dividida en dos; y por formación, dentro de una celda, de pequeñas celdillas, que quedan luego libres por destrucción de la celda madre.

Una vez nacidas las celdillas, crecen hasta adquirir su tamaño; convirtiéndose durante su crecimiento en fibras y vasos las de los lugares en que los ha de haber.

199. El crecimiento en longitud de los tallos y ramas resulta del desarrollo de la yema terminal. Durante la primavera produce esta yema un vástago que se alarga todo él, mientras se está desarrollando. Al terminar su desarrollo, se endurece y ya no se alarga más, como tampoco la parte de tallo anteriormente formada. Para prolongarse de nuevo, ha de esperar el desarrollo de la nueva yema, que ha

---

(\*) Se llamó *generación espontánea* á la supuesta producción de un ser orgánico por sólo las leyes físico-químicas, ó sin padres que le hayan dado origen.—No hay tal generación espontánea, ni de vegetales, ni de animales.

dejado en su remate. Perdida la yema terminal, no puede prolongarse ya más un eje.

200. El crecimiento en grosor de los tallos de los dicotilédones se efectúa produciéndose cada año una capa de albura encima de los anteriores y una delgada hoja de liber que se aplica debajo de las ya formadas.

En la época de actividad vegetativa afluyen abundantemente á la zona generatriz del tallo (32) principios elaborados (el *cambium*), y se organizan rápidamente los haces fibro-vasculares leñosos y las fibras corticales, que, dispuestos en capa circular, se extienden seguidos y sin interrupción desde las hojas que se están desplegando hasta el extremo de las raíces.

En los tallos de los monocotilédones se forman también anualmente nuevos haces fibro-vasculares, pero aislados unos de otros y no dispuestos en zona circular. Desde las hojas que se están desarrollando, se dirigen primero hácia el eje del tallo y se desvian luego hácia la periferia, poniéndose delante de los ya formados, y extendiéndose también hasta las raíces. Cada año van siendo más numerosos los haces, y más apretados cerca de la superficie, con lo que es más dura ésta que la parte interior.

En los acotilédones no se aumenta el reducido número de los haces fibro-vasculares que pronto tienen los que los han de tener; y crecen sus tallos en grueso tan sólo mientras se desarrollan estos pocos haces y el tejido celular.

Tanto los acotilédones como los monocotilédones dejan, pues, pronto de crecer en grosor.

201. El crecimiento en diámetro de las raíces es análogo al de sus tallos correspondientes; y en longitud se verifica alargándose sucesivamente su extremo.

En las raíces no crece nada en longitud la parte ya formada; crecen sólo por su punta. Aquella *zona ó punto vegetativo* de su remate (45), tiene el encargo de prolongar estos ejes descendentes, como las yemas terminales prolongan por arriba los tallos. Destruída en ellas esta zona vegetativa de su punta, dejan también de crecer en longitud.

202. Las yemas despliegan en su desarrollo una gran actividad. Cuando viene la primavera á despertar la vegetación, empiezan ellas á hincharse, como sacudiendo su largo sueño de invierno, y se despojan de las cubiertas que las habian abrigado; alargan su eje con rapidez y extien-

den abundantes hojas, produciendo un brote que crece en todo su conjunto, hasta que terminado su desarrollo, se consolida.

Para su nutrición durante el crecimiento necesitan las yemas principios elaborados de antemano, hasta que, desplegadas sus hojas, puedan producirlos. Los tenía el vegetal, sobre todo si es de los que en invierno quedan despojados de hoja, en reserva en los órganos persistentes, tallos, raíces, etc., sobrante de los que elaboraron en la anterior vegetación las hojas antes de caer, y los manda ahora para su consumo á los órganos que se están desarrollando.

203. Las hojas, que tienen á su cargo operaciones tan complejas é importantes, son órganos utilísimos y necesarios á las plantas. Son éllas los talleres, en que establecidos los órganos verdes, elaboran principios nutritivos. Son éllas las que principalmente dan entrada al aire por sus estomas, y salida al vapor de la exhalación. Ellas resguardan de los ardores del sol flores y frutos, dejando sólo penetrar suaves rayos que vayan á acariciarlos. Ellas abrigan de la intemperie la parte central, permitiendo, sin embargo, que el aire la ventile. El copioso follaje hace más agradable el aspecto de los árboles; y es armonioso su susurro si el viento lo fustiga. Y cuando llueve, paran el agua, cual tejado, preservando las partes interiores y desviándola á la circunferencia, para que caiga á distancia del tallo, en la región en que se extienden las raicillas que beberla han.

### VIII.—SECRECIÓN

204. *Secreción* es la elaboración de sustancias, distintas de las de la nutrición general, que sirven á la planta ó que han de ser expulsadas.

Las glándulas (19) son órganos secretores, pero muchas secreciones no son hechas al parecer por órganos especiales.

Variadas son las secreciones.—Las hay *volátiles*, que se desprenden en estado de gas ó de vapor, de agradable perfume algunas veces, y de hedor fétido ó repugnante otras. En la corteza de los limones y naranjas se ven glándulas llenas de un aceite esencial, que se volatiliza con grato olor al través de la membrana. Muchas plantas exhalan emanaciones vivificadoras y saludables, pero alguna las desprende perjudiciales y hasta venenosas.

Hay secreciones *cerosas*, de una materia parecida á la cera, que recubre la epidérmis de ciertas frutas y hojas para librarlas de los perjuicios de la humedad é intemperie. La tienen también muchas yemas.

Las hay *viscosas*, como la que trasuda el estigma.

*Azucaradas*, la del nectar de las flores.

*Cáusticas*, como la que vierten los pelos glandulosos de las ortigas.

205. Excepto el caso en que un pelo, implantado en una glándula, pueda servirle de canal excretor, no hay conductos especiales por donde desagüen los productos segregados. Quedan en las cavidades en que han sido elaborados, ó rezuman al través de las paredes, ó las rompen para salir.

206. Por la *excreción* el vegetal echa fuera sustancias inútiles ó perjudiciales.

Las sustancias excretadas aparecen por alguna grieta ó rotura de la corteza.—Son muy comunes las *resinas* en los pinos y las *gomas* en los frutales.

207. Para explicar el por qué en los campos de cultivo hay que poner sucesivamente vegetales diferentes, si se quiere que la producción no disminuya hasta llegar casi á nada, habíase supuesto que por el extremo de las raíces arrojaban las plantas excreciones, que, siendo perjudiciales para sí mismas y las más parecidas, eran inofensivas para ótras.

Pero no se ha demostrado que las plantas emitan por las raíces excreción ninguna; antes al contrario, aseguran eminentes naturalistas, que nada excretan, y lo prueban con experimentos. La simple reflexión prueba también que las plantas no pueden expeler por las raíces nada dañoso á otras afines, cuando las vemos crecer lozanas, todas juntas y apretadas; ni dañoso para sí, pues que se resintirían del efecto de sus mismos excrementos, no pudiendo crecer tan aprisa que en seguida los dejasen atrás.

Que no pueda un vegetal ocupar un terreno por largo tiempo seguido, depende de que lo vá empobreciendo de unos mismos elementos. Que venga después ótro que haga poco consumo de éstos y requiera ótros diferentes, y en él se encontrará perfectamente. Por eso deben suceder á unas plantas, ótras que exijan de la tierra distinta alimentación.

## IX.—FECUNDACIÓN

208. *Floración ó florescencia* es la apertura de los capullos.

Despliega entonces la flor sus hermosas piezas y embalsama muchas veces el ambiente con suaves aromas.

No florecen las plantas sino después que han alcanzado algún desarrollo; y en su última época, las que han de florecer una sola vez.

Primavera es la estación que abre el mayor número de flores; muchas menos abre el verano; algunas el otoño; y pocas el invierno.

209. Durante la floración ó poco después se verifica en la flor la obra misteriosa de la fecundación.

*Fecundación* es la acción del pólen sobre el pistilo de la flor.

El pólen, bien formado, va á salir de las anteras, que se abren, y el estigma se halla humedecido con su humor viscoso. Sólo se necesita que los granitos de aquel vengan á depositarse sobre éste; y para conseguirlo, hay mil disposiciones admirables y suceden fenómenos sorprendentes. Si los estambres son más largos que los pistilos, está la flor en posición natural; pero está invertida hácia abajo cuando son más cortos, para que al caer el pólen encuentre el estigma. Unas veces se desdoblan con violencia los estambres arrojando el pólen; otras veces se aproximan al estigma con movimiento alternativo hasta tocarlo con las anteras. Los insectos lo transportan también al recorrer las piezas de la flor; el viento lo traslada á veces á distancia. Para que el agua no impida un acto tan importante, algunas acuáticas alargan sus ejes hasta sacar fuera la flor; ótras no abren las envolturas florales hasta después de la fecundación. La *Vallisneria espiral*, dioica, acuática, alarga las flores femeninas hasta hacerlas llegar á la superficie, en donde van á encontrarlas las masculinas, desprendidas de sus cortos pedúnculos; y verificada la fecundación, las retrae enroscando el pedúnculo en hélice, para madurar los frutos en el seno del agua, su elemento.

Colocado el pólen sobre el estigma, queda retenido en

sus asperezas, ó adherido á su viscosidad (fig. 14', 15). Se hincha, entonces, cada grano; y se alarga por la parte del estigma su membranita interior, sacando por entre la exterior una prolongación, el *tubo polínico*, que se introduce por el tejido conductor del estilo, nutriéndose con los jugos que á su paso encuentra. Crece el tubo polínico, crece lle-

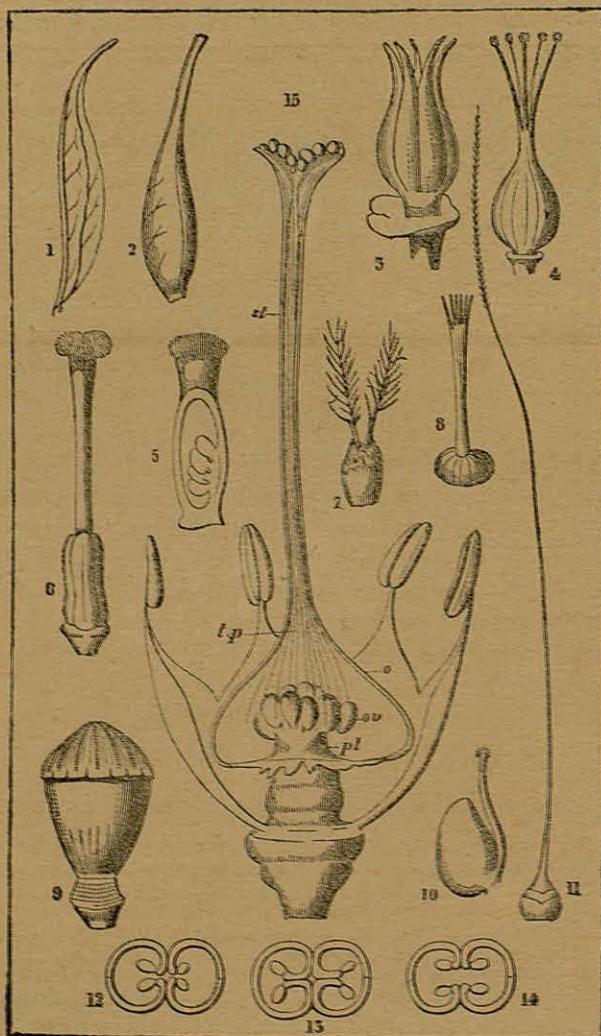


Fig. 14'.—15, SECCIÓN LONGITUDINAL, AMPLIFICADA, DE UN PISTILO PARA DAR IDEA DE LOS FENÓMENOS DE FECUNDACIÓN.

Véanse los tubos polínicos *tp*, en forma de líneas, que, saliendo de los granitos de pólen, depositados encima del estigma, pasan por el estilo *st*, y llegan á los óvulos *ov*.

vando la fovila en su extremo, hasta llegar al ovario y encontrar un óvulo, por cuyo micrópilo penetra y se pone en contacto con el saco embrionario. Este extremo del tubo polínico ejerce entonces una especial influencia sobre el óvulo, —tal vez la fovila, salvando la membranita del tubo polínico y la del saco embrionario, se incorpora á la celdilla embrionaria y se funde en su contenido,— y sobreviene con ésto el maravilloso acto de la fecundación.—¿En qué consiste? ¿Qué pasa?... Es un arcano.—Aquí, como en tantas otras partes, la ciencia experimental enmudece; y el orgullo de la razón humana se ve forzado á doblegarse y reconocer su corta capacidad y limitado alcance.—Mas, la buena filosofía, tiene de éllo la explicación: ahora, dice, ha recibido la celda embrionaria el *principio vital*, SU ALMA VEGETATIVA, que le concede Dios para que tenga vida propia, para que sea un nuevo individuo vegetal.

La celdilla embrionaria tiene ya la aptitud de ser un gérmen; crece, y se multiplica, y llega pronto á formar el embrión.

Después de la fecundación se mustian y caen la corola y los estambres, y el estilo y estigma, quedando sólo el ovario, y el cáliz algunas veces.

210. *Hibridación* es la fecundación del pistilo de una planta por el pólen de otra distinta. Si esta fecundación produce semilla que pueda germinar, la planta de ésta nacida, se llamará *híbrida* si sus padres son de diferente especie, y *mestiza* cuando son tan sólo variedades diferentes de una misma especie. Estos productos reúnen caracteres mixtos, del padre y de la madre. Los híbridos se producen muy raras veces, y han de ser sus padres muy afines; los mestizos pueden producirse con alguna menor dificultad, aunque no tampoco fácilmente.

Los híbridos rarísima vez son fecundos, los mestizos lo son más; pero los hijos de unos y otros, si se reproducen por semilla, acaban por volver al tipo exacto de alguno de sus padres.

Si artificialmente se obtiene algún híbrido ó mestizo interesantes, se ha de procurar, pues, su conservación multiplicándolo, no por semilla, sino por acodo, estaca ó ingerto.

Para obtener híbridos ó mestizos se separan con cuidado todos los estambres de la flor, ó mejor de toda la planta, cuyos ovarios deseen fecundarse; y con un pincelito fino se deposita en sus estigmas, en tiempo oportuno, pólen que de antemano se ha recogido de la otra que se quiere cruzar. Después conviene aislar las flores, artificialmente fecundadas, rodeándolas de una envoltura de gasa, ó tener la planta, si es pequeña, debajo de una campana de cristal durante algún tiempo.

## X.—MADURACIÓN

211. Verificada la fecundación, entran el óvulo y el ovario en un periodo de gran actividad, y dan lugar á variados y numerosos fenómenos, á cuyo conjunto se llama *maduración*.

Durante élla es muy abundante la afluencia al ovario de jugos nutritivos de las otras regiones de la planta. La mayor parte de principios elaborados de antemano, y excedentes de la nutrición general, van á parar al fruto que se está formando, y con éellos van también principios minerales. Un vegetal que ha madurado sus frutos, no tiene ya en sus tejidos gran cosa de principios inmediatos de una y otra clase, ni de fosfatos y potasa. La mayor parte se ha ido á depositar en los frutos. Toda la planta ha trabajado en favor de éstos.

212. La maduración se divide en dos periodos: el de *crecimiento*, ó desarrollo del ovario y óvulo; y el de verdadera maduración, en que se *sazona* el fruto. El segundo puede á veces seguir su curso regular, aunque se haya la planta arrancado de la tierra; y algunos frutos carnosos pueden alcanzar su término hasta separados de la planta.

213. Los fenómenos de maduración son distintos en los pericarpios foliáceos y en los carnosos.

Los foliáceos tienen desarrollo y funciones análogas á las hojas. Con su clorofila asimilan carbono, hasta que, madurado el fruto, pierden el color verde, y se secan.

Los carnosos, que al principio tienen también color verde, funcionan entonces como los órganos verdes; mas luego que pierden este color y toman ótro, varían los fenómenos. Respiran con actividad produciendo bastante gas carbónico; se descomponen los ácidos que tenía el fruto verde, se trasforman los principios que le daban sabor áspero, aumenta el agua, se depositan azúcar y otros principios inmediatos, sales, etc.; y cuando tienen sabor agradable, están *maduros*.

Después empiezan á descomponerse, y entran en fermentación y putrefacción, desprendiendo ácido carbónico en mayor abundancia y otros gases.

En los ovarios ínferos, el cáliz confundido con éellos, forma parte del fruto.

## XI.—DISEMINACIÓN

214. La *diseminación* es la dispersión natural de las semillas.

En este acto se observan curiosidades admirables.—Algunos pericarpios se abren con fuerza arrojando las semillas. Muchas tienen apéndices diversos con los que pueden sostenerse en el aire, mientras las lleva el viento; siendo notables en este caso las que, provistas de largos vílanos filamentosos, van en ellos como dentro de un ligero globo. El hombre, las aguas y los animales transportan muchas.

215. Hay semillas que conservan por largo tiempo la facultad de germinar; ótras la pierden muy pronto.





# METEOROLOGÍA AGRÍCOLA (\*)

---

## CAPITULO V

### I.—ATMÓSFERA

216. **L**A *atmósfera* es el conjunto de gases y vapores que envuelven la tierra.

Su composición en volúmenes es: 20'8 de oxígeno, 79'2 de nitrógeno, de 4 á 6 diez milésimas de ácido carbónico, vapor de agua en cantidad variable, y ligerísima proporción de amoníaco y de ácido nítrico.

El *polvo atmosférico*, que vemos, agitado por el aire, á la luz de un rayo de sol que penetre en alguna habitación, está compuesto de partículas orgánicas é inorgánicas, desprendidas de los cuerpos, y de gérmenes de animales y de vegetales. Flota en la atmósfera por su ligereza, ó por el movimiento de élla levantado, y se está depositando continuamente en los cuerpos donde quiera que penetre el aire. Cuando en cualquier lugar encuentran aquellos gérmenes circunstancias favorables á su desarrollo, allí germinan y allí nacen. Este es el origen de muchos parásitos, y la explicación de las denominadas *generaciones espontáneas*, que se creían antes producidas sin semilla, por sólo las fuerzas fisico-químicas.

---

(\*) Se incluirá en este capítulo la acción de los agentes físicos *calor*, *luz* y *electricidad*.

217. El *oxígeno* es indispensable para la vida de las plantas. Es el gas activo en la respiración; y todos los órganos han de disfrutar de su benéfica influencia, ó si no mueren por asfixia.

El *nitrógeno*, gas inocente é inerte, templá la demasiada actividad que tendría el oxígeno si obrase solo.

En el aire tienen los vegetales constantemente á su disposición uno de sus principales alimentos, el *ácido carbónico*, del que extraen el carbono que poseen.

Otro alimento, el *amoníaco*, lo tienen también, aunque en menor cantidad, en la atmósfera.

## II.—CALOR Y FRÍO

218. Sumergido el vegetal por una parte en el aire é introducido por la ótra en la tierra, se halla constantemente afectado por la temperatura de estos dos medios que le rodean y que están en contacto con él.

219. Se calienta la superficie de la tierra por el calor que recibe del sol, y se enfría por el que pierde por irradiación; está, por lo tanto, sujeta á muchas variaciones de temperatura, en las diferentes estaciones y horas del día y de la noche, según el calor que recibe y el que pierde. Mas estas variaciones desaparecen á cierta profundidad, lugar que, por tener siempre el mismo grado de calor, se denomina *capa ó zona de temperatura invariable*. Esta capa se encuentra muy cerca de la superficie en los climas cálidos y más adentro cada vez en los templados y fríos. En los nuestros está á unos 20 metros.

La *temperatura de la capa invariable* es aproximadamente la temperatura media de la localidad.—De ahí que en verano, desde la superficie de la tierra que está caliente, se vaya encontrando en su interior cada vez menor temperatura hasta llegar á la zona invariable; y que en invierno, desde la superficie, que está fría, se encuentre hasta élla cada vez más calor. Es decir, que esta zona es *caliente* en invierno, y *fresca* en verano, con relación al exterior.

Con esto se vé cómo las raíces no sufren tan grandes variaciones de temperatura como los órganos aéreos; y disfrutan de un medio menos caliente en verano y menos frío en invierno.

220. La atmósfera, que se calienta por su contacto con la tierra y con el calor reflejado en su superficie, participa también de continuas variaciones de temperatura.

Hácia arriba disminuye de un grado por cada 180 ó 200 metros de elevación.

221. El calor es necesario á la vida vegetal; y no cual-

quier grado de calor, sino que necesita cada planta el que esté comprendido entre ciertos límites, fuera de los cuales no puede vivir. Precisa conocer aquellos dentro de los cuales la planta vegeta bien; y el máximo y mínimo de calor que puede soportar; porque sería inútil tratar de cultivarla en países en que la temperatura los traspasase.

222. Las plantas no se *aclimatan*; no pueden vivir bien en otro clima distinto del suyo. Una planta propia de un país frío, se agostaría transportada á otro caliente. La de país caliente no se desarrollaría en uno frío.—Tan sólo con mil precauciones, y dentro de un invernadero y rodeándolas de circunstancias análogas á las de su patria, podemos tener en nuestros climas algunas plantas de los trópicos.

223. Cada función de un vegetal tiene también su temperatura apropiada.—Cuando aumenta ó disminuye ésta, se dificulta la función cada vez más; pero aún puede ejercerse, hasta ciertos límites, que son el máximo y mínimo dentro del que puede efectuarse.—Pasados estos límites, el órgano correspondiente está paralizado, soportando, sin embargo, la nueva temperatura hasta otros límites más anchos, en que muere ya.

Alguna planta, por ej., el olivo, propia de países cálidos, podrá bien vegetar en otros menos calientes, pero no gozará de todo su desenvolvimiento, no fructificará. Otras, que en su cálida patria elaboran principios especiales, podrán vivir acaso en climas fríos; pero producirán de esos principios escasa cantidad ó nada.

224. Pueden resistir los vegetales en verano temperaturas algo elevadas, siendo abundante la exhalación, que los refresca. Ninguno en general sobrelleva, empero, más de 40° ó 50°.—Los órganos tiernos, y los que están muy impregnados de agua, se agostan más pronto.

Resisten también bastante frío en invierno; ya por su calor propio, aunque muy poco, producido por la respiración; ya por la sávia que no tan fría, les llega de las raíces; ya porque en su interior el agua tarda más en congelarse, por estar contenida en conductos capilares, y tener, además, entonces muy poco ó ningún movimiento. Y aunque por un descenso mayor de temperatura se llegue á helar la sávia, pueden no experimentar grandes daños si con moderación y gradualmente viene el calor á desentumecerlos; más si el deshielo es rápido, sufren notables perjuicios ó mueren.—También son los órganos tiernos y húmedos los que más se resienten del frío.

225. En los trasplantes en tiempo frío, debe cuidarse de las raíces, que, organizadas para vivir en un medio menos frío y que las resguarda, sufren al quedar en descubierto; sobre todo las raicillas y extremidades delicadas. Si han de estar las plantas algún tiempo arrancadas, deben envolverse sus raíces con trapos, paja, etc.; y si se llegan á helar, dejarlas en un lugar algo frío hasta que temple el tiempo, y sacarlas después gradualmente.

226. Las heladas en la tierra perjudican frecuentemente las raíces y otras partes subterráneas; en compensación hacen algún beneficio, como matar insectos, deshacer terrones, retrasar la vegetación, que no conviene á veces que se ponga tan pronto en actividad, etc.

### III.—LUZ

227. La luz es completamente indispensable á los vegetales en cuya organización éntre la *clorofila*. No sólo la requieren ellos para la asimilación del carbono y elaboración de los principios hidro-carbonados, sino que el mismo órgano asimilador, la clorofila, no puede formarse sin la luz. Las plantas nacidas en la oscuridad, están pálidas, son blancas ó amarillentas: es que no tienen clorofila; y están débiles. Las que han vegetado á la luz, y están bien verdes, pierden pronto la clorofila si son trasladadas á la oscuridad.

Sólo bajo la acción de este benéfico agente trabajan los órganos verdes, descomponen el ácido carbónico, y fabrican los primeros principios inmediatos. Con abundancia de luz, se nutren y desarrollan bien, y están vigorosos. Con poca luz se nutren menos y languidecen.

Si se hacen germinar semillas, por ej., de legumbres ó cereales, en una maceta encerrada en la oscuridad, las plantas nacen, y crecen algo, alimentándose de los materiales de la semilla; pero están blanquecinas y macilentas, muriendo en cuanto hayan consumido su depósito de alimentos. Aquellas plantas que, después de haber vegetado á la luz, se encierran en un lugar oscuro, mueren también cuando acaban los principios disponibles que poseían, elaborados anteriormente.

Los vegetales no dotados de clorofila, *no verdes*, pueden vivir, y viven algunos, en la oscuridad; pero son parásitos, ó se alimentan de restos orgánicos; es decir, aprovechan los principios elaborados por otro.

228. Como una exhalación intensa aviva la nutrición

general, la luz, que excita aquélla (165), contribuye también así á la robustez y desarrollo de las plantas.

229. El *ahilamiento*, y á veces la *clorosis*, son enfermedades acarreadas por la escasez de luz.

La *clorosis*, ó falta de nutrición, está caracterizada por la palidez y debilidad general.

Si las plantas reciben luz sólo por un punto, como las que están sembradas muy espesas, haciéndose sombra las únas á las ótras, y recibiendo la luz sólo por arriba, se *ahilan*, esto es, adelgazan mucho, y están débiles también.

#### IV.—ELECTRICIDAD

230. La influencia de la electricidad atmosférica no está bien estudiada, aunque parece que obra favorablemente sobre la vegetación y que apresura la maduración de los frutos.—Se sabe, sí, que las semillas electrizadas germinan con rapidez, produciendo plantas vigorosas.

#### V.—METEOROS ACUOSOS

231. Los meteoros acuosos tienen su origen en el vapor de agua de la atmósfera; y se producen siempre que llegue éste á la saturación. Por esto no está nunca aquélla completamente saturada de vapor. Ni deja nunca de tener.

232. El *estado higrométrico* del aire es el estado de humedad ó sequedad en que se halla, por estar próximo ó distante de su saturación. El aire húmedo está cerca de saturarse; el seco está lejos. En éste cabe aún mucho vapor, en aquel muy poco.

La humedad y sequedad de la atmósfera influyen especialmente en la exhalación; que es más abundante cuando el aire está seco y mas escasa cuando húmedo.—Favorece la humedad el desarrollo de hojas y partes herbáceas; la sequedad, la floración y maduración sobre todo de frutos secos.

233. NUBES.—La condensación del vapor produce las *nubes*, que aparecen suspendidas en la atmósfera á diferente altura; y formando un pabellón más ó menos extendido y espeso, ponen obstáculo al paso de la luz y del calor disminuyendo su intensidad.—Son favorables las nubes que cubren un sol ardiente que podría agostar las plantas; son benéficas también las que, extendidas de noche como un

manto preservan la tierra de un gran enfriamiento por la irradiación nocturna, impidiendo que cuajen heladas y caigan escarchas.—Mas, bajo un cielo habitualmente oscurecido ó enturbiado por las nubes, no son posibles los cultivos de plantas, que, como las aromáticas y azucaradas, pidan calor ó pidan luz abundante.

234. NIEBLAS.—Nubes bajas que nos envuelven, producidas por una abundancia de vapor, que, salido de la tierra y condensado en seguida, no tiene fuerza para elevarse, son las *nieblas* importunas.—Causan perjuicio, especialmente á los cereales, durante la florecencia y fructificación.—Son gratas, sin embargo, á las yerbas y plantas forrajeras.

235. LLUVIA.—El agua que abreva las tierras, dada les es en las providenciales *lluvias*, que bajan del cielo á cubrir de alegre vegetación la superficie de la tierra, que sería sin éllas un vasto desierto, un páramo triste.

Son las lluvias grandemente beneficiosas y fertilizantes; pues proporcionan al terreno no sólo el agua tan necesaria, sino que, formándose en el seno de la atmósfera, cuyos componentes son solubles, y cayendo por élla, toman allí para bajarlo ácido carbónico y amoníaco y ácido nítrico, tan buenos alimentos de las plantas. Se llevan de paso el polvo atmosférico, limpiando y purificando el aire. Refrescan los vegetales, y los lavan de la tierra, restos y polvo depositados.

Mas como son malos todos los excesos, malas son también las lluvias excesivas, que anegan el suelo, descubriendo y dañando las raíces, arrastrando las tierras, etc.

Teniendo los distintos vegetales cultivados distintas exigencias, tanto respecto de la lluvia como de otras cosas; y teniéndolas uno mismo distintas también, según las fases de su vida, interesa al cultivador saber á poco más ó menos el número de días de lluvia del año y de cada estación; y también la cantidad de agua que cae, demostrada por el *pluviómetro* (\*), para echar mano de los que mejor se avengan con las lluvias de la localidad y puedan bien aprovecharlas.

---

(\*) Puede servir de pluviómetro un vaso cualquiera de regular capacidad, de vidrio, lata ó metal, con una tapadera cóncavo-cónica, agujereada en el medio, como la hoja de un embudo, de modo que no permita apenas pérdida por evaporación y deje entrar sin embargo el agua.—Puesto al descubierto en una azotea ó patio, recogerá el agua de lluvia, y se verá el grosor de la capa que ha caído; ésta sería la que cubriría el suelo, si no hubiese habido filtración ni evaporación.

236. NIEVE.—Cuando está la atmósfera bastante fría para solidificar el vapor, se forma la *nieve*, que, en leves y algodonosos copos, baja suave y lentamente á posarse en la tierra.

Si no se derrite toda al llegar al suelo, quedan las plantas envueltas en su blanca sábana; mas no sufren, estando como está su vegetación, en aquella época, total ó casi totalmente suspendida; antes al contrario, la nieve, aisladora del calor y del frío, las guarda de la crudeza del ambiente y de los malos efectos de heladas exteriores que pueden sobrevenir. Y además al derretirse luego lentamente, suministrará agua que sorbe la tierra sin desperdiciar, agua que trae más amoníaco que la lluvia.

237. Rocío.—Si la irradiación nocturna, estando el cielo claro, enfría la superficie de la tierra hasta el punto de hacer llegar á la saturación el vapor del aire que está en contacto con élla, se depositarán gotas de agua en los cuerpos que así se enfrían.—Esto es el *rocío* con que la aurora salpica las tierras y las plantas: pequeño riego natural, de agua de la atmósfera que lleva también amoníaco, y que agradecen, aunque tan pequeño es, las plantas y los terrenos que están muchas veces sedientos ya en la primavera.

238. ESCARCHA.—Cuando el enfriamiento producido por la irradiación nocturna, es tanto que puede congelar el agua, en vez de rocío se deposita en los cuerpos una capa de hielo, la *escarcha*, perjudicial á las plantas, sobre todo en primavera.—La escarcha en esta estación es mucho peor que los hielos de invierno, porque están entonces los vegetales en plena actividad, muy cargados de jugo, y desplegando órganos delicados; y porque saliendo luego el sol ya caliente, la derrite con rapidez, ocasionando los malos efectos del deshielo.

Para salvar de este daño vegetales apreciados, que hayan sido cubiertos por la escarcha, podrán quemarse, cuando se levante el sol, ramas verdes, paja húmeda; haciendo así delante de ellos nubes de humo, que les den sombra.

239. GRANIZO.—Fórmase el granizo en altas regiones de la atmósfera con tiempo tempestuoso, y cae en granos, pequeños ó grandes, con tal violencia á veces, que no sólo lesiona las tiernas flores y blandos frutos, sino que rompe tallos delgados y destroza hojas, desolando la comarca.

Tan sólo los seguros rurales pueden resarcir sus perjuicios (698 y 937).

## VI.—METEOROS AÉREOS

240. El *viento* es una corriente de aire, es decir, una parte de la atmósfera puesta en movimiento.

Ocasiona los vientos un desequilibrio en la atmósfera, producido por diferencias de temperatura. Cuando se calienta una región, se dilata el aire y asciende por la ligereza que adquiere; he ahí una corriente ascendente. El aire de las partes laterales afluye entonces á llenar el espacio que desocupa el que sube, y produce una corriente horizontal; mientras que el que ha subido se extiende en sentido contrario á ésta para llenar también los lugares desocupados. De este modo se originan á úna corrientes de aire desde los lugares frios á los calientes por abajo, y de los calientes á los frios por arriba; corrientes de aire caliente que suben, y corrientes de aire frio que bajan.

241. La dirección de los vientos, dirección que señala una veleta, se designa con los nombres de los puntos del horizonte desde donde soplan; y los grados de su fuerza por los de *brisas*, *buen viento*, *viento fuerte*, *impetuoso*, *vendaval* y *huracán*.

242. La calefacción de la zona del Ecuador por el sol perpendicular que recibe, es causa poderosa de vientos regulares, y de extensísimos movimientos de la atmósfera. Allí calentándose mucho y dilatándose el aire, asciende primero, y se extiende después por arriba, á una y otra parte en dirección á los polos. Por abajo, para llenar el lugar del que asciende, se precipita el aire de entrambos hemisferios hácia el Ecuador, formando vientos, que serian del N. y del S. Más, á causa de la rotación del globo de O. á E., en la que gira con más rapidez la tierra que el aire, tendiendo así á formarse viento E., se va convirtiendo en viento NE. el que viene del N., y en SE. el del S. En las regiones próximas al Ecuador corren constantemente estos vientos regulares, los *aliseos*, que son: viento del NE. en su parte boreal; viento del SE. en la austral.

243. En las costas se producen las *brisas periódicas*, especialmente en verano; y más marcadamente en los países cálidos. De día, calentándose con el sol más la tierra que el agua, se levantan á media mañana las *brisas de mar*, que vienen plácidas á refrescar el ambiente. Por la noche se enfría más la tierra que el agua, y entonces van al mar las *brisas de tierra*.

244. Una cosa parecida sucede en las comarcas en que

hay montañas algo elevadas; estando más frias que el llano, le mandan frescas brisas.

245. Los *efectos* del viento en la vegetación son muy distintos según su fuerza, temperatura y estado higrométrico.

Los vientos ligeros, agitando suavemente las hojas, ramas y tallos flexibles, contribuyen á la renovación del aire interior, los vigorizan, favorecen la deposición del pólen en el estigma, y hasta parece que influyen en el desarrollo de las raíces. Pero el viento fuerte arrebatá flores y frutos, desgaja ramas, troncha tallos, y deja las plantas lastimosamente castigadas.

Los vientos frios producen los efectos dañinos de las temperaturas bajas. Los calientes y secos marchitan pronto las plantas y desecan mucho la tierra.

## VII.—ESTACIONES

246. La simple observación nos hace ver el marcado influjo de las estaciones en la vegetación.

Durante el crudo *invierno*, paralizados casi completamente los vegetales despojados de hoja; y poco menos aquéllos que la poseen; debil, muy debil la absorción; lenta y escasa la sávia, apenas se hace manifiesta al exterior la vegetación de las plantas.

Mas asoma la templada *primavera*, y todo va á convertirse en movimiento y actividad. Nacen nuevas raicillas en sustitución de las que murieron antes, absorbe la planta abundante jugo que corre luego por élla con rapidez, asimilan sin descanso los órganos, y se nutren bien creciendo sin parar, hasta que se adorna la planta con sus flores, como regocijándose con la hermosa estación que tanto la favorece.

El cálido *verano* aplaca un poco tanta actividad, pero cuaja y madura frutos; y si al fin de él sobrevienen algunas lluvias, permite á la *savia de agosto* ó de setiembre un poco de aumento y de aceleración, y que los vástagos hagan un último esfuerzo de crecimiento y echen alguna que otra retrasada flor.

El tibio *otoño* viene á dar fin al movimiento vegetativo. Acaban de madurar los frutos, y se esparcen las semillas, que nacerán únas ahora y esperarán ótras la vuelta de la primavera; amarillean, y se secan, y caen muchas hojas, y perecen también las raicillas de aquel año.—El vegetal vá á descansar de tanto trabajo.

247. La influencia que tienen las estaciones en las plantas, depende del grado de calor y de luz propios de ca-

da una y de los diferentes meteoros que las acompañan. Y es tal la concordancia entre las estaciones y las fases vegetativas, que se adelantan ó se retrasan éstas según se anticipen ó retarden aquéllas.

### VIII.—CLIMAS

248. De las mil circunstancias y meteoros, cuyo complicado conjunto constituye los *climas*, lo que más los caracteriza es el calor, que lleva en pos de sí gran séquito de meteoros correspondientes á su grado. Por esto se demarcan los climas atendiendo principalmente á las *temperaturas medias*.

249. El gran foco calorífero, el sol, del que recibimos este necesario agente, calentaría tan desigualmente la superficie del globo, que mientras que abrasaría el Ecuador con sus fuertes rayos perpendiculares, dejaría sumidas en espantoso frío las regiones apartadas, para las que sólo tiene débiles rayos inclinados; no siendo así posible la vida, sino en dos fajas intermedias deentrambós hemisférios. Mas están las cosas dispuestas de tan admirable modo que es corregida esta enorme desigualdad de temperatura por la causa misma que tiende á producirla.

Constantemente calentada la zona ecuatorial, despide gran abundancia de vapor, que llevándose calor consigo, la está refrescando continuamente.—Los vientos aliseos, que llegan frescos de las regiones templadas, contribuyen también á refrigerarla.—Subiendo aquel vapor con la corriente ascendente del aire, se condensará en parte arriba y dará origen á las copiosas lluvias de aquellos países, que la refrescarán también. Pero el restante, más de la mitad, llevado por las altas corrientes de aire á las zonas templadas y á las frias, las favorecerá con el calor que había tomado en el Ecuador, soltándolo en éllas al condensarse con su frío.

Así, por la gigantesca circulación del vapor de agua en la atmósfera es refrescada continuamente la región del Ecuador, y son calentadas las regiones templadas y frias; calentadas por el calor del Ecuador, que el agua en su estado vaporoso transporta.

Y disfrutan, además, estas últimas regiones del agua misma de las regiones ecuatoriales, que llegada á éllas en vapor por el aire, desciende luego en lluvias ó nieves, para humedecer los campos y para dar origen á los manantiales, rios y corrientes de agua, que bajando por los montes y pendientes adquieren la potente fuerza que puede aplicarse para poner en movimiento máquinas y aparatos.

Las grandes corrientes marinas, llevando agua caliente del Ecuador hácia los polos y agua fría de las regiones polares há-

cia el Ecuador, contribuyen también á disminuir sus extremas diferencias.

250. La temperatura de una localidad depende, además de la latitud, de su altura sobre el mar y de los vientos dominantes.

Los lugares altos, sobre todo si son montañas, tienen temperatura menor que la que corresponde al aire de aquella altura, por causa de las corrientes frías que á ellos bajan, y por lo mucho que, estando aislados, los enfría la irradiación.

Los vientos que predominan, y frecuentan asiduamente una región, modifican su temperatura, templándola si son calientes, y refrescándola si son fríos; y alteran también su estado higrométrico según la humedad ó sequedad que consigo lleven.

La proximidad del mar, que no se calienta tanto en verano como la tierra, ni se enfría tanto en invierno, modifica la temperatura de las costas, haciéndolas disfrutar de un clima más benigno y menos extremado que el de los países interiores de los continentes.

251. Uniendo con un trazo sobre un mapa, los puntos que tienen la misma temperatura media, quedan en él señaladas las *líneas isotermas*.

A causa de las muchas circunstancias que determinan temperaturas diferentes en lugares vecinos, estas líneas son curvas irregulares que discrepan de los paralelos. El *Ecuador térmico* es la línea isoterma que enlaza los puntos de mayor temperatura media, 27°5'. Está junto al Ecuador geográfico, pero sin coincidir con él; lo corta en dos puntos casi opuestos, yendo una parte por encima y otra por debajo. Desde esta línea, disminuyen las temperaturas hasta los *polos de frío*, que están próximos á los polos geográficos.

252. Entre dos líneas isotermas que se convenga en tomar, queda comprendido cada clima. Suelen designarse los siguientes:

Clima *tórrido*, el de la zona comprendida entre las líneas de 25°, una á cada lado del Ecuador.

"	<i>cálido</i> ,	entre la línea de 25° y la de 20°.
"	<i>suave</i>	" " 20 " 15.
"	<i>templado</i>	" " 15 " 10.
"	<i>frío</i>	" " 10 " 5.
"	<i>muy frío</i>	" " 5 " 0.
"	<i>glaciales</i> ,	los de temperatura media inferior á 0.

253. Aunque no puede cambiarse el clima de una localidad, pueden, sí, modificarse á veces sus condiciones de salubridad y humedad, y detener más ó menos los vientos. Desecando los lugares pantanosos y encharcados, se hacen los países más saludables y secos; llevando aguas, que corran por los puntos bajos y declives, ó que conviertan las depresiones en lagos, se hace desaparecer la sequedad y aridez, y se atrae la vegetación. Extensas plantaciones de arbolado, detienen los vientos cual un muro, y humedecen el aire con el copioso vapor exhalado. Quitando árboles de delante, se abre paso á la ventilación y á la luz, etc.

254. Como afectan las plantas las temperaturas extremas, más que la temperatura media, y las afectan la luz, el terreno y mil circunstancias difíciles de determinar, cuando se trata de los lugares en que pueden ser cultivadas, mejor que seguir la división en climas, prefieren los agrónomos establecer *regiones agrícolas*; que, aunque están situadas en ellos, no coinciden exactamente.

255. *Región agrícola* de un vegetal es la zona á que mejor se adapta; aquélla en que mejor puede cultivarse.

Las regiones agrícolas establecidas, que se extienden más ó menos por nuestra Península, son las siguientes:

- 1.<sup>a</sup> Región de la *cañamiel*; en los lugares cálidos de Málaga y otros de Andalucía, de más de 20° de temperatura media.—En ella vive la palmera.
- 2.<sup>a</sup> " del *naranja*; temp. media de 16° á 20°; frescura del suelo.—Ocupa las partes bajas de Andalucía y las provincias de Murcia y de Valencia, y algo de las Baleares, y se extiende al O. por Portugal hasta las orillas del Miño.
- 3.<sup>a</sup> " del *olivo*; gran parte de Andalucía y Baleares y algo de Aragón y centro de España.—Bastante calor en verano; que no sea mucho ni duradero el frío del invierno.
- 4.<sup>a</sup> " de la *vid*; en la mayor parte de la Península.—Todavía mucho calor en verano, pero ya más frío en invierno.—A esta región y á la anterior corresponde la mayor parte de árboles frutales de nuestros climas.
- 5.<sup>a</sup> " de los *cereales*; en las Castillas especialmente.—Resisten los cereales bastante frío en invierno; pero necesitan algún calor en verano, y lluvias en otoño y primavera.

- 6.<sup>a</sup> " de los *prados*; en climas benignos y húmedos, sin extremos de calor ni de frío.—Ocupan la costa del Cantábrico y algunos puntos de Castilla, Extremadura y Andalucía.
- 7.<sup>a</sup> " de los *bosques*; lugares altos ó destemplados, ó terrenos póbres de todas las regiones.

## IX.—METEOROGNÓSIA

256. Trata la *Meteorognósia* de predecir los meteoros.

No ha llegado á tanto, aunque se afana por conseguirlo; más, con el estudio asiduo de la Meteorología y con la observación constante, puede ofrecer ya preciosas indicaciones.

El *barómetro*, con sus variaciones, denota cambios atmosféricos. A poco de su descenso suelen sobrevenir lluvias ó vientos; y con una gran depresión da á entender la inminencia de una tormenta; que es más probable, si hay mucho vapor en el aire. No siempre en concordancia van las variaciones atmosféricas y los movimientos del barómetro; pero el agricultor avisado no ha de dejar de atender á este vigilante instrumento, y de observar también á menudo algún *higrómetro*, que le dé á conocer el estado de humedad del aire.

Por los buenos datos que le proporcionan, ha de tener también *termómetros*, de los ordinarios y de los de máxima y de mínima, y anotar continuamente las temperaturas por ellos señaladas.

257. Si el problema de predecir los meteoros y tempestades es problema muy complicado, y á cuya difícil resolución no se ha llegado todavía, es fácil y factible observar la dirección que toman las tormentas en los puntos en que se forman, y dar aviso de ellas por telégrafo á los lugares á que se dirigen. Tan provechosos avisos, publicados hoy por todos los observatorios y estaciones meteorológicas, han de ser utilizados por los labradores para recoger oportunamente sus productos, disponer sus tareas ó poner en salvo á personas é intereses.

258. En los maravillosos instintos de algunos animales y en los fenómenos de ciertas plantas, podrán descubrirse curiosos anuncios acerca del tiempo. Por ej.: se aplican *las arañas* al trabajo de tejer sus telas durante la bonanza; y salen de sus escondrijos, y divagan errantes, cuando está la lluvia amenazando. La *caléndula pluvial* cierra sus flores, si va á llover.

En cada localidad hay diferentes señales de tiempo que la experiencia há más ó menos acreditado. No se dejen de atender cuando convenga.





# AGROLOGIA

---

## CAPITULO VI

### SUELO VEGETAL

259. **S**uelo arable ó tierra labrantía es toda capa de tierra vegetal, que sea apta para los cultivos.

Privados los vegetales de locomoción, no pueden, como los animales, ir en busca de sus alimentos; es menester que los encuentren todos en el aire que los rodea y en el suelo que los encadena. Éste ha de contener, pues, todo lo que necesiten absorber las raíces, y ha de hallarse en el estado que ellas exijan.

Algunos suelos, por su compleja composición y buen estado, son ya excelentes suelos vegetales; pero la mayor parte de las veces es preciso, con especiales operaciones y diversos medios, *mejorarlos* y mantenerlos en las condiciones requeridas por los cultivos.

260. Proviene la tierra vegetal de la descomposición de las rocas de la superficie del globo.

Entre las rocas que componen la corteza terrestre y que forman, al descomponerse, tierra vegetal, son muy abundantes las *calcáreas*, de cuya descomposición resulta *tierra caliza*; las *silíceas*, que se disgregan dando *arena silícea*, y á veces algo

de óxido de hierro; las *esquistosas*, que producen las *arcillas*, teñidas generalmente por óxidos de hierro; las *graníticas*, que se deshacen en silicatos de alúmina, de potasa, sosa, cal, magnesia, hierro y sílice libre, originando *tierras arcillosas ó silíceas*.

261. Estas rocas y otras muchas, que en menores cantidades están con ellas en la superficie de la tierra, sufren una descomposición lenta, pero continua, por la acción del *aire*, del *agua* y del *calor*.

El *aire* disgrega y descompone las rocas, atacándolas con su oxígeno y con su ácido carbónico. Aquél se une con avidéz á los componentes poco oxidados, como el hierro, para peroxidarlos; y éste, el ácido carbónico, corroe y desgasta las calizas, haciendo bicarbonato de cal soluble, que se llevará el agua; y deshace los esquistos y rocas feldespáticas, quitándoles las bases, con lo que resultan arcillas mezcladas con sílice. También el vapor de agua contribuye á la disgregación, humedeciendo y reblandeciendo algunas rocas; y con las alternativas de humedad y sequedad, que en ellas determina, las agrieta y resquebraja. El viento barre el polvo y las partículas disgregadas, y lo transporta de una parte á otra.

El *agua* disuelve muchos minerales, especialmente cuando lleva auxiliares, que, como el ácido carbónico, aumentan su capacidad disolvente. Con la ayuda de éste se lleva la caliza, que más tarde dejará caer depositada, si la abandona el ácido carbónico; como dejará también posar en su fondo todos los compuestos que lleguen á ser insolubles. Reblandece algunas rocas que no puede disolver, y llega á diluirlas hasta el punto de poderse las llevar deshechas. Doquiera una gran masa de agua esté en movimiento, gasta las rocas, las rompe y desgaja con sus embates, y las llega á reducir á la menuda arena que vemos en las costas. Pero no se limita el agua á descomponer las rocas, sino que transporta lo descompuesto y disgregado. Por donde pasan las aguas, arrastran lo que se pueden llevar; arrancan piedras y tierra; roen las orillas de sus mismos cauces; y siguen turbias su curso hasta que, perdiendo la violencia de su movimiento, dejan caer en su camino primero las piedras, después las gravas, y las arenas finas por último, cuando ya fatigadas apenas se mueven. De este modo hacen bajar á los valles la tierra que en las cumbres y laderas van produciendo los agentes descomponentes; de este modo trasladan minerales á grandes distancias, y revuelven y mezclan los unos con los otros.

Las rocas que estén húmedas por haberse impregnado del agua que las moja, ó haber absorbido el vapor de la atmósfera, se agrietan y rompen cuando las hiela el frío del invierno. Es que el agua contenida, que ha de aumentar de volumen al congelarse, se dilata con una fuerza que la cohesión no puede re-

sistir. Acción es ésta bastante general, que con el aire y agua contribuye á deshacer terrones, y á desmenuzar tierras y piedras de los campos.

Estos agentes, *aire y agua*, combinados con el *calor*, que los auxilia con sus alternativas de temperatura, acaban por descomponer y pulverizar todas las rocas, aún las más duras, como las síliceas y granitos, á que pueda alcanzar su destructora acción.

La vegetación espontánea, que acude en seguida y ocupa las tierras que se forman, va dejando en ellas sus despojos, y acaba de convertirlas en *tierra vegetal*.

262. Así se han formado, y siguen formándose, los suelos vegetales, que sirven para apoyar las plantas, y acoger y cubrir sus raíces, proporcionándoles al mismo tiempo alimentos y agua.

Los materiales que componen la mayor parte de cualquier tierra vegetal, son: *arcilla, caliza y sílice*, á cuyo conjunto se llama *terrazgo mineral*, y restos orgánicos, que constituyen el *mantillo*, cuando aún están poco descompuestos, y el *humus* cuando lo están mucho y en estado de poder ser utilizados. Pero el buen suelo debe contener, además, indispensablemente: *potasa, sosa, magnésia, hierro*; y *ácidos sulfúrico, fosfórico, carbónico, silícico y cloro*; en tal estado de combinación, éstos con aquellos, que puedan facilmente ser absorbidos los compuestos.

El terrazgo sirve principalmente para contener las raíces y sostener la planta; y como sus tres componentes, arcilla, caliza y sílice, forman la mayor parte, casi todo el suelo, se han llamado *elementos dominantes* de las tierras. Los restantes, que basta que estén en poca cantidad, aunque deben estar todos, son los *elementos solubles, y absorbibles* para la *alimentación* (182).

263. La profundidad del suelo ha de guardar relación con la longitud de las raíces de las plantas que se quieren cultivar. Pueden utilizarse suelos *superficiales* de solos 10 ó 15 centímetros de grosor, y suelos *medios* de 15 á 25; pero los mejores terrenos de cultivo tienen más de 25 centímetros. En este caso es suelo *activo* la parte superior, que acoge y alimenta las raíces, y recibe en cambio el beneficio de las labores y abonos; quedando *inerte* é intacta su parte inferior.

*Subsuelo* es la tierra ó lecho mineral en que reposa el suelo laborable. Por lo mucho que influye en la bondad del suelo, según su composición y cualidades, merece detenido

examen del cultivador inteligente. Se distingue á simple vista; su grosor es vario; consta de una sola ó de diferentes capas; y á veces falta. Se cuenta hasta la *capa impermeable* de arcilla, mineral compacto ó roca viva, que á más ó menos profundidad se halla siempre.

264. Un buen suelo de cultivo ha de tener regular profundidad; un subsuelo que lo favorezca; en debidas proporciones los elementos dominantes; y del mantillo y elementos solubles, una parte ya preparada para poder ser absorbida inmediatamente, y otra parte en *reserva*, ó en vias de descomposición, para poder llegar á serlo. Si hay de ésta última bastante abundancia para mantener y alimentar por mucho tiempo copiosa vegetación, será *fertil y rico* aquel terreno.

265. Debe atenderse también á la *situación* que tiene el suelo de cultivo, esto es, si está en llanuras, mesetas, montes ó valles, y fijarse en los lugares y circunstancias que lo rodean. Buenas suelen ser las llanuras; y no tanto las mesetas, que son castigadas por la intemperie. Malos son los montes con su poca y empobrecida tierra, y dificultad de hacer labores y transportes; mas los poco elevados, y las colinas, pueden ofrecer las ventajas de la *exposición* (286) de sus laderas, apetecida por tal ó cual especie. Son más fértiles las vegas y los valles, y tienen mejor tierra y de más fondo; enriqueciéndose éstos con la sustancia de las pendientes vecinas, que les llevan las aguas que hasta ellos bajan en corrientes ó filtrando. Ahí se ponen los cultivos más exigentes y delicados, que serán protegidos y abrigados por las alturas colaterales. Los lugares elevados y despejados se ocupan con plantas que no teman la inclemencia y puedan aguantar el viento. Atiéndase también á si hay montes ó bosques cercanos que resguarden, lagos ó rios que esparzan humedad, vientos acanalados que mortifiquen, etc., para poner en cada sitio lo que más conveniente sea y menos castigado resulte.





## CAPITULO VII

### PROPIEDADES FÍSICAS DE LAS TIERRAS

266. **P**eso, cohesión, adherencia, permeabilidad, capilaridad, higroscopicidad y facultad de absorber humedad, calor, gases y cuerpos solubles son las propiedades de las tierras, que conviene examinar y tener en cuenta.

267. PESO ESPECÍFICO.—Llamándose *peso específico* ó *densidad* de un cuerpo á la relación entre su peso ordinario y el de igual volúmen de agua destilada á 4° de temperatura, para saber el de una tierra, todo se reduce á buscar primero el peso de una cantidad cualquiera de ella, el peso después de un volúmen de agua igual al suyo, y dividir por último el un peso por el otro. El cociente es la densidad.

Uno de los procedimientos más sencillos para hallar el de las tierras, es hacer uso de un frasco de capacidad métrica conocida. Sea, por ej., un vaso ó frasco de dos litros; échesele primero un litro de agua á la temperatura consabida, y acábase de llenar después echando tierra que se ha pesado de antemano en kilogramos. Claro es que el volúmen de la tierra empleada es un litro; dividiendo, pues, su peso por el de un litro de agua, ó sean 1000 gr., el cociente es el peso específico que se buscaba.

268. Así se ha apreciado la densidad de las diferentes tierras encontrando este resultado:

Peso específico de las tierras <i>silíceas</i>		2'75.
Id.	<i>arcillosas</i>	2'60.
Id.	<i>calizas</i> pulverulentas	2'46.
Id.	del <i>humus</i>	1'22.

Con lo cual se vé que son *pesadas* las tierras silíceas, y *ligeras* las que abundan en mantillo.

269. TENACIDAD.—La *tenacidad*, que depende de la fuerza de *cohesión*, es una resistencia que oponen las tierras á los instrumentos de labor y á dejarse desmenuzar.

Uno de los medios de apreciarla, es la *pala dinamométrica*: pala de hierro del peso de 2 kgr.75, y cuya lámina, de 15 centímetros de ancho, tiene el lado dividido en milímetros. Dejándola caer verticalmente en la tierra desde la altura de un metro, se aprecia la cohesión por la profundidad á que penetra.

Son muy tenaces las arcillas, que han sido llamadas por esto tierras *fuertes*; poca cohesión tienen las calizas finas y el mantillo; y ninguna la arena silícea, que es tierra disgregada y *suelta*.

270. Una buena tierra, humedecida, se deja amasar bien entre los dedos; y si después de hacer una bolita y dejarla secar, se trata de deshacerla con la mano, ha de resistir algo la presión, desmenuzándose luego á un esfuerzo un poco mayor.

Las silíceas no hacen pasta; y si se consigue amasarlas un poco, la bola seca no resiste la más ligera presión. La de arcilla, una vez seca, es tan compacta, que sólo cede al golpe de un cuerpo duro.

271. La tierra muy suelta no sostendrá bastante la planta. La dura y compacta no dejará extender desahogadamente las raíces.

272. ADHERENCIA.—Otro obstáculo, que entorpece el paso de los instrumentos, es la *adherencia*, ó apegamiento de la tierra á ellos.

Una balanza, que tiene un platillo plano de madera ó de hierro, se hace servir para avalorarla. Se pone este platillo en contacto con la tierra, que se ha aplanado; y los pesos que en el otro se necesitan para despegarlo, apreciarán la adherencia.

— La tiene grande la arcilla, menor la caliza y humus, y poca la sílice.—Una misma tierra se pega mucho más á la madera que al hierro.

273. PERMEABILIDAD.—Por la *permeabilidad* se dejan atravesar las tierras por los flúidos.

Se mide el grado de permeabilidad por el tiempo que tarda cierta cantidad de agua en pasar por un peso determinado de tierra, colocada sobre un filtro, y el modo y facilidad con que cuéla.

Es muy poco permeable la arcilla; la arena silícea lo es mucho.

274. Malo es un suelo impermeable, que estanca el agua en su superficie exponiendo las raíces á la putrefacción é impidiendo el acceso del aire; y malo es también el demasiado permeable dejando perder en su fondo toda el agua, que llevará consigo la mayor parte de cuerpos solubles que á su paso encuentre, y dejará siempre seco el terreno.

275. CAPILARIDAD.—Si se toma un terrón seco de tierra y se pone en contacto con la superficie del agua, se verá ascender ésta por el terrón y mojarlo hasta cierta altura. Esta fuerza de atracción, con que un cuerpo poroso llama un líquido haciéndolo subir por su interior, es la *capilaridad*.

276. En virtud de ella las tierras secas de la superficie pueden gozar del agua de más abajo, que hacen subir, y del agua de los lados, que también atraen. Gracias á ella se vé obligada á volver en parte á la capa superior el agua que había bajado, siguiendo su tendencia de caer, por entre la tierra permeable; y se vé forzada á distribuirse también lateralmente, pasando de los puntos más húmedos á humedecer los más secos.

El mantillo, la arena fina y las calizas pulverizadas tienen mucha capilaridad; poca la arcilla y la arena gruesa.

277. HIGROSCOPICIDAD.—Del agua que las tierras alcanzan y de las que por entre ellas pasa, *retienen* cierta cantidad entre sus intersticios, con la cual se mantienen humedecidas. De no ser así, no disfrutarían del agua que filtra, sino mientras estuviese pasando.

Tómese tierra seca, pésese; y, puesta sobre un filtro, échesele agua. Ya no se recoge toda debajo; parte de ella queda apriionada en la tierra. Lo que ésta pese ahora más, es á poca diferencia la cantidad que retiene.

Las arenas apenas cogen ninguna; las arcillas mucha, y la retienen con fuerza; el humus embebe también mucha agua.

278. Y no sólo se apoderan del agua líquida que les llega, y la retienen en parte, sino que absorben también el

agua en vapor de la atmósfera, liquidándola en su interior, y humedeciéndose con ella.

Para probarlo, basta tomar tierra seca que se haya pesado, colocarla en un platillo con un pié que descansa en una fuente ó vasija de agua, cubrirlo con una campana cuyo borde esté metido en el agua, y volverla á pesar al cabo de algún tiempo. El aumento que se encuentra, es el agua que ha absorbido en estado de vapor.

279. Durante las sequías sufren menos de sequedad los terrenos, pudiendo aspirar el vapor acuoso de la atmósfera.

Los que más pueden tomar son el humus y la arcilla, algo las calizas y poquísimo ó nada las arenas.

280. Esta propiedad de absorber y retener el agua, se conoce con el nombre de *higroscopicidad*.

281. Con ella aprisionan el agua en su interior resistiendo á la evaporación que se la arrebatara; y no se *desecan* tan pronto.

La desecación estará, pues, en razón inversa de la higroscopicidad; y sufrirán más de sequedad las arenas, que por este se llaman *secas*, y menos las arcillas y el humus, que son *húmedos*.

282. Alsecarse disminuyen muchas tierras de volúmen.

Háganse cubos de barros diferentes, que tengan todos igual magnitud; déjense secar, y se notará que se han reducido más los de mantillo y los de arcilla, poco los de calizas y nada ó casi nada las arenas.

La contracción de las tierras, especialmente cuando se agrietan como las arcillas, perjudica las raíces dejándolas descubiertas ó rompiendo las débiles.

283. La cantidad de agua que una buena tierra debe retener á treinta centímetros de profundidad, ha de ser de 10 á 23 por ciento de su peso; llamándose *sanas* las que sólo guardan 10 por ciento ó poco más y *frescas* las que mantienen de 15 á 23. Aquellas que conservan después de las lluvias más de 23 por ciento, son malas por *húmedas*; y se tildan de *secas* las que no pueden retener siquiera el 10 por 100 en verano ó en las sequías ordinarias del año.

El agua contenida en las tierras forma una capa delgada al rededor de cada partícula ó granito, dejando, con todo, huecos para el aire. La capita líquida que rodea á los granitos de tierra adhiere á ellos por una fuerza de atracción recíproca; fuerza de adherencia tal, que la sujeta impidiéndola bajar por su peso, y que dificulta y disminuye su evaporación. Hasta las raíces tie-

nen que hacer cierto esfuerzo de succión para quitársela á la tierra. Y á medida que una raicilla ó pelo radical absorbe el agua que encuentra, hácia aquel punto de absorción se dirigen de los otros puntos vecinos, en que haya más, corrientes de agua, promovidas por el desequilibrio que resulta de la disminución de ella en el lugar en que es arrebatada.

284. ABSORCIÓN Y RETENCIÓN DE SUSTANCIAS ALIMENTICIAS.—Una de las propiedades más notables de la tierra vegetal es la que tiene de absorber y retener entre sus partículas cuerpos solubles, que han de servir de alimento á las plantas.

Si sobre un filtro se pone un peso dado de tierra y se le echa luego una disolución de alguno de estos cuerpos solubles, examinando después el líquido filtrado, se notará que ha perdido parte de ellos: parte que ha sido retenida por la tierra; y retenida con alguna fuerza, pues que no se la quita toda, el agua pura que después se le eche encima, siendo así que alguno de aquellos cuerpos tienen, como el amoniaco, mucha tendencia á disolverse en ella.

En virtud de esta propiedad absorben las tierras fosfato ácido de cal y sales de potasa y amoniacales; y gracias á ella no quedan despojadas de sus principios solubles por el agua que á menudo filtra; la que las lavaría completamente, y las dejaría escuetas y sin sustancia que pudiesen ofrecer al vegetal.

Y al absorber el amoniaco y diferentes otros gases que se desprenden en las descomposiciones del suelo, los condensan de tal modo, que pueden albergar en su interior volúmenes mucho mayores que la capacidad de sus huecos.

El mantillo y la arcilla son los materiales más absorbentes del amoniaco y gases.

285. METEORIZACIÓN.—Los flúidos atmosféricos absorbidos por la tierra, son fertilizantes unos, y ejercen otros sus acciones descomponentes produciendo aquellas modificaciones y descomposiciones que aumentan la fertilidad (262).

Con el oxígeno, el mantillo, que está continuamente descomponiéndose, produce ácido carbónico, tan beneficioso á la vegetación.—De la descomposición del mantillo resultan también amoniaco y otros gases.—Las tierras absorben, además, y fijan, el nitrógeno de la atmósfera, que servirá de nutrimento á las plantas.

A la acción compleja y fertilizante que ejerce el aire en las tierras que lo absorben, se llama *meteorización*.

En la atmósfera que las baña y cuyos gases atraen á su

interior, encuentran los terrenos un medio de recobrar su feracidad gastada y de rehacer y acrecentar su contingente de principios alimenticios, á veces inconsideradamente agotados. Y basta también á menudo la meteorización, auxiliada por las labores, para preparar para el cultivo tierras incultas, cuyos componentes requieren descomposición.

286. FACULTAD DE ABSORBER EL CALOR.—La facultad de absorber el calor del sol, no es la misma en todos los terrenos. Unos se calientan más que otros con el mismo sol que reciban, según la *composición* que tengan. Las arenas se calientan mucho, las calizas bastante, y poco las arcillas y humus; por esto se llaman *calientes* los terrenos silíceos, y hasta los calcáreos; y *fríos* los arcillosos.

El *color* de la tierra influye en la absorción del calor de tal manera, que se calientan mucho más los suelos oscuros que los claros y blancos. Por este motivo se cubre á veces el suelo de mantillo negro ó polvo de carbón para adelantar la fructificación de los árboles ó de las legumbres en las huertas.

La *humedad* de que esté empapada una superficie, impide con su evaporación que la tierra se caliente tanto; luego las más húmedas serán también más frías.

Y no es indiferente tampoco la *inclinación* que tengan los terrenos, porque según sea ella, recibirán los rayos del sol más ó menos oblicuamente; y son más absorbidos y calientan más, los que más se acerquen á ser perpendiculares. De la *exposición* de los terrenos, que quiere decir, la parte hácia que se levantan ó miran, depende, pues, mucho su temperatura.

Un monte ó cordillera presenta todas las exposiciones: al *sur* la pendiente que recibe perpendicularmente los rayos del sol á la hora del medio día; al *norte* la opuesta; al *éste* la que recibe el sol naciente; y al *oeste* la que recoge los últimos rayos del sol que se pone.

Las exposiciones al sur, ó medio día, son las más calientes por recibir más tiempo el sol y llegarles más perpendiculares sus rayos. La del norte, fría y destemplada, porque poco la visita el sol, y mucho la baten los vientos fríos. La del éste suele ser más templada y más sana que la del oeste.

---



## CAPITULO VIII

### COMPOSICIÓN DE LAS TIERRAS

287. **R**EQUIERE un análisis riguroso y detenido, que no está al alcance de los principiantes, la determinación exacta de los elementos de un terreno. Aquéllos, y los labradores poco leídos, han de emplear algún procedimiento sencillo, que, sinó con exactitud, con aproximación, les dé á conocer la cantidad de cada uno de los principales materiales de sus tierras.—Uno de los más fáciles es el siguiente:

288. **ELECCIÓN DE MUESTRAS.**—Primeramente se ha de recoger la tierra que se vá á someter al exámen. Tomando del terreno un poco de la superficie y un poco de adentro en diferentes lugares, y mezclándola toda, se tendrá la *muestra media*, que es la que se ha de examinar. Si el terreno es extenso, hay que tomar una muestra media de cada sitio que parezca distinto, para examinarla por separado.

Después se criba la tierra elegida para separar las raíces y piedrecillas, y se hace desecar.

**DESECACIÓN.**—Para secar la muestra, bastará ponerla al sol; ó calentarla en un crisolito, en el que se revuelve, cuidando que no se eleve tanto la temperatura que se carbonice y descomponga el humus.

Luego se emprenden las operaciones, diluyendo primeramente bien la tierra en el agua, para lo cual se toma de la muestra, ya desecada, un peso determinado de tierra, y poniéndola en un vaso ó copa con bastante líquido, agítase y revuélvese bien con una cuchara ó varilla.—Para mejor diluirla, hágasela hervir un poco.

Y ya se puede proceder entonces á la separación de los materiales, conviniendo empezar por los solubles.

SEPARACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOLUBLES.—Para separarlos, basta filtrar esta tierra desleída, echarle más agua y revolverla, y filtrarla otra vez, hasta que esté bien lavada. La tierra que quede en el filtro, se hace secar y se pesa; y la diferencia con el peso que tenía antes, es el de la materia soluble que se ha llevado el agua.

Cada material que se separa se ha de hacer secar *tal y como* se haya hecho con la muestra.

Después se procede á la determinación de los elementos dominantes en este orden:

SEPARACIÓN DEL MANTILLO.—Se vuelve á poner en el vaso, con agua, la tierra antes filtrada; se agita y revuelve; se deja posar; y se separa el mantillo que flota, con sólo decantar el agua vertiéndola en otro vaso. No hay más que filtrar esta agua; queda en el filtro el humus.

Se obtiene más aproximadamente la cantidad de humus, tostando en un crisol la tierra á mucha temperatura hasta que el fuego lo haya consumido, y notando después el peso que falta.

SEPARACIÓN DE LA SÍLICE.—Descartado el humus, se echa agua en el vaso en que está depositada la tierra, se agita de nuevo, y se deja que caiga en el fondo la arena silícea. Se decanta en seguida el agua turbia que contiene la arcilla y caliza, no posadas todavía; y queda en el fondo la sílice, que es más pesada (268).

Mejor se obtiene la separación de las arenas con un aparatito que se llama de *levigación*.

DESCOMPOSICIÓN DE LA CALIZA.—En esta agua turbia, que se acaba de decantar, se echa ácido clorhídrico en pequeñas cantidades dos ó tres veces hasta que no da efervescencia.

Este ácido descompone la caliza haciendo de ella cloruro de calcio, que queda disuelto en el agua. Se facilita la reacción calentando un poco el líquido después de echarle el ácido.

SEPARACIÓN DE LA ARCILLA.—Filtrando, por último, este líquido, queda la arcilla encima del filtro.

Dejando secar ahora cada una de las partes separadas y pesándolas, se tiene aproximadamente la cantidad de *humus*, *silíce* y *arcilla*. La de *caliza* es á poca diferencia el peso que falta (\*).

(\*) V. las *Adiciones* en la hermosa *Agricultura general* de nuestro eminente Herrera.



## CAPITULO IX

### CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS

289. **S**E han hecho de los terrenos clasificaciones *físicas*, atendiendo á sus propiedades más perceptibles; clasificaciones *mineralógicas*, según los elementos dominantes que predominen; *culturales*, considerando para qué cultivos sirven mejor; y *mixtas*, en que se tiene en cuenta todo lo anterior.

290. Los campesinos hacen una clasificación física de las tierras cuando las llaman *pesadas ó ligeras; fuertes ó sueltas; húmedas ó secas; blancas, rojas ó negras, etc.*

Como ejemplo de clasificación *física* suele citarse la antiquísima de Columela, que dividía las tierras en las siguientes clases:

TIERRAS.....	Suaves ó fértiles. . .	fuertes	{ húmedas.
			{ secas.
	Ásperas ó áridas. . .	sueltas	{ húmedas.
			{ secas.
		fuertes	{ húmedas.
			{ secas.
		sueltas	{ húmedas.
			{ secas.

291. Como clasificación *mineralógica*, la del Sr. Tornos es muy á propósito para designar la composición de los terrenos.

Con poca alteración es como sigue:

CLASES.	ORDENES.	GÉNEROS.
TIERRAS DE PROPORCIÓN DISCORDANTE.	Silíceas. . . . .	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>silíceo-calizas.</i> . . . . .</li> <li><i>silíceo-arcillosas</i></li> <li><i>silíceo-humíferas</i></li> </ul>
	Calizas. . . . .	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>calizo-silíceas.</i> . . . . .</li> <li><i>calizo-arcillosas.</i></li> <li><i>calizo-humíferas</i></li> </ul>
	Arcillosas. . . . .	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>arcillo-silíceas.</i> . . . . .</li> <li><i>arcillo-calizas.</i> . . . . .</li> <li><i>arcillo-humíferas</i></li> </ul>
	Humíferas. . . . .	Con abundancia de restos orgánicos.
	Propiamente concordantes. . . . .	Tienen 30 p. 100 de cada uno de los elementos sílice, caliza y arcilla; y el resto de lo demás.
TIERRAS DE PROPORCIÓN CONCORDANTE.	Silíceo-calizo-arcillosas. . . . .	De 30 á 50 del primer elemento; de 15 á 30 del segundo; 10 del tercero; y el resto de lo demás.
	Silíceo-arcillo-calizas. . . . .	
	Calizo-silíceo-arcillosas. . . . .	
	Calizo-arcillo-silíceas. . . . .	
	Arcillo-silíceo-calizas. . . . .	
Arcillo-calizo-silíceas. . . . .		

292. Una clasificación *cultural* es la que se hace de *tierras de trigo, de centeno y de pastos.*

Las de trigo y de centeno se subdividen en tierras *de primera clase*, que producen de 30 á 40 hectólitros por hectárea; *de segunda*, que rinden de 15 á 25; y *de tercera*, unos 15 ó menos.

Catón hizo la clasificación de tierras de *viñas, de jardines, de sáuces, de olivos, de praderas, de trigo y de bosque.*

293. Entre las *mixtas* es digna de una mención especial la del ilustre agrónomo, Conde de Gasparín, cuyo resumen es éste:

SECCIONES.	CLASES.	GENEROS.
TIERRAS CALIZAS.	Limos; más de 10 p. 100 de sílice y arcilla. . . . .	{ inconsistentes sueeltas. tenaces.
	Arcillo-calcáreas; menos de 10 p. 100 de sílice. . . . .	{ arcillosas. calcáreas.
	Cretáceas; más de 60 p. 100 de caliza y menos de 10 p. 100 de arcilla. . . . .	{ frescas. secas.
	Arenosas; 50 p. 100 de sílice.. . . .	{ sueltas. inconsistentes
No CALIZAS.	Silíceas; más de 55 p. 100 de sílice. . . . .	{ secas. frescas.
	Gredosas; 45 p. 100 de arcilla y 10 p. 100 de sílice. . . . .	{ inconsistentes sueeltas. tenaces.
ARCILLOSAS.	Más de 85 p. 100 de arcilla.	
HUMÍFERAS.	{ Dulces.	{ de matorral.
	{ Ácidas. . . . .	{ de bosque. de turba.

CARACTERES Y CUALIDADES DE LAS TIERRAS

294. Según el predominio que tengan la sílice, la caliza, la arcilla ó el mantillo sobre los demás componentes, se llaman las tierras *silíceas*, *calizas*, *arcillosas* y *humíferas* ó *mantillosas* (291).

295. TIERRAS SILÍCEAS.—Sus caracteres y cualidades dependen de las propiedades que tiene la *silíce* ó *cuarzo*, que en ellas abunda, y del estado de arena más ó menos menuda en que se encuentra. Son tierras ásperas al tacto, sin apagamiento, y de colores claros, algo brillantes, á veces parduscos; no difíciles de labrar, por su soltura y poca adherencia á los instrumentos. Poco ó nada higroscópicas, y que se calientan mucho al sol, son secas y calientes. Su permeabilidad es tal, que como un filtro claro dejan escurrir hácia abajo el agua, que se lleva de paso lo mejor y más sustancioso de ellas. No es, pues, de extrañar que no sean muy fértiles, y que exijan frecuentes lluvias ó riegos y mu-

cho abono; y que las haga completamente estériles la sílice, si está en mayor cantidad que 80 p. 100.

Sin embargo, podrán no ser malas las que tienen subsuelo impermeable y horizontal á no mucha profundidad, y las situadas en comarcas muy lluviosas, como las tan permeables de Galicia, que dan siempre la bienvenida á las frequentísimas lluvias de esta región; lluvias que ahogarian otras tierras que fuesen arcillosas, haciéndolas estar siempre encharcadas.

Son parecidas á las tierras silíceas y tienen cualidades análogas, todas las *arenosas*, las *de grava*, las *pedregosas*, las *pizarrosas*, las *volcánicas* y las *graníticas*, aunque pueden á veces utilizarse bastante; especialmente las últimas, que ricas á menudo de sales alcalinas, sólo exigen fosfatos y abonos orgánicos.

A las tierras silíceas las invaden naturalmente ciertas gramíneas y plantas bulbosas.

Debidamente atendidas pueden ser muy á propósito para el cultivo de tubérculos, centeno, trébol y árboles de madera blanca.

296. TIERRAS ARCILLOSAS.—Caracteres y cualidades contrarios á los anteriores comunica la arcilla á las tierras en que abunda. Tienen las tierras arcillosas el color pardo, ó el rojo ó amarillo si las tiñe el óxido de hierro. Secas se pegan á la lengua, y húmedas exhalan olor de tierra. Consistentes y tenaces como son, hacen trabajosas las labores adhiriéndose á los instrumentos y resistiendo á dejarse abrir. Muy higroscópicas é impermeables, se empapan de agua que retienen, son frías y húmedas, y se encharcan por poco que llueva; y al secarse, abren grietas en perjuicio de las raíces, y forman terrones que cuesta deshacer. Codiciosas de abono, lo exigen en gran copia; mas suelen reservarlo también y conservarlo para tiempo. Si pasa la arcilla del 60 por 100 en una tierra, la hace impropia para el cultivo.

En climas secos ó con subsuelos muy permeables no dejan de ser convenientes las tierras algo arcillosas.

En ellas crecen espontáneamente la achicoria, los jaramagos y la grama.

Pueden cultivarse bien el trigo, y los tréboles y habas, y las berzas.

297. TIERRAS CALIZAS.—Se distinguen bien por la efervescencia que hacen con los ácidos. Son blancas de color, áridas al tacto y fácilmente desmenuzables. Teniendo esca-

sa consistencia, se labran sin dificultad. Algo secas de ordinario, se humedecen un poco en demasía con las lluvias, formando después al secarse una costra superficial, que conviene romper cuando están por nacer las semillas y en otros casos. Precipitan la descomposición de los abonos, haciendo de ellos mucho gasto. Por poco exceso de caliza que tenga una tierra, pierde mucho de fertilidad, y llega á ser estéril teniéndola en más de 20 por 100.

Las tierras calizas tan sólo pueden ser provechosas en climas benignos y que reciban comedidas lluvias, y pudiendo dar á su voracidad grandes cantidades de abonos orgánicos.

Se instalan espontáneamente en ellas la solitaria y bonita amapola y el rústico cardo.

De las cultivadas se avienen con un suelo calizo la esparceta y alguna otra leguminosa de prado.

298. TIERRAS HUMÍFERAS.—Se conoce á simple vista si tienen las tierras abundante mantillo por su aspecto negrozco y esponjoso, y por distinguirse fácilmente los restos orgánicos. Son ligeras, compresibles y frecuentemente húmedas por demás.

Unas son *dulces* ó fértiles, que por muy sustanciosas dan pingües cosechas, y son muy propias para huertas y jardines. Otras hay *ácidas* ó *astringentes* que no sirven hasta tanto que con cal, cenizas ó sales alcalinas se neutralice su acidez ó se descomponga su tanino.

299. Con preponderancia grande de uno sólo ó de dos de los elementos dominantes no son, pues, buenos los suelos. Es menester que las cualidades extremas de cada uno sean templadas por las de otro que las tenga contrarias ó que pueda mitigarlas.

Un *buen suelo* podrá estar compuesto de 50 de arcilla, 30 de arena, 10 de caliza y 10 de mantillo y cuerpos solubles. Y son excelentes, y permitirán la mayor variedad de cultivos, aquellos suelos en que la arcilla y la sílice tengan 30 ó 35 partes cada una, dejando 15 ó 20 para la caliza y 10 ó 15 para el mantillo y cuerpos solubles.

300. Mas los que tengan *sales ferruginosas* y otras *sales inútiles* ó *nocivas*, los *demasiado yesosos*, etc., son estériles con sólo unos 10 por 100 de estos materiales.





## CAPITULO X

### PRÁCTICAS GENERALES DE CULTIVO Y MEJORA DE LOS TERRENOS

301. **L**AS labores; el abonar y enmendar; los riegos y los saneamientos, son prácticas generales de cultivo, algunas ineludibles, que mejoran al mismo tiempo los terrenos.

#### I.—LABORES

##### 1. Objeto de las labores.

302. *Labores de cultivo* son las operaciones que se hacen en el campo para mullir y revolver la tierra y extirpar las malas yerbas.

302. Los objetos que con ellas de conseguir se trata, son á cuál más provechoso. Véase, ó sinó, cuáles son:

1.º *Abrir la tierra para que mejor penetre el aire y más se aprovechen las lluvias y el sol.*

En las tierras abiertas, el fácil acceso del aire atmosférico les es en gran manera favorable por los buenos efectos que produce, suministrándoles sus elementos absorbibles, y descomponiendo y modificando sus materiales, y haciendo eficaces sustancias antes inactivas. La lluvia penetra también mejor, y es más utilizada por las tierras esponjadas, que de ella se empapan; en lugar de escupirla, y dejarla verter y escurrir por su superficie, cuando están unidas y compactas. Y puede ejercer una acción más acabada y hasta más adentro, el sol, que les quita la humedad y frialdad excesivas, fecundándolas con su

benéfico calor. De todo lo cual resulta aquel complicado y fertilizante efecto que se denomina meteorización.

2.º *Mullir y esponjar.*

Necesitan las tierras un cierto grado de mullimiento, en que las ponen las buenas labores. Un suelo compacto ó apretado dificulta el nacimiento de las semillas y el desenvolvimiento de las tiernas raíces; opone obstáculo á la distribución y circulación del agua y principios alimenticios; y no da bastante cabida al aire que debe siempre contener y que es indispensable también á los órganos subterráneos del vegetal. No es bueno que esté tampoco demasiado mullido ó levantado, que así no abriga bien las raíces, ni hace circular el agua, y se seca demasiado. En debido grado de mullimiento, absorbe y conserva bien la frescura, y tiene en el mejor punto todas las buenas cualidades de que es capaz.

3.º *Desmenuzar los terrones.*

En suelos algo compactos, levantan las labores terrones, que después es conveniente deshacer; ó sinó, estorban, y no se utiliza ni meteoriza la tierra de su interior.

4.º *Igualar.*

Tienen los terrenos á menudo lugares altos que se ponen secos, y depresiones y hondonadas que están húmedas de sobra, ó encharcadas.—Procúrese igualarlos, llevando tierra de los puntos altos á los bajos.

5.º *Mezclar los diferentes materiales, y los abonos con la tierra, y soterrar las semillas.*

Con las labores se han de mezclar la grava y tierra gruesa con la pulverulenta. Cuando se enmiendan ó abonan las tierras, se dan labores para bien mezclar con ellas, las sustancias que se les echan. También ha de cubrirse debidamente la semilla por medio de labores oportunas.

6.º *Extirpar las malas yerbas.*

Muchas yerbas extrañas, y nacidas de las semillas que allí han caído, ó que han sido llevadas por el viento, agua y animales, ó con los abonos, se apoderan del terreno, estorban y dañan las plantas cultivadas, y les sustraen gran parte de los alimentos, cuando no viven á expensas de sus jugos. Será, pues, una de las cosas más atendibles, el extirpar con las labores esas yerbas invasoras y perjudiciales, que, por los daños que causan, califica el labrador de *malas yerbas*.

304. Es tan universalmente reconocido lo mucho que vale y aprovecha el *labrar el campo*, esto es, hacer labores, que la palabra *labrador* se entiende en ciertos cultivos, sobre todo en el

de los utilísimos cereales, como sinónima de *cultivador* ó *agricultor*. Y hasta los más rudos campesinos saben cuánto mejora la tierra el bien labrarla.

“Hijos míos, —cuenta una antigua fábula que dijo un anciano al tiempo de morir;— os dejo un tesoro en nuestra viña.“—Acudieron ellos á buscarlo con afán; y aplicáronse á cavar y revolver el campo todo, no sabiendo el lugar en que estaría, hasta que cansados infructuosamente y desesperanzados, lo dejaron ya. Mas en la abundantísima cosecha que vendimiaron aquel año, empezó á entregarles la viña el tesoro indicado por su padre.

305. Se hacen las labores con los *instrumentos de cultivo*, de los cuales los más empleados son los que vamos á ver:

## 2.—INSTRUMENTOS DE LABOR

### Instrumentos de mano.

306. Los *instrumentos de cultivo* ó *de labor* son manejados unos á *brazo*, y arrastrados otros por *caballerías*.

307. Entre los primeros los más usados son: la *pala*, *laya*, *azada*, *sapapico* y *azadilla*.

Con la *pala*, instrumento compuesto de una lámina de hierro de borde acerado y cortante y de un mango de madera colocado en el mismo plano que la lámina, se hace una buena labor *cortando* é *invirtiendo* la tierra.—Si el suelo es muy fuerte, se hace uso de la *laya*, especie de trinchante de dos fuertes dientes planos de hierro, para *abrirlo* y *dejar anchas grietas* por donde penetre el aire.

Con la *azada*, de lámina también de hierro y de mango oblicuo, se remueve y deshace y esponja la tierra *cavando* los suelos no muy consistentes. En tierras duras ó muy pedregosas se emplea el *sapapico*, ó azada de lámina estrecha y gruesa, que se alarga por el otro extremo en punta larga y fuerte.

Con la *azadilla* de mano y el *escardillo*, que son pequeñas azadas, se escarba la tierra y se quitan las yerbas de entre las plantas espesas.

La labor hecha con los instrumentos de mano, es buena labor, si se ejecuta con esmero, pero costosa y pesada; conviniendo sólo en los pequeños cultivos, y en los sitios y lugares donde no es posible hacerla de otro modo.

## Instrumentos movidos por caballerías.

308. ARADOS.—De los instrumentos tirados por caballerías el más útil é imprescindible es el *arado*, que sirve para *abrir, aflojar y revolver* la tierra.

El *arado romano* (fig. 18), generalmente usado, con ligeras modificaciones en las diversas provincias, se compo-

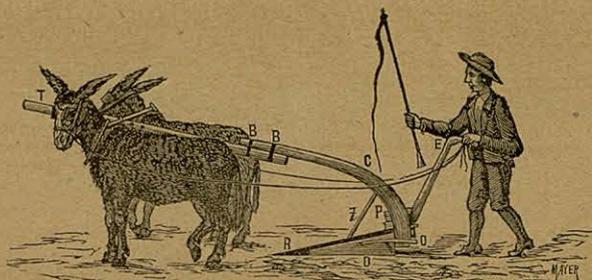


Fig. 18.—ARADO COMÚN.

ne de varias piezas: La *reja* (R), de hierro, que ha de abrir y levantar la tierra, remata en cuña acerada por su extremo, y tiene una base ancha y un apéndice en ella, ó es cónica y hueca, para apoyarse en el dental que la sujeta. El *dental* (D), de madera, además de sostener la reja, da inserción á las *orejeras* (O), apéndices largos, aplanados y estrechos, un poco encorvados, que están uno á cada lado, y que sirven para alzar y remover la tierra, mezclándola y ahuecándola. La *cama* (C) forma el cuerpo del arado, y se enlaza con el *timón* (T) mediante dos anillas, ó *belortas* (BB), flojas y sin clavar. En la parte anterior, llamada *clavijero*, tiene el timón algunos agujeros, en uno de los cuales, mediante una clavija, se fija el yugo del ganado; penetrando tanto más la reja cuanto más hácia el extremo está éste uncido. La *telera* (T) contribuye á la solidez de la parte baja, y abre paso á la cama. En la *esteva* (E) apoyando el mozo una mano, dirige el arado, y lo hace penetrar, mientras que con la otra tiene las riendas y el látigo, cuya vara fuerte y larga, terminando en hierro plano, le sirve para limpiar un poco la reja y el dental, de la tierra adherida, cada vez que saca el arado del suelo al llegar al extremo del surco ó cuando conoce que va pesado. El *pescuño* (P), son cuñas de madera para apretar las piezas que se enlazan en aquel punto.

309. Examinado este arado, que de antiguo se está usando, á la luz de los actuales conocimientos mecánicos y agronómicos, se ha visto cuán defectuoso era, y cuánta fuerza malgastaba. Su labor deja mucho que desear; consume inútilmente mucha fuerza con sus grandes resistencias pasivas, y es relativamente escaso el trabajo útil que hace. La reja, en efecto, corta, con dificultad, una muy estrecha zona del terreno; quedando intacta la parte comprendida entre los surcos; y ella y toda la parte del arado que ha de pasar por entre la tierra, presenta mucho roce y adherencia; las orejeras levantan y remueven, sí, un poco la tierra, pero no la invierten, como convendría; la telera en lugar de cortar y abrir paso, opone obstáculo ella misma; el timón, rígido, da sacudidas, y molesta el ganado; y se fatiga bastante el gañán, teniendo también que hacer presión, é inutilizar con su fuerza una parte de la que emplea aquél.

310. Notados tales defectos del más necesario de los aperos de labranza, se pensó en remediarlos, ó á lo menos aminorarlos; y logrado que se hubo, quedó perfeccionado el arado antiguo y convertido en *arado moderno* ó de *vertedera* (fig. 19).

Estos arados modernos ó perfeccionados, aunque varían mucho en formas y disposiciones, constan de las par-

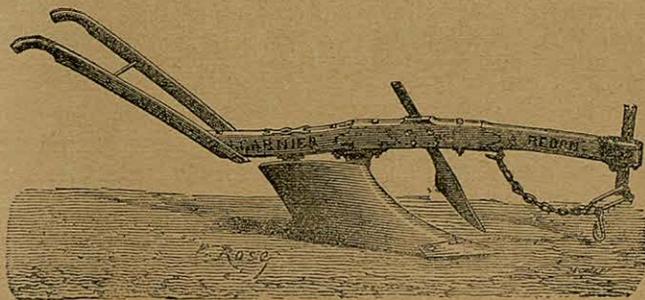


Fig. 19.—ARADO DE VERTEDERA.

tes siguientes: La *reja*, que tiene la figura de un triángulo rectángulo, está colocada de modo que su cateto mayor sigue la línea media longitudinal del arado, presentando por lo tanto hácia adelante su punta ó vértice más agudo, que se abre así fácil paso por entre la tierra, la que sigue cortando su hipotenusa extendida á la derecha. Por su base ó cateto menor se apoya en la *vertedera*, pieza la más notable y que caracteriza los modernos arados. Es una

lámina fuerte de hierro, con una curvatura especial, que, puesta en el mismo lado y á continuación de la reja, recoge la faja de tierra cortada y la levanta hácia la derecha hasta *invertirla* de modo que la cara interior quede afuera y la de encima adentro. En la parte central ó cuerpo del arado, de hierro ó de madera, está sujeta una *cuchilla* cortante, inclinada hácia adelante, y cuya punta alcanza casi la de la reja, cortando bien la tierra y las raíces que encuentra. Se prolonga el cuerpo en un corto *timón partido*, en cuya parte delantera está el *graduador*, que es un semicírculo lleno de agujeros, con los cuales, y mediante una clavija, se desvía un poco hácia la derecha, ó hácia la izquierda, la cadena á que está uncido el ganado, y que arranca de la parte inferior del cuerpo. Si se desvía la cadena á la derecha, la reja corta una faja más ancha; y más estrecha, si se desvía á la izquierda. Esta parte delantera está sostenida por una ó dos ruedas, que se ponen altas ó bajas según la profundidad á que ha de penetrar el arado. Lo dirige el gañán mediante dos *manceras*, teniendo algo suspendida la izquierda mientras que hace un poco de presión en la derecha.

311. Con estos arados de una vertedera, que trabajan sólo por un lado, se han de hacer las *vesanas* rectangulares, labrando *en redondo*; esto es, siguiendo el contorno del terreno siempre en el mismo sentido, y trazando un surco espiral que termine en el centro; ó al revés, empezando en el centro y acabando en la periferia.

No convenía hacerlos de dos vertederas para arar como en los antiguos, volviendo en sentido contrario por el lado del surco abierto; porque, además de que exigirían sobrada fuerza, al dar la vuelta tumbarían otra vez del lado en que estaba antes de la labor, la tierra que se acaba de invertir, inutilizando así la mejor parte del trabajo ejecutado.

Para salvar aquel inconveniente, se han ideado los arados de *vertedera giratoria*; en los cuales es móvil esta pieza, pudiéndola volver al otro lado, cuando se llega al extremo del surco, y labrar así con ellos como con los antiguos. —Y también los de *doble vertedera* (fig. 20), que, al llegar al extremo, se invierten para volver en sentido contrario.

312. Hay arados que abren dos ó más surcos á la vez por estar provistos de otras tantas rejas y vertederas. Se emplean en campos extensos para labores no muy profundas.

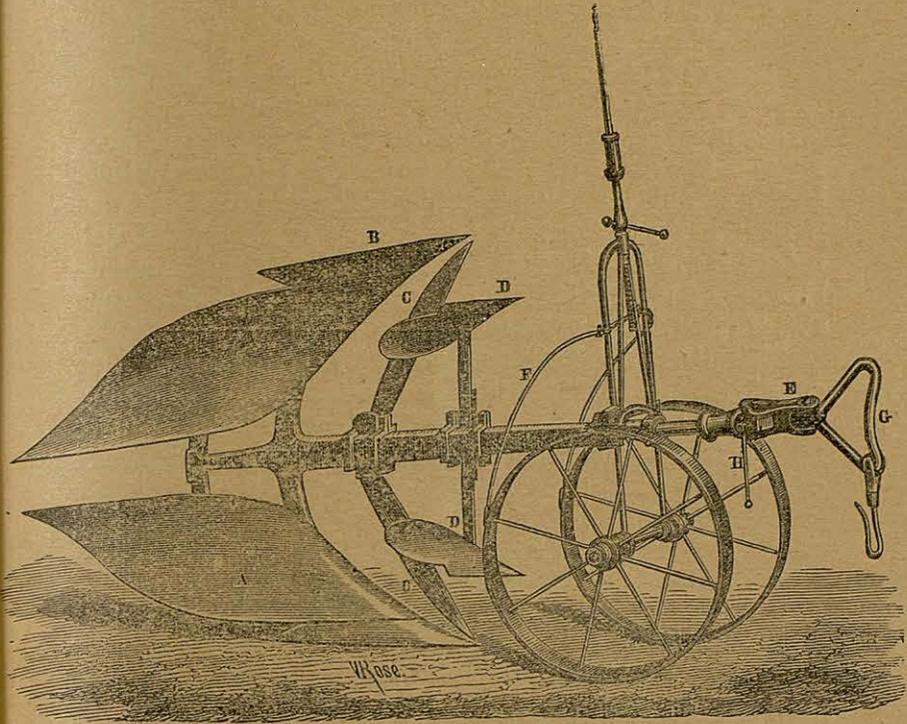


Fig. 20.—ARADO DE DOBLE VERTEDERA.

DD, rejas pequeñas que hacen labor superficial; la reja B penetra profundamente, y su vertedera A saca tierra de adentro; CC, cuchillas; etc.

313. Y los hay de dos vertederas, una á cada lado, para abrir acequias, ó aporcar y recalzar plantas puestas en líneas. Los últimos no exigen más fuerza que los ordinarios; mas para los primeros podrán acaso necesitarse dos yuntas.

314. Con el arado ordinario antiguo ó moderno se hace la labor á una profundidad de 15 á 25 centímetros. Cuando en casos especiales se quiere penetrar más, han de emplearse los *arados de subsuelo*.

De estos los más sencillos tienen sólo reja, larga, estrecha y resistente, para remover la tierra de muy adentro, pero sin sacarla, ni mezclarla con la superior; lo que no convendría á veces por no ser tan buena. Se trabaja con estos arados, haciéndolos ir por el surco trazado por otro de los ordinarios, que vá delante.

Otros tienen vertedera como los arados comunes, pero son más fuertes, necesitando la potencia correspondiente al gran trabajo que han de realizar (fig. 20).

Y los hay de *vertedera* y *subsuelo*, que son por el estilo de los ordinarios de *vertedera*, con la circunstancia de poder llevar en su parte posterior, en cada mancera, una fuerte barra de hierro larga, y cuya punta está encorvada en forma de reja. Mientras que la *vertedera* hace la labor usual del arado, las rejas posteriores remueven el fondo; haciéndose así simultáneamente con la labor de fondo que se desea, la superficial que habría de ejecutarse antes. Quitadas las movibles barras posteriores, es este arado también muy á propósito para labores comunes; lo mismo que si fuera uno de los ordinarios.

315. GRADAS.—Labor superficial y ligera, y labor que completa la del arado, hacen los instrumentos denominados *gradas* ó *rastros* (fig. 21).—Unos arañan apenas la tierra, la escarban otros un poco más, y alguno penetra hasta cerca de 10 centímetros.

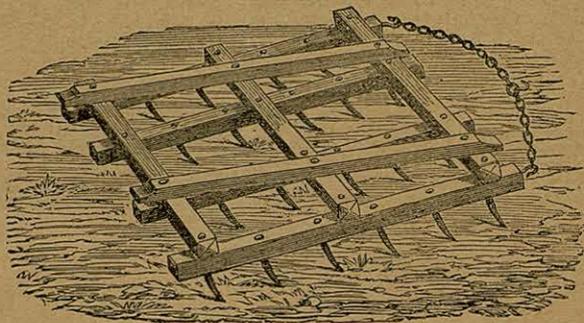


Fig. 21.—GRADA COMÚN.

Hay gradas de hierro y de madera.—De las primeras las más usadas son las *articuladas de Howard*; una de las cuales consiste en barras de hierro de línea quebrada, colocadas paralelamente y unidas por travesaños; en los cruces hay puntas de hierro encorvadas, que son las que surcan la tierra. Insertadas dos ó tres en un balancín del que tira una caballería, se dejan arrastrar por el suelo; haciéndolas penetrar más, si se quiere, mediante unas manceras colocadas en su parte posterior.

En terrenos un poco accidentados se emplean las *gradas flexibles de cadena*, cuyas piezas de acero en forma de T, hacen un tejido de mallas, flexible, y que se acomoda á los accidentes del terreno.

Las de madera consisten en una armazón de barras en-

trecruzadas y provistas de puntas largas, como clavos, que se hacen trabajar cargadas ó no con pesos (fig. 21 y 22).

Un haz de leña que se arrastre solo ó colocado en un marco de madera, constituye una grada ligera é improvisada.

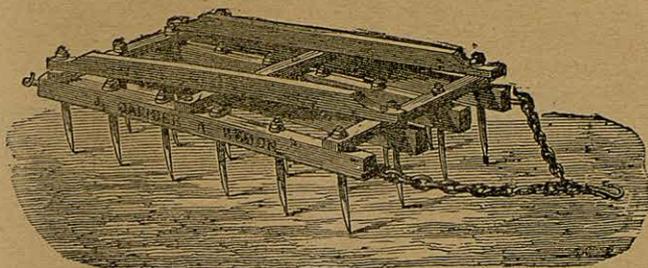


Fig. 22.—GRADA MÁS FUERTE DE MADERA.

316. Se usa de las gradas: después de una labor de arado, para igualar la tierra borrando los surcos, y limpiarla de broza, y deshacer los terrones flojos y pequeños; para arrancar malas yerbas de raíces superficiales, especialmente la grama; para preparar la siembra, y cubrir siembra menuda; para romper la costra que á veces se forma y que es obstáculo á la fácil salida de los nacientes tallos; para dar á prados y á cereales una primera y provechosa labor de primavera, pasándolas por encima de las plantitas todavía blandas y flexibles; y siempre, en fin, que se requiera remover poco la capa superior del suelo.

Hay un curioso arado de vertedera que lleva consigo una grada, colocada en su parte posterior. Tiene ésta la forma de una rueda de largos dientes, que muerden la tierra levantada por la vertedera; gira con la resistencia que en ella encuentra; y la esparce allanando los surcos.

317. CULTIVADORES.—Con los instrumentos de este grupo se hace una labor intermedia entre la de la grada y la del arado, de 5 á 15 centímetros de profundidad. Los unos se destinan á *abrir* simplemente la tierra y removerla algo; y los otros tienen por objeto especial *arrancar* malas yerbas. Aquéllos se llaman *escarificadores*; y éstos *extirpadores*.—Todos ellos suelen ser un bastidor de hierro ó de madera sostenido por ruedas y que lleva hácia abajo barras de hierro, estrechas y encorvadas en su punta, como rejas, si son de los primeros, y anchas y cortantes, en diferentes direcciones, si de los segundos.

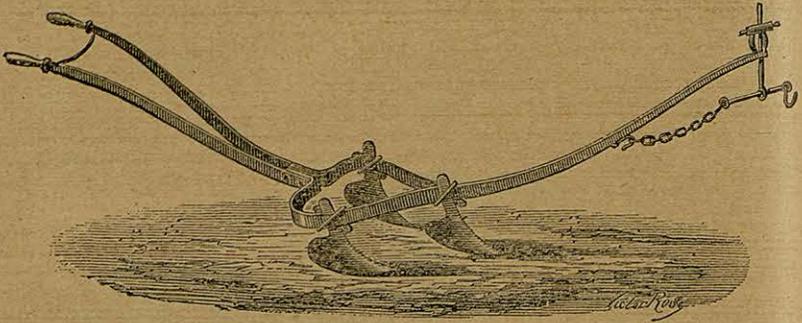


Fig. 23.—CULTIVADOR ARMADO DE ESCARIFICADOR.

Los hay cuyas rejas ó cuchillas son postizas, y sirven para una cosa ú otra, según las que se les ponga (fig. 23).

Y los que han de pasar por entre las líneas de sembrado, tienen el bastidor articulado de modo que pueda estrecharse ó ensancharse en proporción á la anchura de las calles que han de labrar.

Tiran de ellos las caballerías, mientras los dirige el mozo, que puede hacerles profundizar más ó menos mediante manceras ó una palanca que mueve las rejas.

318. Se emplean los cultivadores: para preparar el trabajo al arado; para sembrar simiente gruesa; para enterrar los abonos; para arrancar las malas yerbas de raíces algo internas; y, en general, para labores ligeras y de mediana profundidad.

319. RULOS ó RODILLOS.—Son cilindros que sirven para comprimir el terreno ó para deshacer terrones.

Los rulos *compresores* son de madera, de piedra ó de hierro, y se emplean para *sentar* la tierra, sobre todo después de alguna siembra, si queda demasiado *levantada*. Con esto germinan mejor las semillas, y las heladas no causan después tantos perjuicios. No conviene demasiado ahuecamiento en la tierra, sino un buen grado de esponjosidad.

Los rulos *desterronadores* están compuestos de discos de madera ó de hierro, á veces dentados en su borde, y flojos en su eje horizontal para que puedan ceder y salvar los obstáculos. Conviene mucho emplearlos en terrenos arcillosos ó fuertes después de las labores de arado que dejan terrones duros.

A la proximidad del invierno se deja á veces á los hielos la

tarea de deshacer los terrones; y otras veces se desterrona á mano con azadas ú otros instrumentos á propósito.

Una fuerte tabla de madera, arrastrada por medio de cuerdas, y cargada ó no con pesos, remedia algún tanto la falta de rulos.

320. TRAHILLA.—La *trahilla* ó *arrobadera* es una especie de cogedor con borde de hierro, que, tirado por una caballería, y gobernado mediante dos manceras, sirve para igualar el terreno llevando tierra de los puntos altos á los bajos.

### 3.—Labranza.

321. Deben hacerse las labores con grande esmero; y siendo los arados sus instrumentos más usuales en el gran cultivo, ha de procurar el agricultor poseerlos buenos, de vertedera con preferencia, y que labren los mozos concienzudamente. Es más preferible una poca labor bien hecha que mucha mal acabada. Mas no se labre tampoco en exceso, que lo de sobra no aprovecha, y se malgasta trabajo y dinero.

El mejor arar es arar *yunto*, haciendo los surcos tan aproximados que quede movida toda el área del terreno. Haciéndolos espaciados, quedan debajo de los *lomos* de la labor, vetas de tierra intactas, llamadas *peces* ó *entresurcos*, resultando una obra detestable. Se conocerá que se ha arado bien, si introduciendo una varilla á través de las líneas en la zona de tierra trabajada, no se encuentra resistencia.

La profundidad á que se ha de llegar, depende de la clase de cultivo; sea á lo menos hasta á la que han de alcanzar las raíces. Más, el llegar con las labores á mayor profundidad que la que pide la longitud de las raíces, es hacer un trabajo de provecho, que será muy bien remunerado por gran aumento de producto. Las sustancias nutritivas de más adentro podrán ser así elevadas por la capilaridad, llegando á las raíces para contribuir á la alimentación, en vez de permanecer inútiles en el fondo. Las labores abren paso expedito á las sustancias solubles, que han de moverse en todos sentidos, facilitando su acceso, desde el punto en que se hallan, hasta las raicillas que pueden aprovecharlas.

La dirección de los surcos se subordina mucho á la co-

modidad, y á la figura del terreno; conviniendo de norte á sur en los llanos y lugares frios, y oblíquos á la pendiente en las laderas. Háganse siempre rectos y no demasiado largos.

Han de hacerse las labores estando la tierra en *saṣón* ó *buen tempero*, es decir, que no esté seca ni húmeda; porque si lo primero, se malogra mucha fuerza, y si lo segundo, se apelmaza después, y aprieta, no lográndose el objeto.

El exterminar las malas yerbas requiere especial cuidado. Se arrancarán con el extirpador, arado ó azada, tantas veces como menester fuere; y se harán desaparecer dándolas al ganado, enterrándolas en verde, ó quemándolas para utilizar su ceniza. Por no favorecer su desarrollo se abstendrá de labrar en tiempo de los hielos; y también después de una lluvia en tiempo benigno, si estaba antes la tierra seca. Y cuando sople fuerte el viento, tampoco es bueno hacer estas labores, porque puede aquél dañar las raíces de las plantas cultivadas.

322. FORMAS DE LABOR.—Las labores son *llanas* ó *chatas* cuando dejan casi igualada y lisa la superficie del terreno; y *alomadas* ó *en surcos*, si quedan éstos bien marcados y profundos, y pronunciados por lo tanto, y algo separados, los relieves ó *cordones*.

Es la mejor, en general, la labor chata; conviniendo especialmente en tierras secas y climas cálidos, porque no deja tanto lugar á la evaporación.

La alomada se ha de preferir en suelos superficiales para que, colocadas las plantas en los lomos, encuentren más tierra; y en los húmedos, á fin de que los surcos desagüen un poco la humedad, quedando los relieves menos embebidos y en mejor estado para aquéllas. Mas esta forma de labor lleva la desventaja de dejar perder por los surcos parte de las sustancias solubles; de que las heladas se ceban más; y de que con dificultad puedan emplearse después ciertas máquinas de cultivo: es conveniente, pues, no adoptarla, sino en los casos necesarios.

323. DIVISIÓN DE LAS LABORES.—Distínguense tres clases de labor; de *roturación*, *desfonde* y *anual* ú *ordinaria*.

*Labores de roturación* son las primeras labores que se hacen en un terreno inculto, ó de largo tiempo abandonado, para dedicarlo desde entonces al cultivo.

Si está poblado de árboles ó arbustos, se procede primeramente al *descañaje* ó *desmonte*, que consiste en la tala de



Fig. 24.—OPERACIONES DE ROTURACIÓN.

En segundo término de la figura, los mozos cortan la superficie, y levantan los ladrillos.—En primer término, hacen este trabajo con una especie de arado-trahilla, tirado por un par de bueyes.—A la derecha, después de dejar secar los ladrillos, construyen con ellos pequeños hornos (*hormigueros*), para quemarlos con fuego interior.

aquéllos, y arranque de sus raíces, para utilizar la madera y leña, quemando luego sobre el terreno todos los restos y broza; con lo que se deja á la tierra el beneficio de las cenizas, y se destruyen insectos y muchas semillas de la vegetación espontánea.

Si fuese pradera dura ó hubiese cespced, después de guadañar la yerba utilizable para forraje, se corta la superficie en piezas como ladrillos, que se alzan y dejan secar, quemándolas después también en *hormigueros* (355) (véase la fig. 24).

Luego se abre la tierra con el escarificador, y se dan, en tiempo y ocasión oportuna, las necesarias vueltas de arado. El suelo exigirá acaso al principio muchos y buenos abonos; y el estar poco meteorizado, y plagado de vegetación espontánea, no permitirá más que el cultivo de plantas fuertes y rústicas, hasta que con las atenciones correspondientes haya mejorado.

Exigiendo las roturaciones muchos gastos, y dando al prin-

cipio el terreno roturado poca utilidad; antes de decidirse á poner en cultivo un campo inculto, han de calcularse con detención los gastos que esto pueda acarrear, y los productos probables que después rendirá, para ver si tiene cuenta realizar la empresa.

Una pendiente de gran declive, rarísima vez convendrá someterla al cultivo.—Mas no siendo muy pronunciada la pendiente y teniendo bastante fondo, se divide en secciones transversales, y cada una de ellas se allana, trasladando tierra de su parte alta á la baja, hasta que esté horizontal; queda, así, escalonada, y se sostiene el borde de cada sección con una pared ó muro, á él pegado (fig. 25).

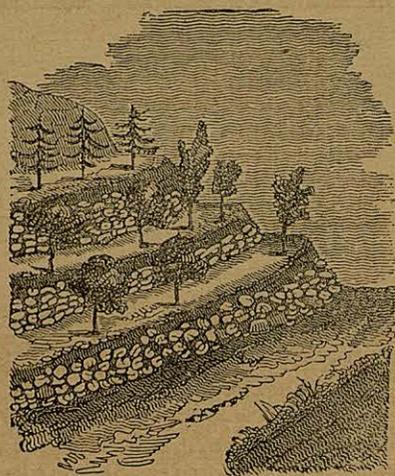


Fig. 25.—DISPOSICIÓN ESCALONADA DE UN TERRENO PENDIENTE.

*Labor de desfonde* es la que se hace á una profundidad mayor de 30 centímetros. Empléanse fuertes arados de subsuelo (314); y como es labor costosa, se practica solamente en casos determinados.

En suelos buenos y de mucho fondo podrá convenir una de estas labores *periódicas* de desfonde, cada 10 ó 12 años, para sacar á fuera tierra nueva y no gastada; pero cúidese también de calcular de antemano el coste del trabajo,

y del mucho abono que después de ella habrá que poner.

*Labores anuales* ú *ordinarias* son las que comunmente se practican durante el curso de los cultivos.—Veránse más adelante.

## II.—ABONOS

324. *Abonos* son las sustancias que se ponen en los campos para que sirvan de alimento á las plantas que se cultivan.

La tierra vegetal puede alimentar bien toda la vegetación espontánea, cuyas plantas, en especies y número, la pueblan con la correspondiente medida, encontrando siempre en ella la fertilidad que les basta y sobra; fertilidad

constantemente conservada, y aun aumentada, por la acción y concurso del aire y de los meteoros, y por los despojos de aquéllas y residuos de animales, que sirven de abono natural. Mas en el cultivo acontece cargar un suelo de plantas que piden abundancia de algún principio que él no posee en bastante cantidad, ó agobiarlo con un gran número que no puede alimentar. No es posible entonces llevar adelante esos cultivos sin el auxilio y cooperación de las sustancias alimenticias, á él incorporadas con el nombre de abonos, que, unidas á las de la tierra, sean suficientes para sustentarlos.

Y hasta el mejor y más rico suelo requiere abonos mientras que se le hace producir con el cultivo: todo suelo cultivado perdería rápidamente su fertilidad y llegaría pronto á ser estéril, *no restituyéndole con abonos lo que se le sustrae con las cosechas.*

Está muy en el interés del agricultor enriquecer, cuanto pueda, los terrenos, de sustancias alimenticias; las plantas que cultiva, podrán vivir sin duda en una tierra pobre, pero darán también productos muy mezquinos. Ponga abono, mucho abono, todo cuanto pueda ser utilizado sin inconveniente ni desperdicio, y obtendrá productos copiosos, rendidos espléndidamente por una vegetación exuberante; productos que no sólo compensarán los gastos, sino que los superarán con gran exceso. Y de este modo, lejos de agotar ni empobrecer sus campos, los mejorará, aumentando cada vez más su fertilidad.

325. Teniendo presente cuáles son los alimentos de las plantas (182), y cuáles de ellos debe haber en el suelo, se verá cuántas cosas hay, utilizables como abono; pues podrá servir de tal cualquier materia que contenga algún alimento para los vegetales, y lo contenga de modo que pueda ser absorbido. Y todo lo que de abono pueda servir, debe ser considerado como cosa de gran valor para el cultivo, y procurado con afán, y en él aprovechado siempre que no tenga otro empleo de más valía.

326. Los abonos pueden ser *completos ó incompletos*, según contengan ó no contengan toda clase de alimentos; denominándose *nitrogenados, fosforados, potásicos*, etc., los que suministran especialmente, ó en mayor cantidad, el nitrógeno, fósforo, potasa, etc.

327. Pueden clasificarse los abonos por su procedencia en *minerales, vegetales, animales y mixtos.*

### 1.—Abonos minerales.

328. Los abonos minerales principalmente empleados son: la *fosforita*, *nitratos*, *yesso*, *sal común*, *cal* y *cenizas*.

329. La *fosforita*, mineral abundante en Extremadura, compuesto principalmente de fosfato de cal, es de los abonos más importantes para suministrar fósforo.

Debe usarse, pulverizada y mezclada con los estiércoles, en cantidad de 3 á 4 por 100 del peso de éstos, conviniendo particularmente á los cereales.

Echada al suelo sin preparación, es absorbida con gran lentitud, porque siendo un fosfato básico insoluble, tan sólo puede ser utilizada á medida que las acciones del terreno la modifiquen convirtiéndola en fosfato ácido soluble (183). Para hacerla más activa y fácilmente aprovechable, se prepara de antemano descomponiéndola por el ácido sulfúrico, que quitándole cal, la convierte en fosfato ácido, resultando lo que se llama *superfosfato*.

330. Los *nitratos* que más se emplean por el nitrógeno, son el de potasa, llamado vulgarmente *nitro* ó *salitre*, y el de *sosa*, abundante en el Perú: siendo todos útiles al cultivo de cereales, y el primero también al de raíces y tubérculos.

Para proveerse de abono salitroso, se construyen *nitreras artificiales*, haciendo pequeños muros de una mezcla de tierra caliza con ceniza, estiercol y paja; que se cubren de bálago ó césped, y se riegan de tanto en tanto. En ellos se vá formando nitro, y al cabo de un año se deshacen y emplean como abono.

Si el nitro se forma, como se vé en este experimento, en una tierra caliza, que tenga cenizas, es decir, sales alcalinas, y estiércoles, ésto es, restos orgánicos; en los terrenos, donde hay sales alcalinas, caliza y mantillo, se forman proporcionadamente *nitros*; hay una ligera *nitrificación* (285).

331. El *yesso*, ó sulfato de cal, es excelente abono para las leguminosas de prado, en las que promueve un vigoroso desarrollo. Sirve tanto el crudo, ó *hidratado*, como el que ha sido calcinado, ó *deshidratado*; éste especialmente en terrenos humedecidos, por ser ávido del agua. Se echa á los prados, pulverizado, en tiempo húmedo de primavera.

El ilustre Franklin dió á conocer en América los buenos efectos del yesso en los prados, escribiendo con su polvo en uno de

ellos esas palabras: *ésto ha sido enyesado*. Y sus paisanos leyeron estupefactos poco después aquel letrado, que las plantas abonadas, más verdes, lozanas y crecidas, presentaban en relieve. Hecho notable, que recuerda lo tan sabido: que el procedimiento más eficaz para introducir y extender las buenas prácticas, y corregir las viciosas, es predicar con el ejemplo, y poner los resultados delante de los labriegos, para que los vean y palpén.

332. También un poco de *sal común*, mezclada á los estiércoles, es buen abono para los prados, y aún para cereales, cuyos productos hace más sabrosos.

333. La *cal*, obtenida de las piedras calizas, puede servir de abono, porque en unión de lo que se procura del terreno, es un alimento de las plantas; pero como tal alimento, rarísima vez tendría que añadirse á las tierras, que suelen contener bastante, y hasta de sobra, en estado de carbonato. Su aplicación principal es como estimulante de la vegetación y descomponente de las materias del suelo; siendo sobre todo una buena y especial enmienda de ciertos terrenos (356).

Cuando escaseare, se agrega á las tierras, en que vayan á cultivarse cereales, legumbres y forrajes.

334. Provechoso abono son las *cenizas* (\*), y mucho conviene devolverlas á la tierra; pues contienen las sustancias minerales que las plantas habían de ella extraído. Son particularmente útiles al cultivo del lino, cáñamo, patatas, tréboles, etc., y á los terrenos ácidos, graníticos y arcillosos.

Las cenizas lavadas, ó que sirvieron para hacer colada, han perdido las sales de potasa y sosa (carbonatos, sulfatos, fosfatos y silicatos), solubles en el agua; son ya solamente sales térreas de cal, magnesia y hierro (carbonatos, fosfatos y sílice), pero útiles todavía, pudiendo ser consideradas como abono fosfatado.

335. Los abonos minerales, particularmente aquellos, que, como la cal, yeso, cenizas, etc., son *estimulantes* de la vegetación, favoreciendo y activando la alimentación de las plantas, tan sólo pueden ser beneficiosos en un terreno muy fértil, ó bien abonado.—Ha de usarse de ellos agregándolos en cortas dosis á los estiércoles ó abonos orgánicos; como se echa un condimento á los manjares succulentos y sustanciosos.

(\*) Aunque son de origen vegetal las cenizas, se trata de ellas entre los abonos minerales, por haber destruido el fuego la parte orgánica.

## 2.—Abonos vegetales.

336. Tomando ejemplo de la naturaleza, al observar cómo las hojas y despojos de las plantas caídos en tierra, se van descomponiendo en la superficie primero, é incorporan después al terreno, formando húmus ó abono natural, hemos de imitar su procedimiento y economía, aprovechando para abono todos los residuos vegetales.—Ellos devuelven al terreno lo que de él habían tomado, con más lo que de la atmósfera han absorbido. Ellos son los mejores abonos para plantas de su misma especie.

Utilícense, pues, sin desperdicio todos los restos que queden de lo que para otro objeto haya sido separado; utilícense los *orujos*, *pulpas*, *hojas*, *cortezas* y *tallos*, y todo lo que quede de la recolección, y las *cenizas* de lo que haya servido de combustible; recójanse hojas y restos que se encuentren en caminos y veredas, y los que se amontonan en arboledas y rincones; hasta el *hollín* de las chimeneas; no se deje perder nada.

Más, las hojas, cortezas y todo lo que tenga principios acres, ácidos ó astringentes, se han de descomponer con cal, ó en el estercolero, antes de emplearlo, para que sean destruidos tales principios, y bonificados aquellos restos. Y si se juntan á residuos animales, serán mejor abono.

En bosques, matorrales y lugares de inculta vegetación puédesse coger á menudo, para abono vegetal, abundante *mantillo*, que se emplea en seguida si es *dulce*, ó se corrige con la fermentación ó con cal, si es *astringente* ó *ácido*.

Las *algas* y *plantas marinas*, ricas en nitrógeno y muy nutritivas, se deben recoger también siempre que haya lugar, y aprovecharse inmediatamente.

337. Para terrenos secos y areniscos recomendables son los *abonos verdes*, ó plantas frescas enterradas en el mismo suelo en que han crecido. Siémbrese para ello *centeno*, *colza*, *trébol*, *altramuz*, *habas* ú otras de vegetación rápida, y cuya semilla valga poco, que tomen mucho alimento del aire, que desenvuelvan abundancia de rama y de follaje, y que vegeten bien y fácilmente sin pedir atenciones; cuando estén en pleno desarrollo ó en floración, siéguese ó aplástense con el rulo, y entiérrense con el arado. Pronto se descompondrán y fertilizarán la tierra con lo

que le traen de la atmósfera, la refrescarán con su jugo, y la esponjarán con su volumen.

### 3.—Abonos animales.

338. Aprovéchense también todos los restos de animales, que, siendo muy nitrogenados y fosforados, hacen sustancioso abono. ¿No es un dolor ver arrojar al mar, ó desperdiciar en muchos lugares y dejar pudrir con gran molestia del vecindario y perjuicio de la salud, los restos desechados ó no comestibles de los animales, que tan útiles serian á la agricultura?

339. La *sangre* que no haya de expenderse ó consumirse, se vierte en el mismo terreno que con ella quiere abonarse; ó se seca en un horno poco caliente, y se usa después en polvo; ó se mezcla con tierra que la empape, distribuyéndola, cuando seca, por el campo.

Las *partes blandas* y los *desechos de los mataderos*, cortado todo en pedacitos, y mezclado con tierra, y con un poco de yeso y de cal, si se puede, se pone en medio del estiercol; á no ser que, ya en cantidad, se encargue de ello la industria especial de los abonos.

Las *grasas* se destinan á la fabricación de velas.

Los *pelos y plumas*, *trapos de lana* y *zapatos viejos*, enterrados, son abono nitrogenado de efecto muy duradero.

Los *huesos*, cuya parte mineral consta principalmente de fosfato y carbonato calizos, son fuerte abono fosfatado; y nitrogenado también, por la parte orgánica que tienen. Conviene hacerlos hervir, separando entonces la grasa que flota. Después de secós, basta triturarlos ó pulverizarlos para poderlos emplear.

Los huesos calcinados que han servido en las refinerías, son útiles también, y mucho.

Un procedimiento sencillo para aprovechar fácilmente los animales muertos, es espolvorearlos bien con cal, y enterrarlos á muy poca profundidad, cubriéndolos con bastante tierra de modo que forme montón. A los 15 ó 20 dias, desenterrando, se separan de los huesos las partes blandas, que se despegan fácilmente. Aquéllos se emplean como queda dicho; y éstas, mezcladas con la tierra necesaria.

También los restos y desperdicios de *pescaderías* y *salazones* deben utilizarse mezclados con tierra y un poco de cal.

Las *conchas* de moluscos terrestres y marinos, abono fosfatado y calizo, por el fosfato y carbonato de cal de que principalmente constan, pueden emplearse simplemente trituradas.

340. Y no hay que hablar de las *dyecciones* de los animales como de un gran abono, abundante en principios nutritivos, porque es cosa sabida de todo el mundo. Pero sí hacer notar, que las de unos animales son más activas que las de otros; llamándose *calientes* las que fermentan rápidamente, y *frías* las que con más lentitud se descomponen; y que conviene emplear las primeras en tierras arcillosas y frías, y las segundas en calizas y arenosas calientes.

Son muy enérgicos, y deben usarse por lo tanto con parsimonia, los *excrementos de las aves*. Son bastante activos y calientes los de caballo y oveja; y ya algo fríos, y menos sustanciosos en general, los de buey y cerdo.

Si bien la calidad de estos abonos depende mucho del régimen alimenticio del animal, cuanto más abundante y nutritiva sea la alimentación que toma el ganado, tanto mejores abonos dejará.

En las casas de labor puede llegar á recogerse regular cantidad de *palomina* y *gallinaza*.

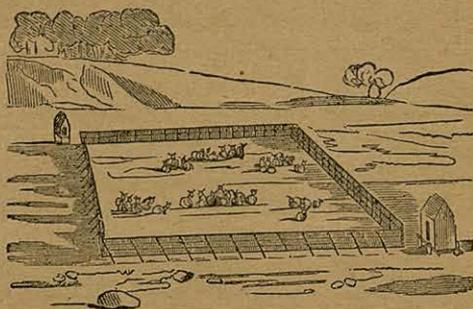


Fig. 26.—MAJADA DE OVEJAS.

La cerca y las cabañas son móviles y portátiles.

De dos maneras pueden utilizarse los excrementos animales; ó con el *majadeo* (fig. 26), que es tener el ganado en el terreno que se quiere abonar, sistema defectuoso y sólo en raros casos tolerable; ó, mejor, recogiendo los de los lugares en que aquél permanece ó frecuente, para disponer de ellos en conjunto y hacer estiércol.

341. Y hánse de mencionar aquí, con la venia correspondiente, las *dyecciones humanas*, el mejor de estos abonos, el más nutritivo y fácil de absorber, para recomendar encarecidamente que se tengan buenas letrinas, que, ocultándolo á la vista y sustrayéndolo al olfato, lo conserven para la agricultura, impidiendo mientras tanto que ponga asechanzas á la salud.

¡Qué lástima es ver en ciertos lugares cómo se deja perder en el río, ó en las cloacas que desaguan en el mar, tanta materia fertilizante! ¡Y cuánta pena da, en otros que se recoge observar el poco miramiento que se tiene con las letrinas, que, mal dispuestas, infestan el ambiente con sus fétidas emanaciones, ó dejan filtrar por sus paredes y fondo el asqueroso jugo, que puede alcanzar así los depósitos y conductos de agua potable!...

En las letrinas se puede ir echando tierra ó materias sólidas unas veces, agua ó líquidos otras, para tener el abono en cierto estado de fluidez.

ABONO FLAMENCO.—En los campos de Flandes, á orilla de los caminos, construyen los labradores letrinas en forma de cisternas (fig. 27), en donde acumulan materias fecales, aguas súcías, tierra, orujos y otras sustancias.

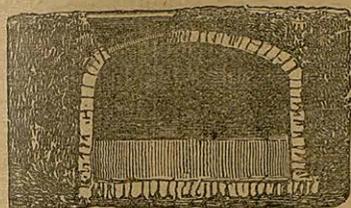


Fig. 27.—CISTERNA DE LETRINA.

—Este fluido abono, después que ha fermentado, es distribuido á los cultivos por medio de toneles (fig. 28), ó con regaderas, etc.

342. El *guano*, poderoso abono de origen animal, se halla en grandes depósitos en algunas costas é islas de la América meridional y del Africa. Proviene de los excrementos de las aves marinas,

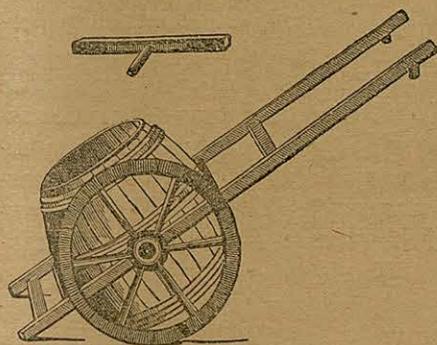


Fig. 28.—TONEL COLOCADO EN CARRETILLA.

que numerosas en aquellos lugares posan, y de los restos de sus alimentos, y de materias que acumula el tiempo.

El que se denomina *nitro-guano*, como el del Perú, es rico en nitrógeno; y los *fosfo-guanos*, del Africa, de las islas del Pacífico, etc., abundan en fosfatos;

pero unos y otros tienen escasez de potasa.

Úsase en polvo mezclado con los estiércoles ó con tierra, ó con el agua de riego, conviniendo mucho á cereales, prados y huertas.

#### 4.—Abonos mixtos.

343. ESTIÉRCOLES.—De todos los abonos, el más usual, útil é irremplazable, es indudablemente el estiercol.

El *estiercol* es la basura de los establos, debidamente fermentada.

Para comodidad y conveniencia de los animales estabulados, debe cubrirse con materias blandas y secas la parte del piso que ellos ocupan. Estas materias, que sirven de *cama* á las bestias, unidas á las abundantes deyecciones de éstas, son las basuras, que es preciso recoger muy á menudo, y llevarlas al lugar en que han de convertirse en estiercol.

Utilícese para *cama* la paja y heno averiados, y lo que de ello deseche el ganado; las hojas, yerbas y ramaje blando; el tamo de las eras, y el serrín de madera; todo esto, y otras mil cosas desperdiciadas, pueden prestar muy buen servicio. Y sinó, póngase tierra seca, de la clase que convenga más á los terrenos á que el estiercol se destine. La cama embebe el líquido, quitando humedad al piso, y conservándolo para los campos; y hace más estiercol, y de más variada composición.

344. El *estercolero* es el lugar en que se reúnen y preparan los estiércoles.

No se desdeñe el solícito labrador de prestar alguna atención al lugar en que ha de recoger y preparar el sustento de sus cultivos. Destine para estercolero un sitio capaz, en lugar apartado de sus habitaciones, pero resguardado de las lluvias y los vientos, haga el piso firme é impermeable, ligeramente inclinado, y rodeado de un reborde suficiente; en la parte baja una excavación ó pequeño pozo recogerá el líquido que se escurra, con el cual, y mediante una tosca bomba, podrá regar los estiércoles. En este estercolero se lleva y esparce diariamente la basura, formando no muy grandes montones, que pronto entran en fermentación. Y entonces, y mientras que con ella se descomponen y modifican, requiérese el cuidado de revolverlos y mezclarlos para que fermenten por igual, y regarlos más ó menos, según convenga activar ó debilitar la fermentación, hasta que lleguen al punto de descomposición que sea necesario.

345. Para algunos cultivos, como el de la patata, ha de

estar poco descompuesto el estiércol; para otros, por ejemplo el trigo, lo ha de estar mucho. En general están *bastante hechos* los estiércoles, cuando presentan un color oscuro uniforme, buen grado de pastosidad, y se deshacen fácilmente las pajas.

346. Preparados que sean los estiércoles, se han de llevar al campo, y enterrarlos en seguida; ó cubrir los montones con tierra absorbente, ó un poco de yeso, ó con bálago, césped, etc., para evitar la pérdida de principios volátiles.

347. La composición de los estiércoles es por término medio de 70 á 80 de agua, 20 de materia orgánica y 7 de sales diversas, útiles á las plantas. Aunque escasean algo en sales minerales, contienen, pues, los alimentos necesarios; llevan un poco de humedad al suelo; y, como todos los abonos orgánicos, son manantial de amoníaco y ácido carbónico que tan buenos efectos producen. Y al consumirse entre la tierra y desaparecer, dejan huecos los puntos que ocupaban y esponjada la tierra.

Por tales servicios, son indispensables los abonos orgánicos en el cultivo general; y queda vivamente recomendada toda clase de ellos, especialmente de estiércoles, que, si no son los más activos, son los más usuales, más indispensables y fáciles de emplear; y tan á poca costa se pueden reunir, que aparecen sin más trabajo que recogerlos y prepararlos.—Ellos han de ser la base de la fertilización de las tierras.

348. Otros abonos mixtos, no despreciables, son: los *fangos*, las *barreduras* y las *aguas súcias*.

Los *fangos* y *légamos* de las charcas, acéquias, etc., retirados del fondo y dejados secar, se desmenuzan y distribuyen.

Las *barreduras* de las casas van al estercolero.

En las poblaciones, la limpieza, prescrita por la Higiene, retira diariamente de calles y plazas, gran cantidad de basura, en la que, mezclados con polvo y tierra, hay abundancia de residuos animales y vegetales. Es ésto un abono compuesto de muchas materias, de gran utilidad en los campos, si se hace fermentar antes en grandes estercoleros ó descomponer con la cal.

Las *aguas súcias* llevan disueltas y en suspensión materias minerales y orgánicas. Son útiles también á la Agricultura; y dándoles pronto destino, se quita un gran peligro á la salud.

En las casas, pueden servir para regar el estercolero; y es buena lástima que no se aprovechen también las que en las poblaciones conducen las cloacas. Utilícese á lo menos el abundante cieno, que en éstas se deposita.

### 5.—Abonos industriales.

349. Además de los anteriores abonos, hay otros, llamados *químicos ó industriales*, fabricados por la industria.

Apoderándose esta industria especial, de la fosforita, huesos, restos y desperdicios de animales y vegetales, y de todo aquello de que, no teniendo más valor, puede sacar algo útil para las plantas, prepara *fosfatos y nitratos*, sales de *potasa* y de *amoníaco*, de *cal* y de *magnesia*, todo concentrado y fácilmente absorbible, sin casi desperdicio; y lo expende para abonar.

350. Estas sustancias son muy activas, y lo mismo que las minerales, han de emplearse unidas á los estiércoles. Conteniendo cada abono industrial sólo uno ó pocos alimentos, no basta él sólo para fertilizar; son abonos especiales para tal ó cual tierra ó planta, habiendo de aplicar precisamente el que tenga lo que le falta á aquella ó que exija ésta.

Estos abonos, además, no producen el beneficio de desprender ácido carbónico, como los orgánicos al descomponerse; y éste es uno de los motivos porque no es posible emplearlos solos, aunque sea combinando muchos, cual se emplean los orgánicos; sino agregados siempre á éstos y como sustancia más *activa*, que suministrada con acierto, nutre mucho los vegetales, desarrollándose éstos así extraordinariamente, y dando productos increíbles.

351. Más, para ver el efecto que un abono puede producir en un cultivo, ensáyese primero, echando del que se quiere probar en una pequeña parte del terreno, y comparando después el resultado de esta parte con lo restante, cultivado como de ordinario.

---

Como, en resumen, todo el asunto del abonar los campos, se reduce á procurar que tenga la tierra, en debida cantidad y buen estado, las sustancias alimenticias que apetecen las plantas que se cultivan; échese á cada suelo la especie de abono que contenga lo que en el suelo faltare ó

de ello no hubiere bastante. Esto lo dirán las plantas, ellas mismas, sometiéndolas á una sencilla prueba, que todo labrador debiera hacer, destinando una pequeña parte de su terreno á *campo de experimento*: Designense 20 áreas, por ej., del terreno, cualquiera que sea, y divídanse en 5 partes iguales de 4 áreas. En la primera se cultivará la planta sin abono ninguno; en la 2.<sup>a</sup> con *abono completo* compuesto de abonos potásicos, fosfatados y nitrogenados; en la tercera con un *abono incompleto* en que entren sólo abonos potásicos y fosfatados, faltando los nitrogenados; en la cuarta que entren los potásicos y nitrogenados solamente; y en la quinta tan sólo los fosfatados y nitrogenados. La comparación de la cantidad y calidad de los productos obtenidos en cada una de las cinco secciones del campo, hará ver cuál es la sustancia fertilizante que necesita el terreno, y de cuáles tiene bastante.

### III.—ENMIENDAS

352. Las malas cualidades que tiene el terrazgo mineral, cuando predomina mucho alguno de sus componentes dominantes (294 y siguientes), pueden corregirse; y debe hacerse, siempre que el gasto que esto ocasione, no supere el valor de la mejora obtenida.

Se consigue sencillamente esta mejora, llamada *enmen- dar* las tierras, echándoles otra de cualidades contrarias, que temple ó neutralice las defectuosas.

Así, los terrenos arcillosos se enmiendan con arena, y los silíceos con arcilla. Esta dá compacidad y aquélla soltura, y la una corrige los defectos de la otra.

353. Las *enmiendas*, ó materias que sirven para enmen- dar, pueden ser *silíceas*, *arcillosas* y *calizas*; y con ellas se modifican las propiedades físicas de los suelos, principalmente la tenacidad, la permeabilidad y la higroscopi- cidad.

Fijándose en las cualidades de la arena silícea, de la arcilla y de la tierra caliza, se sabrá cuándo ha de emplearse cada una como enmienda, y el efecto que ha de producir en los terrenos á que se agregue.

354. ENMIENDAS SILÍCEAS.—La *arena silícea*, que puede recogerse en las orillas del mar, de algunos rios y lagos, y en ciertos terrenos, se emplea en las tierras arcillosas

para darles un poco más de permeabilidad y soltura é impedir que retengan tanta humedad.

Pocas veces tendrá cuenta enmendar con este pesado material, cuyo transporte es costoso; y difícil es también hacerle formar unión con la arcilla, pues se escurre por las hendiduras que hacen las labores, en lugar de mezclarse con ella. No así los *limos arenosos*, conducidos por las aguas ó sacados de su fondo, que, no tan pesados y más fáciles de unir á la tierra, la abonan al mismo tiempo.

355. ENMIENDAS ARCILLOSAS.—La *arcilla* dará trabazón y proporcionará humedad á las tierras silíceas, demasiado secas y permeables.

Aunque no tanto como el de la arena, es también costoso su empleo, debiéndose acudir con gran preferencia á los *limos arcillosos*, cuando puedan proporcionarse.

Los terrenos arcillosos se mejoran mucho, modificando sus propiedades por medio del fuego, para lo cual se hacen en ellos *hormigueros* (v. la fig. 24): Colocados en el terreno varios haces de leña, se rodea cada uno de una capa de tierra, acabando de cubrirlo por encima con terrones; se prende fuego por la boca que se ha dejado abierta abajo en la parte del viento, y arde la leña saliendo el humo por entre los terrones, cuyas rendijas sirven de chimenea.—Por el calor se deseca la arcilla perdiendo la humedad, y se endurecen las partículas quedando muchas sueltas y permeables como la arena; son destruidos los gérmenes de animalillos y de malas yerbas; es absorbido algo del humo, y enriquecida la tierra con la ceniza. Así han sido corregidos muchos defectos de la tierra del hormiguero. Esparciendo después la *tierra quemada* y mezclándola con la otra, se ha enmendado mucho el suelo.

356. ENMIENDAS CALIZAS.—Pueden emplearse la *arena* y la *tierra calizas* para enmendar suelos algo arcillosos ó silíceos; y una capa de *tierra blanca* puede corregir los que sean demasiado calientes por oscuros. Pero las enmiendas calizas por excelencia son la *cal* y la *marga*.

En terrenos húmedos y frios, en los ácidos y turbosos, en los que tienen abundante mantillo poco descompuesto, produce la *cal* efectos rápidos y maravillosos. Póngase *viva* en donde haya sobra de humedad; y *apagada*, dejándola hidratar antes por sí misma en pequeños montones en el campo, en los demás; espárzase y mézclase bien con la

tierra; y no se siembre ni plante hasta que haya podido neutralizarse.

La *marga*, mineral compuesto de caliza, arcilla y sílice, íntimamente mezcladas, es enmienda sumamente recomendable para muchos terrenos, especialmente para los silíceos y los arcillosos. Pueden las margas ser *calizas*, *arcillosas* ó *silíceas*, según el mineral de que tengan más. Se aplicará á cada terreno, la que por su composición le convenga. Tienen todas la buena cualidad de deshacerse con el tiempo por sí mismas, y son fáciles de mezclar bien con la tierra.

Deben aprovecharse también los *escombros* de edificios, y el *casquijo* y *restos* de la construcción de obras: excelentes materiales, compuestos de muchas sales, principalmente calizas, que abonan tanto como enmiendan.

357. Y todas las enmiendas tienen poco ó mucho de abono; con ellas se hacen, pues, dos mejoras á la vez. Y si bien es verdad que es costoso mejorar así, pueden irse llevando aquéllas al terreno paulatinamente y en pequeñas cantidades, á medida que el tiempo y los medios lo permitan. Y en el caso en que el subsuelo esté formado por el mineral mismo que se necesite, una labor de desfonde lo sacará y mezclará con la tierra del exterior.

358. También los abonos tienen algo de enmienda, modificando más ó menos las propiedades físicas del terreno. De los diversos abonos que puedan usarse en un cultivo, escójanse y combínense, pues, con preferencia aquellos que al mismo tiempo enmienden convenientemente el suelo.

#### IV.—RIEGOS

359. Con los beneficiosos *riegos* se ha de suministrar, si es posible, agua á la tierra, cuando esté demasiado seca ó no tenga bastante para las necesidades de los cultivos.

La vegetación espontánea, ocupando el clima, terreno y lugar que le corresponden, encuentra en la sucesión de las estaciones y meteoros que cada una trae, la humedad y demás condiciones de vida favorables. Pero nosotros, cultivando plantas en climas, tierras y lugares que no son muchas veces los suyos propios, no podemos á menudo emprender ciertos cultivos sin el apreciable y poderoso auxilio de los riegos; mediante los cuales, no sólo se aumentan y apresuran los productos ordinarios, sino que se obtienen otros que sin ellos no

se obtendrían, y hasta se consigue alcanzar algunos fuera de estación.

Es verdad que el regar ocasiona gastos: gastos de agua y de trabajo, y gastos de más labores, y de mayor cantidad de abonos, que entonces se necesita emplear; pero el cultivador que puede, nunca debe detenerse delante de gastos que sean bastante reproductivos; y éstos lo son de tal manera, que no sólo hacen muy probable el buen éxito del cultivo, sino que aumentan fabulosamente los productos. Las plantas son agradecidas, y devuelven muy aumentado lo que se les dá. Gástese, pues, sin reparo en riegos, en abonos, en labores, en lo que sea mejorar; gástese sin reparo, que volver ha todo con creces.

El suelo de la región central y meridional de nuestra España, cuya necesaria humedad le es escatimada por su clima, seco en demasía, es de los que más claman por los riegos. Así lo comprendieron sin duda los romanos y los árabes; y en admirables acueductos los primeros, y en las *presas* de los grandes ríos y en *pantanos* de ciclópea construcción los segundos, nos han dejado escrito cuánto interés y cuánto afán tenían por conducir, recoger y aprovechar las aguas.—Sensible es que en la edad presente no se imite un poco en esto á los antiguos, construyendo, doquiera posible sea, numerosos canales de riego, que conduzcan la poca agua de nuestros separados ríos, haciéndola llegar adonde falte.

360. No todas las aguas sirven para el riego.—No deben utilizarse las que lleven sustancias incrustantes, como las *ferruginosas*, que se depositen después en las raíces ó embadurnen las partículas de tierra.—Sin embargo, son buenas para las leguminosas de prado las aguas *yesosas*, que lleven muy poquillo de yeso; y para cereales y para árboles las ligeramente *calcáreas*.—Tampoco convienen las que, habiendo discurrido por bosques y matorrales, llegan ácidas ó astringentes; á no ser que se las corrija de estos defectos con estiércoles ó un poco de cal. Las *cru- das* de pozo y las que provienen de nieve ó hielo derretidos, han de tenerse antes en balsas ó estanques, para que se aireen y templen.

Ni es indiferente la temperatura que tengan en el momento de regar.—Convieni que sean algo *templadas* en los tiempos rigurosos, y *frescas* en verano, para que mitiguen el frío ó el calor de la tierra y de las plantas; más nunca sean *calientes* ni *frías*; ni tengan gran diferencia de temperatura con la tierra, porque harían sufrir cambios bruscos á los vegetales.

361. Serán *buenas* para los riegos todas las aguas potables, de lluvia, fuente, río ó subterráneas, y aquellas que, sin ser potables, no lleven nada nocivo á la vegetación. Mejores son las que tienen disueltas sustancias alimenticias, y también las turbias, que traen tierra, y excelentes las que conducen limo ó restos orgánicos, que abonan con esto el suelo.

362. En climas frios apenas se necesita riego, y mucho menos si son húmedos. En los cálidos y secos se hace preciso frecuentemente, y con él se obtienen maravillas.

En estos climas cálidos y secos la fuerte exhalación, que arrebatata tanta agua á los vegetales, obliga á sus raíces á que busquen y tomen mucha del suelo. Si éste tiene poca, porque se la quita también en grande la evaporación, sufren las plantas, y se mústian, y se secan; mas si conserva humedad el suelo, ó se mantiene su frescura con riegos, gozosas las plantas por poder satisfacer su ardiente y siempre excitada sed, absorben agua y agua, y con élla mucho alimento, y se ponen lozanas y espléndidas, y crecen desmesuradamente, y rinden productos á más no pedir. *Calor* del clima, *frescura* inagotable del suelo, *sequedad* de la atmósfera: tres circunstancias éstas, que reunidas, son el regocijo de los vegetales más preciados; tres circunstancias, que hacen la delicia del cultivador inteligente, sabiendo el gran partido que de ellas puede sacar.

363. Los terrenos permeables piden riego con frecuencia; pero les concederemos poca agua cada vez, para que no dejen malograr la sobrante en su insaciable fondo. A los impermeables se les abrevará bien en cada riego, dejándoles el cuidado de conservar por bastante tiempo la mucha agua de que se abotagan.

Pero el grado de humedad que las lluvias ó los riegos dejen en las tierras, más que de las cualidades de éstas, depende de las del subsuelo que las sostiene y de la profundidad á que esté.—Del agua que, filtrando, al subsuelo llega, retiene éste, para el suelo, más ó menos, según su impermeabilidad ó permeabilidad, y su posición horizontal ó inclinada. De aquí que haya suelos de *fondo sano*, *fresco*, *húmedo* ó *seco*: cosa que se ha de tener muy en cuenta para las especies de cultivo y para mejor acertar cuándo y cuánto regar conviene.

364. Si bajo un suelo superficial seco, hubiese más adentro capas húmedas, tan sólo separadas de aquél por un delgado subsuelo impermeable, bastará una buena labor de desfonde para que, deshecho este subsuelo, pueda

participar la tierra seca de encima, de la humedad que tiene la interior.

365. Si bien prosperan las plantas con los riegos y tributan productos más abundantes, suelen entonces darlos menos sustanciosos. He aquí por qué no conviene mucho regar las aromáticas y las que cultivamos por los granos y frutos secos.

Las que piden riego, y no pueden cultivarse muchas veces sin él, son: algunas que nacen en primavera avanzada y dan la cosecha en verano, como el maíz, habichuelas, patatas, etc.; las plantas industriales; los prados; las hortalizas; los árboles de frutos acuosos, como el naranjo; y algo los de frutos carnosos. No demasiado á éstos, porque si lo tienen abundante, dan, sí, frutos voluminosos, pero insípidos y menos nutritivos.

En las distintas fases de su vida pide también el vegetal diferente riego: riéguese después de una plantación ó de una siembra, que un poco de humedad requiere la germinación; riéguese mucho durante el crecimiento y desarrollo herbáceo, que es cuando más se necesita; nada en tiempo de florecencia; y algo y con tino en el primer periodo de maduración de ciertos frutos.

366. La *cantidad* de agua que se gasta en cada riego, ha de ser la que demandan el estado del suelo y las circunstancias anteriormente dichas; pero un litro por segundo es el término medio para cada hectárea. Nunca se eche agua en demasía: que se hace así un gasto supérfluo; se malogran plantas; y se empobrece el terreno, al que quita sustancia el agua sobrante, que en su fondo ó por sus orillas se pierde.

367. En verano, estación en que más se necesita, se hace el riego por la mañana y caída de la tarde: entre día está demasiado caliente la tierra, y se pierde además mucha agua por evaporación. En primavera se ha de regar con la frecuencia que pidan las plantas y la tierra, y un poco ya entrado el día; y lo mismo en otoño. En invierno, escasamente, y á las horas de sol.

368. En épocas de lluvia, se dejan entrar en algunos terrenos las arroyadas y los desbordamientos; si no para regarlos, para acoger y aprovechar la tierra y cieno conducidos por el agua, lo que aumenta el grosor y la fertilidad del suelo.

El Nilo con sus periódicos y vastos desbordamientos fer-

tiliza las tierras de sus orillas, que serian sin esto casi estériles. Cosa parecida, y en proporcionada relación, sucede con otros rios y torrentes.

A veces convendrá rodear el terreno, que con los acarreos se quiere favorecer, de diques ó malecones ó reborde suficiente, para dar cabida á las aguas, y mantenerlas allí hasta que dejen todo el depósito. Práctica ésta usada, para utilizar las avenidas de agua, con el nombre de *entarquinado* si su efecto es *enmendar* con la tierra que traen, y de *colmateo* si lo *abonan* con limo ó restos orgánicos.

369. SISTEMAS DE RIEGO.—A tres sistemas pueden reducirse los modos de regar: por *inundación*, por *filtración* y por *aspersión*.

El primero, propio para los terrenos impermeables y las praderas, se reduce á inundar el campo, para que de agua se empape. Se conduce ésta por acequias poco profundas, abiertas en los lomos y lugares elevados, dejándola verter por los bordes y remate, para que se escurra por la superficie del terreno y lo cubra en suficiente cantidad.

El sistema de *filtración* exige que la tierra sea más ó menos permeable, para que se pueda humedecer con el agua que pase por su lado. Para ello se divide el campo en bandas, tanto más estrechas cuanto menos permeable sea, mediante una acequia, con ligera pendiente, por donde corra el agua. Filtrando ésta por las orillas y fondo de la acequia, penetra en las bandas de cada lado. En terrenos de alguna pendiente, se trazan las bandas transversalmente á la inclinación, y recorre los bordes de todas la acequia serpenteante. En los horizontales, se da al conjunto de la acequia la necesaria inclinación, ahondando un poco el fondo cada vez más.

El hacer ir el agua por una reguera cerca del pié de los árboles, ó por un surco paralelo á una línea de plantas, es también regar por filtración.

El sistema de *aspersión* consiste en rociar las plantas con el agua, que, en forma de lluvia, esparcen las regaderas, ó las cubas y mangas de riego. Buen sistema en muchos casos, con el que se lava y refresca el follaje; más por lo lento y costoso, aplicable sólo en jardines y plantas determinadas.

370. Proporcionanse aguas de riego: de los *rios* y *fuentes*; de las *subterráneas*; y de las *lluvias*, en depósitos recogidas.

De los rios y arroyos se *toma* mediante derivaciones y

*presas*; si es posible, de un nivel más alto que el del terreno, aunque para ello sea menester ir á tomarlas algo más lejos.

De las subterráneas, abriendo *pozos ordinarios* ó *artesianos* en los lugares en donde, por la humedad, presencia de ciertas plantas ó insectos, por una neblina ú otras señales, sea de presumir que las hay; ó en donde se sepa ya por la experiencia.

Las de lluvia que caen en las azoteas, tejados y patios de las casas, se dirigen á aljibes al efecto contruidos; y las que se escurren por los montes y pendientes, pueden recogerse en grandes *pantanos*. Para ello, basta cerrar con fuerte y grueso muro la parte inferior de un valle estrecho, ó de un recodo bajo entre dos alturas, para que allí queden detenidas, y formen una gran balsa, las aguas que en tiempo de lluvia bajarán de las contiguas laderas.

Sirva de ejemplo el gran pantano de Alicante (figura 29), construido en tiempos de Felipe II.—Por el estilo de éste, y en pequeña escala, pueden construirlos los labradores en sus fincas; recogiendo así en ellos para el riego aguas, que, bajando despeñadas, les acarrearán frecuentes perjuicios.

371. En muchos casos conviene hacer ir las aguas á un

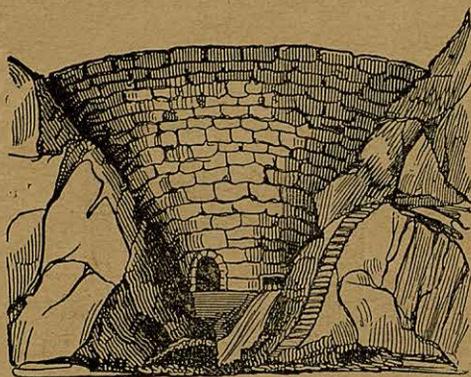


Fig. 29.—PANTANO DE ALICANTE.

depósito suficiente-mente capáz, construido en la parte más alta del terreno, para tenerlas allí á disposición, y poder regar con facilidad. Para elevar las que estén bajas, se emplean diferentes mecanismos y aparatos, de los que vamos á ver los más notables.

### Máquinas para elevar el agua

372. Son las más generalmente usadas el *cubo*, la *noria*, el *achicador*, la *rueda de paletas*, la *máquina de Vera*, el *ariete hidráulico*, el *tímpano*, la *rosca de Arquímedes* y las *bombas*.

373. El *cubo*, ó capacidad en forma de vaso, de madera

ó de metal, sirve para sacar el agua de un pozo ó depósito bajo, mediante una cuerda, que pasa por encima de una polea, colocada en la parte alta del brocal, y de la que se tira.

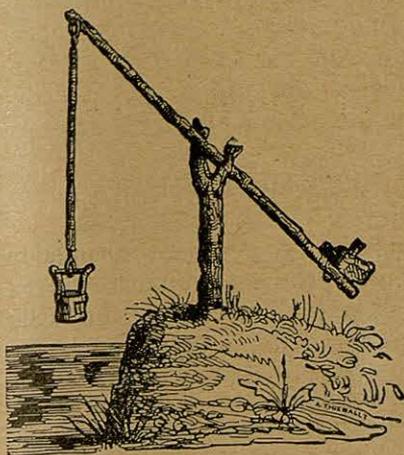


Fig. 30.—CUBO DE BÁSCULA.

El *cubo de báscula* (figura 30), empleado cuando el agua está á poca profundidad, va suspendido en un brazo de una palanca horizontal de primer género, teniendo por contrapeso una piedra en el otro brazo.

En la *noria* (fig. 31) sacan el agua una serie de *cangilones* ó *arcaduces* agujereados, fijos en una fuerte maroma sin fin, que está sostenida y es movida por la gran *rueda de agua*. Esta rueda, que es de barras de madera, engrana con el tambor esqueleto, cuyo *árbol* vertical hace girar mediante una larga palanca la *caballería*, que anda por la *pista* circular.

Las perfeccionadas de hierro son más duraderas; y favorecen la potencia, suavizando rozamientos y disminuyendo choques.

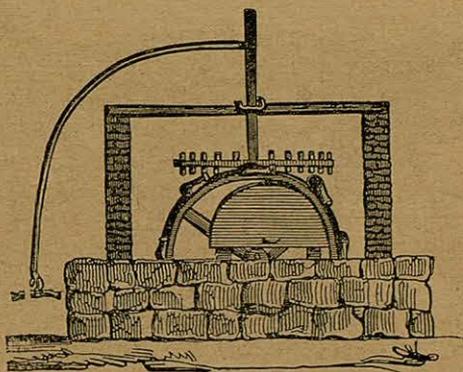


Fig. 31.—NORIA.

374. Con el *achicador*, especie de cuchara grande ó pala hueca de madera, se puede quitar el agua de un sitio encharcado, ó arrojarla á una pequeña altura.

El *achicador holandés* puede oscilar, apoyado en un eje horizontal por su parte anterior. Por la posterior llega, al bajar, hasta el agua, que recoge; y levantado después mediante una cuerda y una palanca, vierte por delante el agua recogida.

Las *ruedas de paletas*, muy usadas en Holanda, arrojan el agua sobre el borde de la orilla por el impulso de las palas al girar. No la elevan más que á cosa de medio metro; pero movidas por el viento, no dan gasto de motor.

375. Poco efecto útil produce la *máquina de Vera*, que consiste tan sólo en una cuerda sin fin que pasa entre dos poleas, una dentro del agua en el fondo del pozo y la otra fuera en el brocal. Haciéndola girar rápidamente, del agua adherida llega arriba alguna, que se le hace soltar con otra polea puesta en contacto.

376. El *ariete hidráulico*, sin otra fuerza que la que adquiere por la inercia el agua corriente, echa ésta á borbotones á altura un poco mayor que aquella de que salió. Para hacerle producir este efecto, basta añadir al conducto ó tubo que conduce el agua, un pequeño mecanismo, en el que juega una válvula, que se abre y se cierra por continuas intermitencias; se abre por su peso, y se cierra por el impulso del agua que baja del depósito. Un receptáculo de aire encerrado, coadyuva al buen efecto.—Es conveniente para hacer llegar el agua á un pilón ó abrevadero.

377. El *timpano* de Lafaye es un tambor de eje horizontal con aberturas laterales. Sumergido un poco por la superficie, mientras gira, unos tabiques curvos que en el interior van desde el eje á la periferia, recogen el agua que entra por las aberturas y la hacen llegar hasta el centro y verter por la boca de salida, que está en la base.

La *rosca de Arquímedes* (fig. 32) es una superficie cóncava

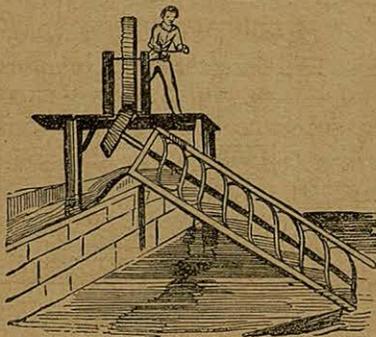


Fig. 32.—ROSCA DE ARQUÍMEDES.

arrollada en hélice al rededor de un eje y metida en un tubo ó canal. Colocada oblicuamente desde el fondo del agua á la orilla, se hace girar mediante un manubrio ó una rueda dentada; el agua que coge el extremo inferior de la espira va resbalando y cayendo por el plano inclinado que ella forma, avanzando así de espira en espira, y subiendo por lo tanto en la rosca hasta derramarse en su parte alta.

378. Las *bombas* son los aparatos más importantes para la elevación de las aguas. Además de las ordinarias *aspirantes*, *impelentes* y *mixtas*, cuyo efecto es intermitente, hay las *centrífugas*, de efecto continuo.—Consisten éstas en una rueda de paletas, dispuestas en hélice, contenida

en una capacidad cilíndrica. Girando la hélice con vivísima rapidez por la fuerza del vapor, atrae á su centro el agua, que llega por el tubo de aspiración, y la rechaza en seguida y arroja contra las paredes de su capacidad, haciéndola salir con ímpetu por una abertura ó tubo lateral.

## V.—SANEAMIENTOS

379. Los terrenos encharcados ó excesivamente húmedos (283), pueden *sanearse*, librándolos del agua sobrante.

380. Para ello es preciso examinar antes cuál es la causa de que tengan el agua en demasía. Puede ser: 1.º, por la proximidad de un río, un lago ó del mar, cuyas aguas dejen penetrar por filtración, ó los inunden de tanto en tanto; 2.º, por el derrame de pendientes próximas, que las viertan por encima ó por debajo de tierra; 3.º, por manantiales que nazcan en el mismo terreno; y 4.º, por no poderse desembarazar, por su poca permeabilidad ó la del subsuelo, del agua de las frecuentes ó copiosas lluvias del clima.

Conocida la causa, es menester impedir su acción, cuando sea posible; y cuando no, anular ó disminuir sus efectos con medios apropiados.

381. En el primero y segundo caso, se aísla el terreno con fuerte muro ó profunda zanja, que detengan y aparten las aguas invasoras. En el tercero, se dirigen los manantiales hácia fuera, haciendo las acequias necesarias. Si lo que encharcaba el campo, era un torrente ó corriente venida de lejos, se procura desviarla antes de su entrada, dándole un nuevo cauce por otro lado.

Después de estos trabajos, se deja secar la tierra por sí misma, favoreciendo con labores la evaporación y filtración; ó se extrae el agua con las bombas; ó se hace salir abriéndole regueras. Las pequeñas charcas pueden hacerse desaparecer, rellenándolas de tierra.

382. Para sanear los terrenos demasiado húmedos por causa del clima ó de su impermeabilidad, hay diferentes medios: *pozos absorbentes, labores apropiadas y zanjas de desagüe*.

Una tierra húmeda, no por sus malas cualidades, sino por causa de un cercano subsuelo impermeable que detiene el descenso del agua, podrá ser librado fácilmente

de ella, si más abajo hay capas permeables que puedan tragarla. Basta ponerle *pozos absorbentes*, abriendo en los lugares más bajos y húmedos una excavación algo ancha y profunda, cuyo fondo se taladra haciendo un agujero que llegue á las capas permeables. Colocadas algunas piedras en el fondo de la excavación, encima del agujero, se acaba de llenar de tierra. Por estos pozos se va desaguando el terreno, y queda en buen estado.

Las tierras *húmedas por causa del clima*, pero *permeables* en la superficie, se cultivan disponiéndolas en fajas, tanto más estrechas cuanto menos permeables sean, entre las que corren surcos profundos. Estos surcos, algo inclinados todos hácia una acequia colocada en el lindero más bajo, llevan el agua á ella, y ésta afuera (fig. 33).

En terrenos *muy húmedos* y *poco permeables* se usa el sistema de *zanjas*, que es de dos maneras: *zanjas ó conductos abiertos* y *zanjas cubiertas*.

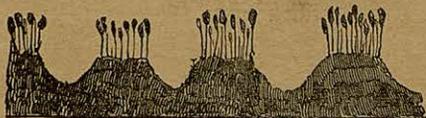


Fig. 33.—TERRENO HÚMEDO DISPUESTO EN BANDAS.

Las primeras, estrechas y bastante profundas, se hacen paralelas, en el sentido de la pendiente; y van á desaguar á una zanja general, situada abajo. En las secciones ó bandas del terreno, algunos surcos de arado, inclinados hácia las zanjias, contribuyen á desangrarlo.

Las segundas (fig. 34) se hacen más anchas y profundas, se llena su fondo de piedra, grava ó casquijo, á veces de leña, ó se abovedan con piedras yuxtapuestas para que formen cloaca (fig. 35), y se acaban de rellenar de tierra. Así puede cultivarse toda la superficie sin desperdicio y sin la interrupción de las aberturas de las zanjias;

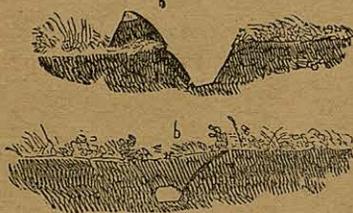


Fig. 34.—ZANJIAS CUBIERTAS.  
a, apertura de la zanja; b, la zanja cubierta.

mientras éstas tragan de continuo, y desaguan fuera, la humedad perjudicial y embarazosa.

En este sistema de saneamiento se emplean también tubos de barro cocidos, que son permeables, colocándolos unidos en el fondo de las zanjias para que formen el conducto de desagüe, y acabando de llenar después de tierra:

sistema importado de Inglaterra con el exótico nombre de *drenaje*.

383. Las aguas retiradas de los terrenos por las sangraderas, pueden ser utilizadas para regar tierras próximas que las necesiten, ó para otros objetos; y si no, se conducen afuera, y dejan perder por lugares en que no estorben.

Antes de lanzarse á emprender operaciones especiales de desecación y saneamiento, ha de mirarse si hay motivo para esperar beneficios suficientes del terreno desecado. General-

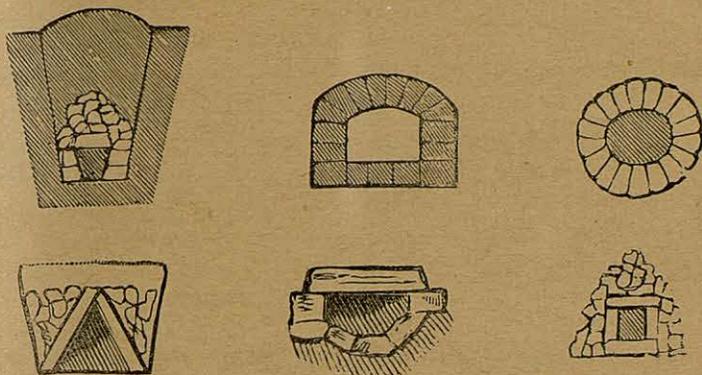


Fig. 35.—DIFERENTES CONSTRUCCIONES DE CONDUCTOS INTERIORES DE LAS ZANJIAS CUBIERTAS.

mente tales operaciones requieren medios superiores á las facultades de los particulares; y entonces á las compañías y á los Gobiernos incumbe la tarea de desecar lagunas y sanear comarcas pantanosas, para entregar nuevos campos á la Agricultura, haciendo así brotar cosechas en lugares que eran antes foco de corrupción y causa de enfermedades.

## VI.—CERCADOS Y CAMINOS

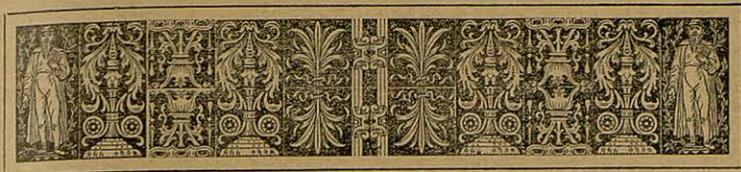
384. Conveniente es, y á veces necesario, resguardar los cultivos, *cercando* el terreno con fosas, ó estacadas, ó muros de construcción; ó pared hecha de piedras, que en la tierra estorben ó que á mano se encuentren.

Los *setos vivos* de plantas espinosas defienden bien de los animales; pero si se pueden formar de árboles ó arbustos que den algún producto, mejor será. Más adelante veremos cuáles son los que más sirven para el objeto (687).

385. Para el tránsito de carros y caballerías, conduc-

ción de aperos y transporte de productos, indispensables son los *caminos*. Corren á cuenta del Estado los *generales* y carreteras; mas ha de cuidar cada uno de los *particulares* que á su finca lleguen.





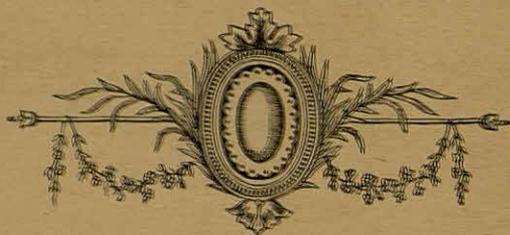
## FITOTECNIA

---

386. **C**ONSEÑA la *Fitotecnia* la manera de cultivar los vegetales, atendiendo á sus exigencias y al producto que se ha de obtener.

Cultivando las plantas en las condiciones por su organización requeridas, se desarrollan bien y rinden sus naturales productos; más pide frecuentemente el cultivador, no productos normales, sino de tal ó cual cualidad distinta, que le obligan á modificar el procedimiento de cultivo para poderlos alcanzar así. De modo que dentro de las condiciones de vida de cada vegetal, lo ha de cultivar de una manera ó de otra, según lo que desea conseguir. Al cáñamo, por ej., lo cria espeso, no dejándole engruesar ni robustecer el tallo, para que tenga las fibras delgadas. A la lechuga, hace blanquear las hojas privándolas de la luz. De un modo cultiva el maíz como cereal, para grano; y de otro modo distinto como planta forrajera, para tallos tiernos y follaje.—Nunca se ha de perder de vista el objeto apetecido, y han de emplearse siempre los procedimientos que á él conduzcan.

387. Divídese la Fitotecnia en *general*, que dá reglas aplicables á todos los cultivos; y *especial*, que trata del cultivo particular de cada planta.





# FITOTECNIA GENERAL



## CAPITULO XI

### I.—LABORES ORDINARIAS

388. **D**ENOMÍNASE *cultivo mecánico* al conjunto de labores que exige indispensablemente el suelo destinado á la producción; pudiéndose llamar *preparatorias* á las labores que, hechas con el arado, la pala ó azada, disponen la tierra para la buena vegetación, removiéndola en toda la zona á que puedan alcanzar las raíces; y *complementarias* á aquellas de rulo ó grada que acaban y perfeccionan las primeras.

389. Las *labores ordinarias* (323), que anualmente deben darse á los terrenos, son tres: *alsar*, *binar* y *terciar*.

La primera, de *alsar* ó *barbechar*, ha de hacerse después de retirada una cosecha, cuanto antes, para abrir la tierra y ponerla en disposición de que pueda meteorizarse bien. Entre tanto que descansa, se fertiliza. Con el arado de vertedera y la grada, al dar esta labor, se desentierran también y dejan en descubierto las raíces de plantas perjudiciales, que el sol de verano seca y mata.

En la segunda de *binar*, dada en otoño con el arado, se arrancan también las yerbas que nacen en aquella época, dejando que el invierno la complemente, deshaciendo los terrones.—Habrà que repetirla si retoñan las malas yerbas.

Cuando á esta labor haya de seguir la siembra, para la cual será entonces preparatoria, deberá hacerse con más esmero, y como requiere esta delicada operación. El rulo unas veces, el escarificador ó la grada otras, tendrán que coadyuvar frecuentemente con el arado á dejar bien dispuesta la tierra.

La de *terciar ó escardar* es la que en primavera tiene por principal objeto limpiar los campos, tengan ó nó cultivo de plantas, quitándoles las malas yerbas. Con los extirpadores para las plantaciones en línea ó en los campos libres, ó con los escardillos á mano si no se pueden emplear aparatos, se hace una útil labor somera, al mismo tiempo que se extirpan las yerbas. Debe escardarse todas las veces que la presencia de yerba lo exija, y siempre antes que fructifique ésta para que no deje diseminada su semilla.

Es muy necesario esforzarse en librar los cultivos de estas yerbas, que tan tenazmente se aferran al suelo, reproduciéndose por semilla ó raíces que en él dejan; y que crecen más que los sembrados, y los ahogan, y les sustraen la sustancia de la tierra. Es preciso no descansar hasta haberlas exterminado: como se limpian los pueblos bien regidos de malhechores y ladrones en pro de la gente buena y trabajadora.

390. BARBECHO.—Es el estado de un terreno, que, después de haber dado cosecha, se le deja descansar sin ponerle otro cultivo; haciendo sin embargo en él las labores ordinarias, para limpiarlo y mullirlo, y procurar que se rehaga y fertilice con la meteorización.

Puede durar el barbecho un año ó más; si es desde que se recoge una cosecha de verano hasta otra siembra de primavera, durando así cosa de medio año, se llama *medio barbecho*.

## II.—APLICACIÓN DE LOS ABONOS

391. El estiercol sobre todo, y los abonos orgánicos, han de formar la base de la fertilización de los campos; agregándoles frecuentemente, además, los fosfatados y los potásicos, de que escasean á menudo aquéllos y los terrenos.

De los abonos minerales ó industriales pulverulentos se emplea una carretada por hectárea, como término medio; añadiéndolos al estiercol, ó esparciéndolos por el suelo para que las labores los mezclen con la tierra.

De estiércoles han de emplearse de 60 á 100 carretadas por hectárea, cada 4 ó 5 años. Se reparten sobre el campo enterrándolos en seguida con buenas labores de arado. En general se echan cuando hayan de hacerse las labores de preparación para la siembra.

Para repartir los estiércoles con regularidad se *amelga* el terreno, cuadriculándolo con surcos ó líneas trazadas á 5 ó 6 metros de distancia unas de otras; se ponen en montones iguales en el centro de los cuadrados, ó en los puntos de intersección de las líneas, y se esparcen en seguida.

Un campo que se abone bien, puede conservar suficiente fertilidad durante cuatro ó cinco años, si se hacen suceder en él acertadamente los cultivos.

### III.—SIEMBRA

392. Consiste la *siembra* en depositar la simiente en la tierra en condiciones apropiadas á su buena germinación y al cultivo de las plantas que ha de producir.

El feliz resultado de las cosechas depende en gran parte de la preparación del terreno: labrar, pues, bien y detenidamente. La labor de preparación para la siembra suele ser, como se ha dicho antes (389), de arado, profunda; sentando luego la tierra, si por su ligereza ó soltura quedase demasiado levantada, con el rulo, que sirve también para desherronar en este caso; después del arado, un fuerte gradeo completará la labor.

El buen producto que se aguarda, depende también mucho de cómo se ha sembrado; y nunca estará demás todo el esmero y cuidado que se ponga en ejecutar la siembra: operación tan interesante, que bien merece la más prolija atención.

393. El labrador precavido ha de pensar muy de antemano en la siembra venidera, y hacer acopio de semilla para ella en el tiempo de la recolección de la cosecha que traiga entre manos. Elegir ha la semilla de las variedades más productivas y que mejor se adapten al clima y al terreno; y de las plantas más sanas y más vigorosas, y áun de la parte mejor de la planta, dejándola madurar bien en ella. Rechace la de plantas enfermas y débiles, la de las que se han criado en sitios sombríos y húmedos, y especialmente la de lugares infestados de parásitos. Escoja, en una palabra, para simiente lo mejor y más sano de la cosecha.

Perdiendo las semillas con el tiempo la facultad de germinar, bueno será en general emplearlas recientes ó no muy añejas.

Escogidas las semillas, consérvense con precauciones hasta el tiempo de sembrarlas; guardándolas de la humedad, que las avería ó hace germinar, y de los extremos de temperatura.

394. En nuestros climas templados, de bien definidas estaciones, dos son las épocas propias para la siembra: el otoño y la primavera, que ofrecen á la semilla el grado de calor y de humedad más convenientes para su germinación. Escogeráse una ú otra, y aun el tiempo más oportuno del período que abarcan, atendiendo al temperamento del lugar, á la rusticidad de la planta, á la duración de su vida y á la época en que haya de hacerse la recolección.—Conviniendo que gocen las plantas de una vegetación la más larga posible, sembraránse con preferencia en otoño las que indistintamente pudieran sembrarse en esta estación y en la primavera. Nacerán entónces; y á poco de haber nacido, las sorprenderán y paralizarán, es cierto, los rigores del invierno; pero no importa: detenido á causa del frío el desarrollo aéreo, sigue más ó menos el de las raíces, abrigadas en un medio menos frío; se robustecen éstas y están en disposición de aprovechar las primeras excitaciones de la primavera, y llevar entonces abundante alimento á la planta, que de pronto toma activo desarrollo, ganando tiempo.—Los vegetales de corta vida, y los que no pueden resistir los frios del invierno, tienen su única época de siembra en primavera.

Generalmente en otoño, al caer la hoja, cuando la humedad del campo y la temperatura del ambiente sean las más favorables á la germinación, estando bueno el tiempo y en calma la atmósfera, cuando brille apacible el sol enviando tibios rayos fertilizadores, apréstese la semilla, y llévase al campo; que ya dispuesto está á recibirla en su seno. Siémbrense primero las tierras más lejanas: que las próximas están más á mano para aprovechar cualquier rato bueno, si el tiempo se descompone; y las arcillosas: porque las calcáreas y silíceas podrán aguantar mejor las probables lluvias. En primavera, al contrario, primero habrán de sembrarse éstas, que son las que antes se desembarazan del exceso de humedad; y las más cercanas, para las que es fácil aprovechar un momento de buen tiempo, esperando

más fijeza en él para las remotas; siempre asiendo del caballo, en esta época, la primera ocasión que se presente propicia, porque se escapa el tiempo y la oportunidad. En ella se puede todavía muchas veces hacer la siembra que se debía haber hecho en otoño, y que no pudo hacerse entonces por impedimentos ó adversas circunstancias.

395. Conviene remojar ciertas semillas, como la de remolacha, y dejarlas reblandecer un poco antes de la siembra, para facilitar la germinación; si son legumbres, con agua de yeso. A las que proceden de plantas atacadas de parásitos, es indispensable lavarlas con algo que las purgue de gérmenes que puedan llevar. El agua de cal, con un poco de sulfato desosa ó de sal común y de hollín, es á propósito para cereales. Debieran éstos siempre lavarse con esa agua por precaución.

396. La cantidad de semilla empleada ha de tener relación con el espacio que ha de ocupar cada planta, con el sistema de cultivo y la fertilidad del suelo; teniendo presente que se malogra alguna: porque habrá granos que carezcan de la facultad de germinar, las aves é insectos se comen también, y otros quedan colocados en malas condiciones ó no están á la debida profundidad.

397. Han de cubrirse las semillas lo bastante para que estén resguardadas de la luz y peligros exteriores, y no tanto que no disfruten del acceso del aire. Las semillas gruesas más adentro. Toda semilla quede enterrada tanto menos, cuanto más duro ó arcilloso sea el terreno. Nunca á más de 8 centímetros.

398. Unas veces se deposita la simiente en el mismo suelo en que han de vivir las plantas, lo que es sembrar de *asiento*; y otras se hacen nacer en pequeños lugares á propósito, que se llaman *semilleros*, para *trasplantarlas*, ó trasladarlas, poco después de nacidas, al terreno que han de ocupar en definitiva. Con esto se aprovecha para otra cosa entre tanto este terreno, ganando el tiempo que tarde en nacer la semilla, y se puede además cuidar mejor en el semillero y prodigar cuidados especiales á las tiernas plantitas.

399. Tres son los métodos ordinarios de sembrar; á *golpes*, en *líneas* y á *voleo*.

Para sembrar á *golpes* se hacen agujeros con punzón de madera, ó abren hoyos con almocafre ó azada, depositando unas pocas semillas en cada uno. El terreno esté pre-

parado con labor llana ó alomada, y dñense los golpes á iguales distancias.

Para la siembra *en líneas* se va echando un chorro de semillas en los surcos del arado, con la mano ó una botella con canilla; cubriéndolas después con el mismo arado ó con la grada.

Las máquinas sembradoras abrevian y hacen mejor la operación en este caso.

Es muy sencilla la representada en la fig. 36, que arroja

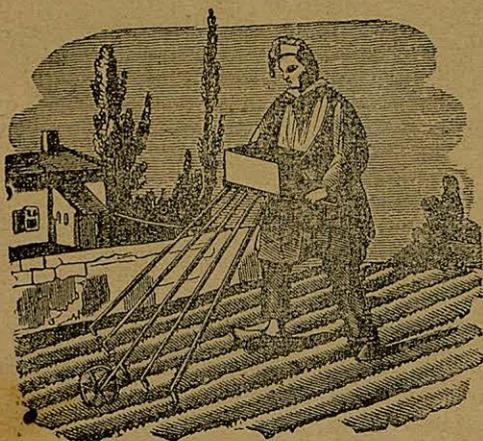


Fig. 36.—APARATO SEMBRADOR.

la semilla por los tubos mediante un cilindro colocado dentro de la caja y movido con un manubrio.

La antigua *carrquilla sembradora* no es más que una caja con una tolva, sostenida por una rueda en un extremo y brazos para hacerla andar en el otro. El grano

pasa de la tolva á la caja, en donde un cilindro con cucharillas, movido por la rueda mediante una correa, lo recoge y lo vierte en un tubo, que lo deja caer en el suelo.

Perfeccionada esta máquina, se ha llegado á las actuales *sembradoras*, de muy útil empleo, contándose entre ellas la *de Smyth* (fig. 37).—En una caja cilíndrica hay varios discos con cucharillas, cuyo eje hacen girar las ruedas que sostienen la máquina. De una tolva pasa el grano á la caja, es recogido por las cucharillas, y vertido en los tubos; los cuales, terminando en pequeña reja, abren ellos mismos el surco, en que ha de caer aquél, y lo dejan también cubierto. Preparado el terreno, que ha de ser llano y no tener piedras, con buena labor lisa, se hace ir la máquina en dirección cruzada á la de los surcos.

*Á voleo* se siembra, arrojando el grano á puñados de modo que quede esparcido con la mayor regularidad posible.—Necesitase un obrero ejercitado y hábil.

Puede hacerse también con unos aparatitos especiales que

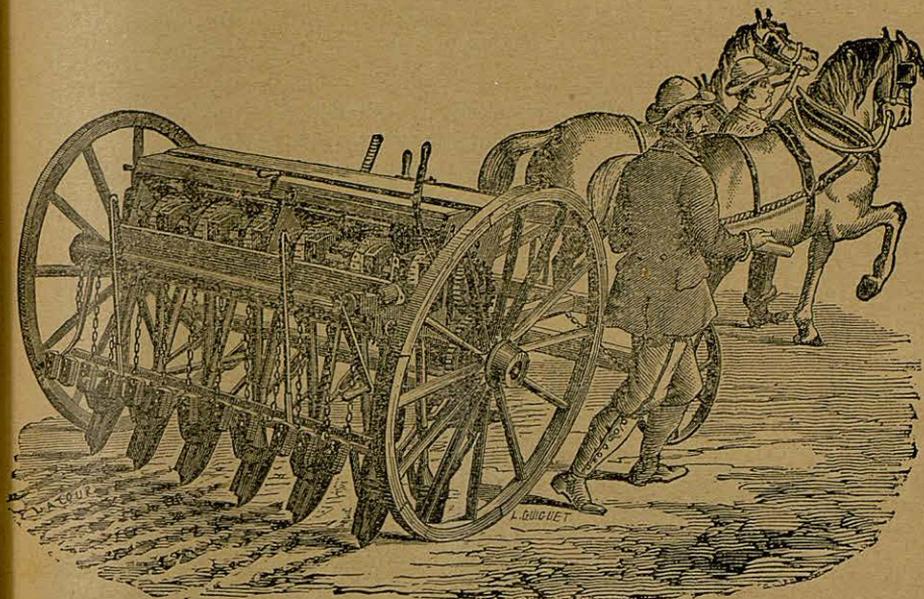


Fig. 37.—SEMBRADORA DE SMYTH.

se han ideado, siendo uno de ellos el *sembrador de fuerza centrífuga*, consistente en un saco de lona, que sirve de tolva y tiene á continuación la cajita, desde la que unas paletas pueden, con la fuerza centrífuga desplegada, arrojar las semillas á una y otra parte. El mozo lo lleva colgado del cuello, y hace girar el manubrio con la mano.

400. BULBOS Y TUBÉRCULOS.—Frecuentemente se prefiere multiplicar por medio de bulbos y tubérculos las plantas que los tienen; con lo cual se abrevia, alcanzando más pronto el resultado, y se obtienen ciertas otras ventajas.—Se ponen en la tierra á golpes en condiciones análogas á las de la siembra de semillas.

Otras veces una rama ó un brote, *plantado* en el suelo, regado y cuidado, sigue su vegetación, desarrollando sus yemas, echando raíces, y constituyendo ya entonces una nueva planta.

#### IV.—CUIDADOS DURANTE LA VEGETACIÓN

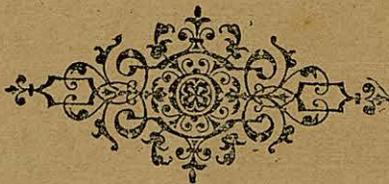
401. Los cuidados generales, después de la siembra, se reducen á las *escardas* de limpieza, con las que se hace al mismo tiempo una labor superficial muy conveniente.

402. Si, recién nacidas las plantas, sobrevienen heladas

que levanten el terreno, convendrá un paso de rulo, que lo comprima, borrando grietas y precaviendo ulteriores daños.

403. Ciertos vegetales exigen *recalces*, habiéndoseles de amontonar tierra alrededor de su tallo para abrigo y frescura, ó para que puedan desarrollar mejor partes subterráneas superficiales.—Se recalza con la azada ó el arado aporcador.

404. A otros se los *despunta*, suprimiendo el remate de su tallo ó ramas, para detener el crecimiento y dirigir á otros puntos el vigor vegetativo. Y á algunos se los desembaraza de partes inútiles para el objeto deseado; á otros se quitan brotes para regularizar el crecimiento, etc.; recojiéndolos todos, cuando después de tantos trabajos y sobresaltos, los vemos ostentar por fin el anhelado producto, que premia y recompensa los pasados afanes.





# FITOTECNIA ESPECIAL



## CAPITULO XII

### CLASIFICACIÓN AGRÍCOLA DE LAS PLANTAS

405.



**CLASIFÍCENSE** las plantas cultivadas en *herbáceas* y *leñosas*.—Las *herbáceas*, anuales ó bienales, ocupan poco tiempo el suelo, pero requiriendo vigilancia asídua y trabajos continuados; sus raíces no muy largas profundizan poco, pero exigen bien mullida la zona á que alcanzan; sin gran resistencia á los agentes exteriores, no pueden soportar circunstancias de clima que tengan diferencia marcada con las del suyo propio; necesitando, además, algunas cuidados muy especiales.—Las *leñosas*, vivaces ó perennes, permanecen mucho tiempo en su lugar, pero no piden tan continuas atenciones; sus largas y fuertes raíces llegan muy adentro, y pueden abrirse paso en terreno menos esponjado, y buscar humedad en lo hondo para soportar largas sequías; y, no tan delicados y tiernos, sobrellevan bastante destemplanzas del clima.

*Herbicultura* es el tratado del cultivo de las primeras; y *Arboricultura* el de las segundas.

406. Las plantas herbáceas se dividen en los siguientes grupos:

1.º *Cereales*; cuyos granos, muy saludables y nutriti-

vos, son excelente alimento: para nosotros los mejores, los demás para los animales.

2.º *Legumbres*; de semillas también alimenticias y muy nutritivas.

3.º *Tubérculos y raíces*; que sirven de alimento, ó para la obtención de productos especiales.

4.º *Forrajes*; cuyas hojas y tallos tiernos son manjar de los ganados.

5.º *Plantas industriales*; que remiten á la industria sus productos para que saque de ellos lo utilizable.—Comprende este grupo: *plantas filamentosas*, de las que se obtienen fibras para cuerdas y tejidos; *saccarinas*, que rinden azúcar; *oleaginosas*, de cuyas semillas se extrae aceite; *tintóreas*, que suministran colores; *aromáticas*, que tributan aromas; y *económicas*, de diferentes aplicaciones.

Todos los vegetales comprendidos en las anteriores secciones se llaman de *gran cultivo*; cultivándose por extenso, en campo libre, ya por la gran cantidad de productos que de ellos se necesita, ya porque no son demasiado exigentes. Los demás, que requieren cuidados particulares, gran copia de abonos y riegos, y de cuyos productos no hay un gran consumo, se cultivan en lugares limitados, denominándose del *pequeño cultivo*. Son el grupo:

6.º *Hortalizas ó verduras*; que se crían en las huertas.

407. Los vegetales leñosos pueden dividirse en:

1.º *Frutales*; de frutos comestibles.

2.º *Económicos*; de diferentes productos utilizables.

3.º *De adorno*; para paseos y jardines.

4.º *Forestales* ó de bosque; de que se obtienen maderas y leña.





# HERBICULTURA



## CAPITULO XIII

### CEREALES

408.  STAS provechosas plantas, que en su espiga devuelven tan multiplicado el grano que las ha producido, suministran el principal de los alimentos. Contienen los granos, en su pequeño volumen, buena cantidad de *glúten* y *fécula*: principios nutritivos de que están repletos; y algunas sales de *potasa*, *sosa*, *cal* y *magnesia*, entre las que predominan un poco los *fosfatos*. Sus tallos y hojas, menos nutritivos, sirven también de alimento al ganado.

Todas, excepto el trigo sarraceno, pertenecen á la familia de las *gramíneas*.

La gran necesidad de cereales que pide el diario y universal consumo, obliga á procurar de ellos una muy grande producción; pudiéndose afortunadamente cultivar en extensísima zona, gracias á su rusticidad y poca delicadeza, y pequeñas exigencias.

409. Dividense en *cereales de invierno* y *cereales de estío*.—Pueden los primeros resistir los frios, y sembrarse de seco; los segundos requieren calor, y terreno muy fresco ó riegos, y algo más de cuidados.

En general todos apetecen humedad durante su desarrollo herbáceo y crecimiento; y necesitan calor para granar. Los de estío piden calor toda su vida.

## I.—CEREALES DE INVIERNO

## TRIGO.

410. El *trigo* es de los cereales el de grano más nutritivo y rico en glúten; produciendo el pan más sabroso y saludable, digerible y alimenticio.

411. Se cultivan diez y nueve á veinte especies de trigo, con diferentes variedades.

Las principales son las comprendidas en las dos secciones siguientes:

1.<sup>a</sup> SECCIÓN: *escandas* ó *escañas*.

Soportan la destemplanza del tiempo: vientos, frios y calor, humedad y sequía, hasta la nieve durante muchas semanas; son los que han de cultivarse, pues, con preferencia en lugares montuosos y sierras, en terrenos pizarrosos y graníticos, y en los demasiado arcillosos. Sus granos tienen las cubiertas, ó glumas, adherentes, no librándolos de ellas la trilla.

La harina es muy blanca, si está bien despojada de salvado.—Las especies más notables son:



Fig 38.—ESCAÑA MENOR.

*Triticum monococcum* (fig. 38), *escaña menor* (cultivada en Cataluña con el nombre de *espelta común*).—Sirve para sémolas y pastas de sopa; su pan es blanco, agradable y fácil de digerir, pero no muy nutritivo. Se dá también á los animales.

*Tr. spelta* (fig. 10'), *escaña mayor*. Es mejor que la anterior.

2.<sup>a</sup> SECCIÓN: *trigos propiamente dichos*.

Granos no adherentes á las glumas, de que los despoja la trilla.

Las siguientes son las especies preferidas:

**Chamorros**; casi sin raspas:

*Triticum hibernum* (fig. 39), *chamorro común*. Espigas delgadas y sin raspas, grano blanco y harinoso. Ahija mucho. Poco accesible á las enfermedades. Se acomoda en lugares sombríos y húmedos. Desgránase fácilmente.

**Candeaes**; raspas desparramadas:

*Tr. aestivum*, *candeal*, *jeja* ó *tremesino*. Muy bueno para siembras tardías; aunque mejor es sembrarlo en otoño, cuando no se temen fuertes heladas.

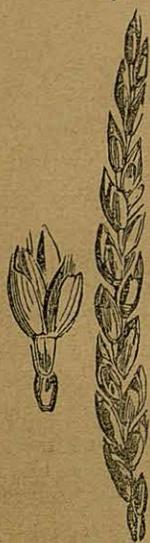


Fig 10'—ESCAÑA MAYOR.



Fig. 39.—TRIGO CHAMORRO.

**Redondillos; grano corto:**

*Tr. Linnæanum*, *redondillo lampiño* ó *blanca*. Grano redondito, muy utilizado para sémolas y pastas.

*Tr. turgidum* (fig. 40), *redondillo veloso*, *del milagro*, etc. Parecido al anterior, pero veloso.

**Faufarrones** ó **fastuosos:**

*Tr. Gärtnerianum*, *fanfarrón lampiño*; con variedades tremesinas. Para climas meridionales. Grano duro; pan moreno y sustancioso; mezclado con candeal ó chamorro, lo dá excelente.

*Tr. Cevallos*, *moruno lampiño* ó *fanfarrón*. (Cultivado en Córdoba y Sierra nevada).—Hace pan muy agradable.

*Tr. durum* (fig. 41), *recio* ó *moruno veloso*. (Cultivado en Andalucía y Mallorca).—Rinde poca harina; su paja muy buena. Resiste mal tiempo y enfermedades.

*Tr. fastuosum*, *fanfarrón veloso*. Especie delicada que exige buena temperatura y buen terreno, fresco y preparado con esmero. Cultivándola cual apetece, y con cuidados y atenciones, rinde agradecida grandes espigas de hasta seis carreras de gruesos granos.

**Polaco; grano largo y translúcido:**

*Tr. polonicum*, *trigo de Polonia* (de Bona, en las Baleares). No se resiente mucho de la pobreza de la tierra; sí de la sequedad. Se cultiva muy poco, no siendo muy apreciados su pan ni su paja.

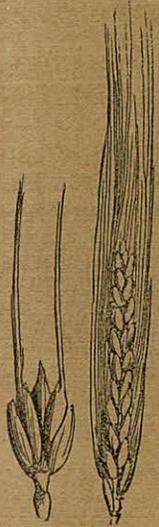


Fig. 41.—TRIGO MORUNO.

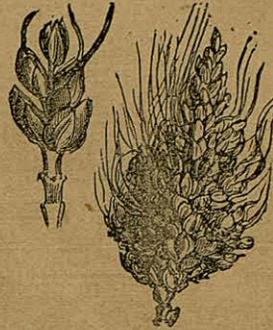


Fig. 40.—TRIGO DEL MILAGRO.

412. Los diferentes trigos pueden dividirse en *harinosos* ó *blandos*, que producen un pan blanco, pero que se endurece pronto y es menos nutritivo; y *duros* ó *recios*, cuyo pan más moreno, es sabroso y nutritivo y no se endurece tanto.

413. La zona de cultivo de esta utilísima planta es sumamente extensa, llegando desde los climas algo cálidos hasta los ya bastante fríos. Pero no en todos los terrenos puede establecerse; temiendo, además, mucho las heladas de fin de invierno y de primavera, y las humedades durante su florecencia y fructificación.

Las tierras más apropiadas para su cultivo son las arcillo-arenosas con un poco de caliza. Sirven en general los

terrenos compactos, como estén bien preparados; limpios sobre todo, y con cierto especial mullimiento: no demasiado, ni tanto que impida á la tierra tener una favorable trabazón.

414. El estiercol de cuadra, con el aditamento de algo de abonos nitrogenados y alcalinos, de un poco de cal, si escaseare esta sustancia en el suelo, y especialmente de fosfatos, que necesita para nutrir sus granos, es el abono más conveniente para el trigo. No le aprovechan, antes le dañan, los estiércoles recientes: ha de abonarse el campo muy de antemano, durante el barbecho, ó para el cultivo anterior, que suele ser de legumbres, habas, por ej., que se solazan con el estiercol fresco sin consumirlo gran cosa, para que entre tanto se vaya descomponiendo y mezclando bien con la tierra, y lo encuentre el trigo en estado de descomposición muy avanzado.

415. Esmerada ha de ser la preparación del terreno, particularmente en la superficie; labrando bien con arado de vertedera, ó con labor muy yunta ó cruzada, si se usan los antiguos. El rulo, por poco levantado ó demasiado esponjado que quede, y la grada, que acaba de pulverizar, son muy convenientes después; dejando con todo esto bien dispuesta la zona superior para las raicillas del trigo, que son delicadas y superficiales.

416. La siembra de la mayor parte de trigos se hace en otoño; pues necesitan las plantas seis ú ocho meses para granar, y pueden resistir bastante los rigores del invierno. Octubre en climas frios, y noviembre y diciembre en los benignos, son los meses en que suelen hacerse las sementeras de los trigos *de otoño*. Pero hay preciosas variedades *de primavera*, como el candeal, el chamorro, algún fansarrón, llamadas *tremesinas*, porque alcanzan su término en poco más de tres meses, que se siembran en febrero ó marzo.—Excelente recurso, que permite medio barbecho ó tener antes el campo ocupado con otra cosa; y al que se puede recurrir en todos los casos en que no se ha podido ó querido hacer la siembra de otoño, ó que haya fracasado.

Siémbrense los panes á voleo, más claros en terrenos fértiles; ó en líneas, empleándose entonces con preferencia las máquinas. La cantidad de semilla que se necesita, es de 1'50 á 2'50 hectólitros por hectárea, y casi el doble para las escañas y siembras de primavera. Cúbrese con la gra-

da ó con un haz de leña que se arrastra, comprimiendo luego con el rulo; compresión que conviene repetir, si sobrevienen después heladas.

417. Si, pasados los frios, está endurecida la superficie del suelo, muy útil es un buen gradeo, en terrenos compactos, á las plantas todavía pequeñas; sin temer por ellas, que, aunque parezca que quedan arrancadas, volverán á arraigar en seguida, y vegetarán mejor y con desahogo.

418. Cuando en las tierras fértiles tome el trigo excesiva pujanza, creciendo demasiado antes de tiempo y exponiéndose á volcar, bueno será despuntarlo con la hoz antes que encañute, ó por medio de una manada de ovejas, que en él se dejen pacer ligeramente, de paso y sin parar. Con esto *ahijarán* las plantas, y tendrá cada una varios tallos y espigas en lugar de uno sólo.

419. Las escardas son muy indispensables, repitiéndolas cuando fuere menester, en los meses de marzo y abril, hasta que encañutando los tallos, haya peligro de romperlos.

Y se hace por fin la recolección, cuando, maduro el grano, se seca la planta tomando el hermoso color dorado de las *mieses*.

CENTENO (*Secale cereale*).

420. El *centeno* (fig. 42) es una preciosa planta cereal para comarcas y lugares en que no es posible el cultivo del trigo. Su pan es inferior ciertamente, menos blanco y nutritivo; pero todavía de buena calidad y agradable. Y su grano es excelente para aves de corral, y reducido á harina y mezclado con avena, cebada ó habas, para el ganado caballar y vacuno; además de servir sus tallos de buen forraje, su paja para hacer sombreros, etc. y para cama de las caballerías; no para piensos, que no es muy buena.

421. Planta rústica y poco delicada, se acomoda en todos los terrenos, como no sean excesivamente húmedos; puede vegetar sin gran molestia entre malas yerbas, y en tierras muy medianas y poco fértiles, aún en las silíceas y pedregosas, tan impropias para el trigo, y hasta en sierras destempladas y lugares frios, cuyas bajas temperaturas resiste con intrepidez.



Fig. 42.—  
CENTENO  
DE OTOÑO.

422. No es necesario poner tanto esmero como para el trigo en la preparación de su tierra, que ha de dejarse más mullida y más suelta. Échase el grano á voleo de setiembre á octubre, y se cubre poco; anticipando cuanto sea posible la siembra para que esté avanzada la vegetación de las plantas cuando vengan los hielos, que las dañan mucho en su primera edad. Aunque tiene variedades de *primavera*, es preferible cultivar las de *otoño* que dan mayor producto. Se emplean para la siembra de 2 á 3 hectólitros de semilla por hectárea.

423. No debe usarse nunca de la grada después de nacido el centeno, cuya rápida vegetación se detendría y retrasaría con notable perjuicio; ni son necesarias las escardas, pudiendo luchar esta vigorosa planta sin desventaja con las yerbas invasoras, que pronto ahoga entre sus adelantados y precoces tallos; antes podría perjudicársela con ellas, rompiéndole alguna de sus escasas raíces.

#### CEBADA.

424. De los cereales es la *cebada* planta especial para la alimentación de los animales, por su paja apetitosa y por su grano, que se dá á las aves de corral y á los ganados, particularmente al caballar. No sirve mucho el grano para hacer pan, que resulta negro y pesado y poco agradable, no utilizándose sino en caso de necesidad; pero tiene en cambio la importante aplicación de hacer la cerveza, empleándose además en medicina.

Especies y variedades principalmente cultivadas de la cebada:

*Hordeum vulgare*, *cebada común* (figura 43).

*H. vulgare*, var. *nigrum*, *cebada negra*.

*H. vulgare*, var. *cæleste*, *cebada desnuda ó arroz de Alemania*; que se puede usar como el arroz.

*H. distichum*, *de dos carreras*.

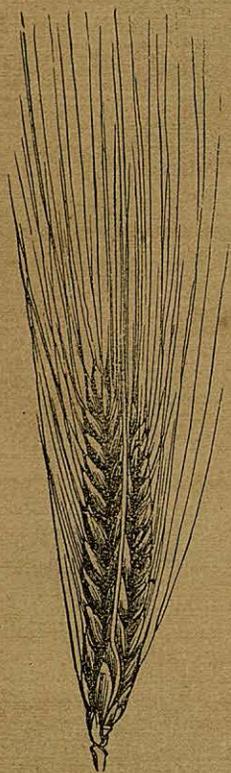


Fig. 43.—CEBADA COMÚN.

*H. hexastichum*, de seis carreras ó caballar (fig. 44).—  
De esta especie la var. *nudum*, ó desnuda, sirve en medicina.

*H. zeocriton*, de abanico.

*H. trifurcatum*, cebada trifurcada (fig. 45).



Fig. 45.—CEBADA TRIFURCADA.

425. Pudiendo la cebada resistir intensos frios y siendo planta rústica y fuerte, que vegeta con vigor y rapidez, puede extenderse su cultivo desde las zonas cálidas á las más frias; si bien prefiere las templadas y suaves.

426. Sus mejores terrenos son los de consistencia me-



Fig. 44.—CEBADA DE SEIS CARRERAS.

dia, arcillo-arenosos ó calcáreos, profundos y fértiles; que deben prepararse para su cultivo con algún esmero y á profundidad, puesto que tiene algo largas las raíces; abonándolos de antemano con aquellos abonos ordinarios que para el trigo y todos estos cereales se requieren. Destínensele particularmente las exposiciones al mediodía.

427. La siembra es á voleo, clara en las tierras fértiles para que pueda criar con desahogo sus retoños. En noviembre ó diciembre las variedades tardías; y en febrero ó marzo las tempranas, que han de cubrirse más; empleándose de 2 á 3 hectólitros de grano por hectárea. En países cálidos pueden alcanzarse dos cosechas al año.

428. Son precisas repetidas escardas, hechas á mano; quedando prohibido el uso de la grada desde su nacimiento.

429. La siega se ha de hacer á buena hora y sin tardar, pues se desgranar fácilmente las espigas estando un poco secas.

AVENA.

430. Muy poco sirve esta cereal para el hombre, pues



Fig. 11'.—AVENA COMÚN.

dá un pan negro, amargo y pesado; pero sí es buena para forraje y paja, y muy propio el grano para alimento de animales de trabajo y aves de corral.

Las especies principales son:

*Avena sativa*, ó *avena común* (fig. 11').

*A. orientalis*, ó *de Hungría*.

*A. nuda*, ó *avena desnuda*.

431. Es la avena sumamente rústica y de vigorosa vegetación; pudiendo sobrellevar la sequía, y sabiendo aprovechar abonos que otras plantas no hayan podido consumir.

432. Es la menos exigente de las cereales,

contentándose en cualquier terreno que sea algo profundo y no excesivamente fuerte ó arenáceo.—¡Gran recurso el que se tiene con esta sufrida planta, de sacar producto de terrenos pobres; de los de grava y arena húmeda; de los arcillosos; de pantanos desecados!

433. Ni demanda tampoco gran preparación del suelo soportando con su robustez y poca delicadeza los descuidos y negligencias del labrador; y contentándose con escaso ó ningún abono, si la penuria de los tiempos los hace destinar á otros cultivos más exigentes.

434. Puédesse efectuar la siembra desde el setiembre hasta el marzo ó el abril, procurando que no tenga que pasar la sementera frios demasiado crudos, y prefiriendo, cuando sea posible, la época del otoño; espesa, tanto más cuanto menos pobre sea la tierra; á voleo, esparciendo de 2 á 3 hetólitros de grano en cada hectárea; y dándole con preferencia las exposiciones al norte.

435. Aunque será mejor escardar algo, puédesse pres-

cindir de este trabajo, ya que la avena no se deja vencer por las yerbas invasoras.

436. Es preciso segarla un poquito verde si no se quiere perder casi todo el grano, que con las sacudidas saltaría de las panojas ya maduras. Para coronar sus buenos servicios acabará de madurar separada del suelo.

## II.—CEREALES DE ESTÍO

ARROZ (*Oryza sativa*).

437. El grano del arroz (fig. 46), nutritivo y fresco, es de un consumo general bien sabido.

De sus variedades las más notables son: la blanca, la gris y la roja.

Como planta acuática, ha de vivir en lugares encharcados. Necesitando clima benigno y circunstancias especiales, sólo Valencia es la provincia que lo cultiva en España.

438. Destínanse á él terrenos poco permeables, que puedan recibir agua. Allánanse en *bancales* horizontales, ribeteados de camellones para contenerla. Y preparados convenientemente, y fertilizados con abonos orgánicos y guano, se inundan ligeramente para efectuar la siembra.

439. Hácese en primavera, arrojando á voleo la semilla sobre el agua, que ha enturbiado un pesado madero, arrastrado por una caballería; para que, llegada al fondo, la cubran al posarse la tierra y cieno levantados. Empléanse de 2 á 2'50 hectólitros por hectárea.

Siémbrase también en semillero; y crecidas las plantas, se transportan á los *bancales*.

440. Las escardas á mano, y con cuidado, han de librar repetidas veces al plantío de las yerbas acuáticas que le estorben.

Durante el crecimiento del arroz se ha de ir aumentando el nivel del agua, hasta la altura de 15 centímetros; dejando por fin que la seque el calor en época próxima á la madurez.—Para alimentar los *bancales* es mejor el agua que lleve materias orgánicas.



Fig. 46.—ARROZ.

La recolección, cuando en setiembre ú octubre se ven maduras la mayor parte de las panojas.

441. Productivo y ganancioso es el tal cultivo del arroz, pero causa pena el que lo sea á expensas de la salud. Los efluvios pantanosos que se levantan de las charcas, infestan el ambiente, y ocasionan fiebres y accidentes, de que apenas preservarían una buena alimentación y la estricta observancia de un régimen higiénico adecuado.

En las buenas zonas tropicales del Asia y de la América se cultiva sin tenerlo inundado; regándolo frecuentemente con agua corriente, ó teniéndolo á merced de las continuadas lluvias periódicas del clima.

Maíz (*Zea mais*).

442. Diferentes nombres, según las provincias, lleva esta planta (fig. 47), que de América fué traída á prestar



Fig. 47.—Maíz.

también en Europa sus buenos servicios. De su grano se hace pan, llamado *borona* en las Vascongadas y Galicia, el único casi que comen ahí las clases pobres. Se da también al ganado y aves de corral, entero, ó molido haciendo masa con otras harinas; siendo, además, excelente forraje sus tallos tiernos y sus hojas; y las espigas de sus mazorcas, apreciables para henchar jergones.

Cultívase en Andalucía y Cataluña, y más extensamente en la costa Cantábrica. Allí, con los indispensables riegos; aquí, como cultivo ordinario, confiando en la humedad del clima.

Tiene variedades *tempranas*, como: el de *verano*, el *cuarenteno*, el *enano* y el *de pico*; y *tardias*, como: el de *otoño* y el *blanco*.

443. Indiferente le es la naturaleza del suelo con tal de

tenerlo fértil y fresco. Se le prepara con labores profundas, y de modo que quede bien desmenuzado; abonándolo bien con estiércoles, sales alcalinas y nitrogenadas y fosfatos, como demandan éste y los demás cereales.

444. La siembra es en primavera avanzada, en líneas; en las que se deposita el grano á chorrillo ó á golpes; teniendo que *aclarar* después de nacido, entresacando plantitas para otro lugar ó para darlas al ganado.

445. Apenas el maíz se levanta un poco, saca especiales raíces en sus primeros nudos, alargándolas hácia el suelo, como si no estuviera bastante satisfecho con los servicios de las normales. Anticipense, pues, los diligentes mozos á sus deseos, acercándole tierra que recalce su pié. Al escardar, se pueden hacer al mismo tiempo estos recalces, ya sea con la azada, ya con el aporcador.

446. Cuando en buenas tierras ramifica el tallo, quítense las ramas para el ganado: así no se gastarán en ellas fuerzas que convienen más para las espigas.

447. Como planta monoica, tiene los estambres separados de los pistilos. Las flores que llevan éstos, apretadas en la superficie de un eje grueso, forman en la axila de algunas hojas una espiga envuelta por varias espatas. Esta será la espiga de grano. Las otras flores, las de estambres, completarán la planta, apareciendo en panoja á lo alto.

Después de la floración, podrá cortarse la panoja terminal, y darla también al ganado.

No hay inconveniente en retardar la recolección, que se hace cortando ó arrancando las cañas. Con ellas se forman haces, y se dejan en pié hasta que acaben de secar. Separando después las mazorcas,

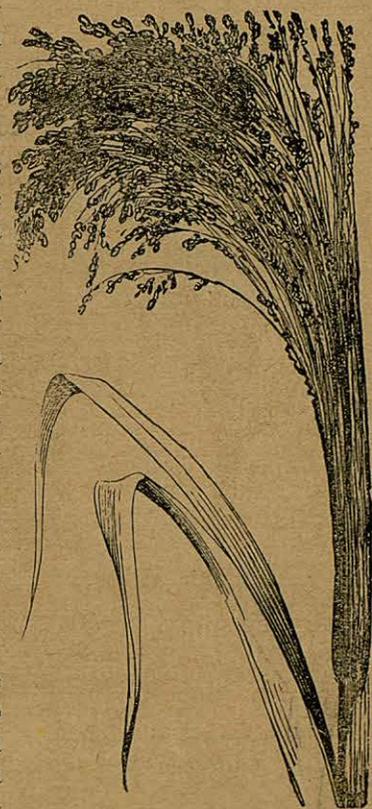


Fig. 48.—SORGO.

y librándolas de sus cubiertas, se ponen al sol por unos días; y desgranar finalmente con un hierro ó con máquina desgranadora.

448. Cultívase también el maíz asociándole judías ó guisantes, calabazas ó sandías, etc., con el correspondiente aumento de ración de abono y de distancia entre sus piés.

SORGO (*Sorghum saccharatum*).

449. El sorgo (fig. 48), parecido al maíz, pero de tallo azucarado y flores colocadas todas en la panoja terminal, tiene las mismas exigencias que él, y aun requiere un poco más de calor; cultivándose apenas en la Península, algo más en las Antillas, para alimento del ganado.

PANIZO (*Holcus sorghum*).

450. El panizo, cuyos granos son también comestibles, pero que en Europa se dan tan sólo á los animales, se cultiva lo mismo que el sorgo y el maíz; con menos esmero, sin embargo, por su mayor rusticidad.

MIJO (*Panicum miliaceum*).

451. Los granos de esta planta (fig. 49), pueden servir para comer como el arroz ó hacer un pan inferior; y mejor para alimento de los animales.



Fig. 49.—MIJO COMÚN.

Su siembra es á voleo, muy claro, en terrenos bien abonados y clima húmedo; y la recolección un poco antes de la completa madurez.

ALPISTE (*Phalaris canariensis*).

452. Cultivada especialmente por su grano para las aves, y pudiendo servir también de forraje, esta planta requiere terreno fresco, y bien abonado y preparado, y clima cálido.

Después de la siembra á voleo necesitarán las plantas escardas y algún recalce, y acaso riegos.

ALFORJÓN (*Polygonum fagopyrum*, fam. *poligonáceas*).

453. El alforjón, trigo negro ó sarraceno (fig. 50), aunque de la familia de las poligonáceas, se incluye en los cereales por causa de su grano, que se da á los animales, y

con cuya harina, mezclada con la del trigo, cebada ó centeno, se hace también pan.

No se resiente mucho de la pobreza del suelo, pero sí de los frios. Cultívase en Cataluña y otros pocos lugares, en donde tenga la tierra algo de magnesia y no demasiada compacidad.

Después de la siembra á voleo, en terreno bien mullido, ningún cuidado necesita, pues su vigor vence las yerbas, á no ser algún riego en los parajes secos.



Fig. 50.—ALFORJÓN.

## RECOLECCIÓN DE CEREALES

454. Recógense los cereales cortando ó arrancando las plantas de tallo grueso; y *segando* las *mieses*, que lo tienen delgado.

455. SIEGA.—El instrumento más empleado para hacer la siega es la *hoz*: lámina corva de acero, con pequeño mango de madera en un extremo, y lleno su borde cóncavo de dientes finos para segar.

456. Cuando en los calurosos meses del estío, dorándose las mieses inclinan sus espigas, como ofreciéndolas al fatigado labrador en recompensa de sus angustias y cuidados, acude éste á los campos con la hoz á verter los últimos sudores por aquel su pan; ahora, empero, alegremente, porque lo vé brillar como oro en las espigas. Ante las mieses encorvado, va cogiendo con la mano izquierda uno y otro manojito, que siega con la hoz esgrimida con la diestra; dejándolos en el suelo, para que los junte otro mozo, y haga las *gavillas*, ó haces grandes.—Siéguese de noche en países muy cálidos para no padecer sol. Y por la madrugada y caída de la tarde cuando se tema mucho desgrane.

En alguna parte siegan con *guadaña*, cuya ancha lámina cortante tiene el brazo largo y hácia arriba levantado, para poder trabajar con ella sin encorvarse; pero quedan las mieses esparcidas por el campo, y es muy fácil que muchas se desgranen; por lo que únicamente en húmedos países puede con ella segarse.

457. Muy penosa tarea es la del segador; mas se puede

hoy por dicha evitar la fatiga de tal faena, empleando las máquinas *segadoras*. La gran lámina de estas máquinas, colocada debajo de un tablero, avanza y siega la mies, sujeta, mientras, entre las puas que forman peine en el borde. Tirado el aparato por caballerías, se comunica el movimiento de las ruedas, que lo sostienen, á la lámina; guiándolo un conductor, que, instalado en su asiento, lo dirige atentamente, salvando, con el manejo de una palanca, las piedras con que podría tropezar.

Las más sencillas segadoras se limitan á cortar la mies. Otras, más completas, son *segadoras-atadoras*, que dejan *hechas* y *atadas* las gavillas.

Para usar estas máquinas, no ha de ser el terreno muy inclinado ni desigual, ni tener piedras, y la labor ha de haber sido hecha llana ó muy poco alomada.

358. Hechas las gavillas, pueden dejarse secar sobre el *rastrojo*; excepto en climas húmedos, en que conviene trasportarlas á un sitio seco.

459. TRILLA.—En la costa cantábrica se desgranar las espigas con máquinas desgranadoras; ó sacudiendo las mieses con *látigos trilladores*, que son simples varas largas y flexibles ó bastones, con un trozo de palo prendido á un extremo, que sirve de ligera maza para golpear.

Las otras provincias hacen su trilla ordinaria en las *eras*, ó pequeños espacios circulares, dispuestos al efecto. Algún labrador la tiene permanente, habiendo destinado para era un sitio desperdiciado, y hecho enladrillar su piso. Los más las hacen en el tiempo de la trilla, en lugar cercano y aireado, con sólo igualar el suelo, añadirle un poco de arcilla ó grava ú otra tierra, regarlo y comprimirlo con pisón ó rodillos, hasta dejarlo liso y firme, un poco más alto en el centro. Al lado de las *eras* se llevan y amontonan las gavillas, para tenerlas allí á mano.

Por la mañana cada día se extiende en la era la *parva*,

ó porción de mies que va á trillarse en la jornada. Trillase con tablones y cilindros de madera, lisos ó con apéndices, que hacen correr sobre la *parva* las caballerías; y aún con el solo pisoteo de

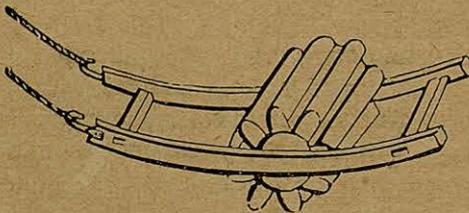


Fig. 51.—RODILLO DE TRILLAR.

éstas. Mas para bien desgranar las espigas, y quebrantar y majar los tallos, de modo que se obtenga buena paja *corta* y suave, objetos entrambos de una acabada trilla, los *trillos* mejores son los *carretes trilladeros* (fig. 51), ó especie de pequeños rulos acanalados de piedra ó de madera, colocados en un bastidor, al que se atan las cuerdas de arrastre.

Cuando se quiera paja *larga* para llenar jergones y cojines, ú otros usos, se ha de trillar en dia húmedo con el simple pisoteo.

460. LIMPIA.—Trillada que esté la parva, se aventa sobre la era con horcas y palas para separar el grano de la paja y tamo. Hay que contar para ello con el soplo de las brisas, que no suelen dejar de presentarse á prestar este servicio, y refrigerar de paso á los acalorados trilladores. Después se acaba de limpiar el grano con las cribas de mano; ó con *cribas mecánicas*, que son cilindros huecos, ó tornos, de eje ligeramente inclinado, y cuya superficie está formada por una lámina metálica delgada, llena de agujeros, de diferente calibre en cada una de sus tres ó cuatro secciones. El grano pasa de la tolva al cilindro, mientras se hace girar éste. Sale por los agujeros el polvo, arenas y semillas, y el grano limpio por el otro extremo.

Hay tornos para diferentes usos, como para cerner harina, cuya envoltura cilíndrica es de lienzo claro ó de tela de alambre.

461. Si no se quiere estar á merced del viento para limpiar el grano, téngase un *aventador* mecánico (fig. 52), con

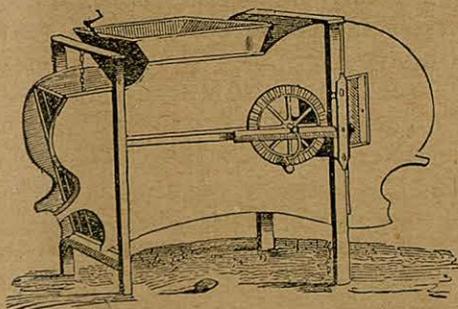


Fig. 52.—AVENTADOR MECÁNICO.

el que se puede hacer la operación bajo techado.—Tienen la forma de grandes cajas, en cuyo interior hay una cavidad cilíndrica con un molinete ó rueda de paletas. Haciendo girar rápidamente mediante un manubrio el molinete, el aire

es aspirado por una abertura lateral de la caja y repelido con fuerza por las paletas contra las paredes de su cavidad, en donde circula hasta que sale en corriente por un lado. Cayendo delante de este soplo la parva desde la tolva su-

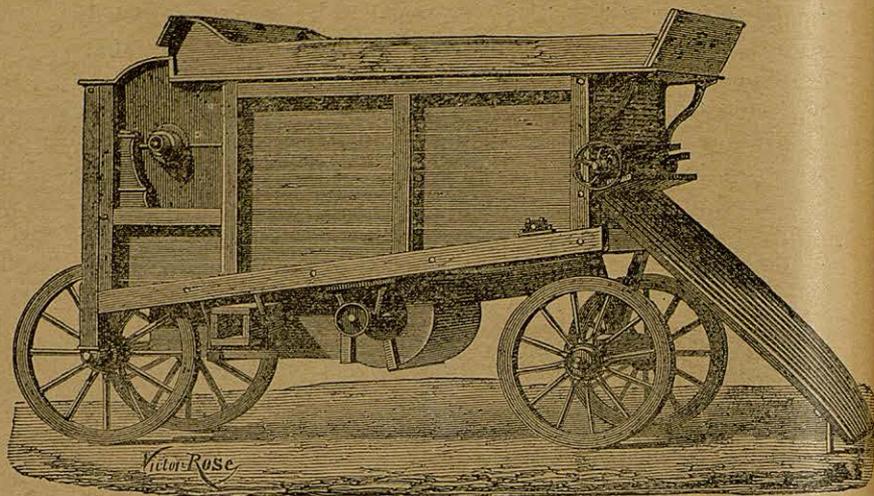


Fig. 53.—MÁQUINA TRILLADORA.

perior, son separadas la paja y partes ligeras, del grano; el que acaban de limpiar unas cribas colocadas más abajo dentro del mismo aventador, y meneadas al mismo tiempo con sólo el movimiento del manubrio, obteniéndose, así, el grano limpio, y separado de la paja.

462. Las máquinas trilladoras (fig. 53) abrevian muchísimo tan largas faenas, aliviando al mismo tiempo á los trabajadores de la gran molestia de tener que aguantar al descubierto el sol canicular. Las más completas no solamente trillan, deshaciendo las espigas y desmenuzando los tallos, sino que presentan limpios y por separado el grano y la paja, y dejan ésta amontonada.

463. Y acabada ya la trilla, guárdese el grano en los graneros, después de dejarlo ventilar y secar bien. En los pajares la paja, pronto y ántes que se humedezca; y el tamo, para el piso de los establos, ó al estercolero. Las eras improvisadas en el campo de labor, se labrarán á su tiempo lo mismo que lo demás, para que vuelvan á su servicio ordinario de tierra cultivable.

464. GRANEROS.—Los sitios destinados á la conservación de los granos de los cereales son los graneros, paneras ó trojes, que han de estar en un lugar seco y fresco, limpio y ventilado; y en las estancias altas, si es posible, excepto donde reinen de ordinario vientos húmedos. Tengan los graneros las ventanas al nivel del piso y en dirección del

viento seco; y puedan ésas cubrirse con red ó tela metálica, que impida la entrada á los pájaros. Se ponen las diferentes especies de granos, en no muy grandes montones separados, ó en compartimientos distintos. El trigo se ha de remover y *traspalar* á menudo. La cebada no se toca. Estando los trojes en cámaras bajas, guárdense los granos de la humedad del suelo, entarimando el piso; y de la de las paredes, revistiéndolas de madera si es preciso.

En Galicia guardan el maíz en los *hórreos* (fig. 54), ó depósitos

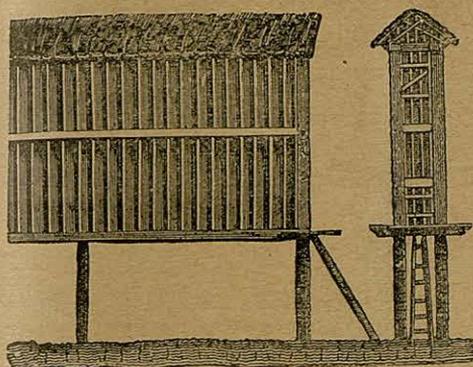


Fig. 54.—HÓRREOS.

especiales, contruidos al aire libre en forma de grandes cofres ó arcas. Está el hórreo separado del suelo por dos pilastras, que aguantan un piso de piedra; y sus paredes, hechas de tablas, dejan para la ventilación, numerosas rendijas; procurando, así, salvar el grano de las grandes ave-

rias con que le está siempre amenazando la continua humedad del clima.

Los *silos* (fig. 55) son grandes depósitos, en que se quiere

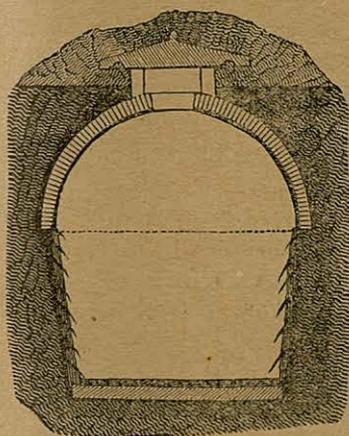


Fig. 55.—SILO.

conservar los granos por largo tiempo. Son generalmente subterráneos, abriendo la excavación en peña viva, si puede ser; ó si no, abovedando la cavidad, y revistiéndola de pared impermeable. Antes de echar el grano, se cubre el interior de paja, madera ó cañas; después se cierra herméticamente.—Pueden servir de silo grandes tinajas, enterradas ó no, tapando y embarrando bien la boca.

Ahora apenas se construyen silos ni se usan.—Los había antiguamente en muchos puntos de España, en donde se almacenaban grandes cantidades de grano, en previsión de carestias: muy de temer, por desgracia,

en aquellas épocas de menor población y menor cultivo, de comunicaciones difíciles y de devastaciones ocasionadas por las guerras.

465. PAJARES.—De *pajar* puede servir cualquiera habitación seca; siendo preferibles las que estén lejos de la parte habitada de la casa, y próximas al recinto de los animales. Para mayor comodidad, hágase el pajar encima de los establos ó cuadras. Entonces por un agujero de su piso y una canal correspondiente se hace caer la paja dentro de los mismos pesebres; y también el grano se puede echar por allí, si este pajar es al mismo tiempo el granero de los ganados.

A falta de local, se coloca la paja en grandes montones, ó *almiars* (fig. 56), al descubierto junto á la casa.—Para ha-

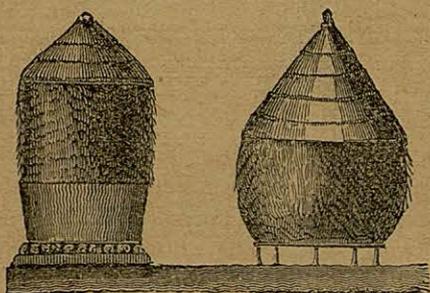


Fig. 56.—ALMIARES.

cer un almiar, se iguala y pone un poco más alto el sitio, que ha de ocupar; se clava en medio un poste, que haga de eje para sostenerlo; y cubierto el piso de hojarasca, ramaje ó cañas, se va colocando y amontonando la paja al rededor del palo, hasta

terminar con una capa de bálago, cañas, etc., que forma techo pendiente, para despedir el agua de las lluvias.—Se montan también sobre una tabla separada del suelo, como se ve en la figura de la derecha.





## CAPITULO XIV

### LEGUMBRES

466. oco menos necesarias que los cereales son las *legumbres*, cuyas semillas, sumamente nutritivas, nos sirven de alimento á nosotros y á nuestros ganados. Sus gruesos granos encierran abundante nutrimento, especialmente de *fécula* y *legúmina*; y sus hojas y sus tallos son muy excelente forraje.

Pertenecen todas á una misma familia, á las *leguminosas*.

No demasiado exigentes en humedad, pueden cultivarse hasta en comarcas secas. Esquilman poco el suelo, alimentándose mucho de la atmósfera; por lo que se las hace *alternar* con los cereales, para los que preparan el terreno.

Aunque no claman demasiado por los abonos, les son muy favorables los estiércoles, con cal, y un poco de los alcalinos y fosfatados.

GARBANZO (*Cicer arietinum*).

467. Gran consumo se hace en España del *garbanzo*, cultivándose, sin embargo, casi exclusivamente en Castilla y Portugal.—Los mejores son los de Fuente del Sauco (Castilla la vieja).

Pide lugares templados, y terreno fértil y calizo; pero nos interesa que no encuentre yeso en la tierra, porque lo pondría en sus granos, y éstos vendrían luego duros á nuestra mesa á pesar de los esfuerzos y habilidad del cocinero.

Con dos ó tres labores se mulle el suelo, en que va á hacerse la siembra, que es en líneas, á principios de primavera; habiendo remojado antes la semilla por unas horas en agua tibia.

Haciendo las escardas, se recalzarán también las matas.

El sol perjudica frecuentemente las plantas muy cargadas de rocío, causándoles un daño que llaman *rabia*; y también les acarrea otro denominado *aguasol*, cuando aparece algo fuerte entre lloviznas, que las cubran de gotitas. Para evitar esos males, no hay más que sacudir el garbanzal, antes de que se asome el sol, con una cuerda que llevan tirante dos hombres por sus extremos.

La recolección se hace á mano, arrancando las plantas cuando se secan las vainas. Reunidas en haces, se dejan un poco al sol, llevándolas después á trillar en las eras.

HABA (*Faba vulgaris*).

468. Alimento sano y nutritivo dan las *habas* (fig. 57) con sus semillas, de las que se comen mucho las mejores variedades; conviniendo despojarlas de su duro é indigesto tegumento, para que sean de más fácil digestión. Las inferiores son para el ganado, especialmente de cerda y caballo, que mucho las apetece, y para abono verde.

Esquilman muy poco la tierra; teniéndoles por lo tanto en los cultivos señalado un turno entre los cereales.

Aunque se avienen con la mayor parte de terrenos, de clima templado, prefieren los pegajosos y sustanciosos, particularmente si están en valles, ó los algo arcillosos bien preparados. Gozan con la abundancia de estiércoles, que lleven sales alcalinas y fosfatos.

La preparación ha de ser algo profunda; y la siembra en líneas, con semilla remojada. Como las perjudica el frío, se han de sembrar pasadas las heladas del invierno; pero donde no sea éste riguroso, es preferible sembrarlas á últimos de otoño.

Alguna escarda y recalce son los únicos cuidados que se les dedica; mas en provecho de los frutos que están cuajando y madurando, tómesese también el de despuntar los



Fig. 57.—HABA.

tallos, cuando se vea que no han de conseguir ya su desarrollo las últimas flores, quitando, así, además un albergue á los insectos.

Y cuando se oscurecen las legumbres, se arrancan ó siegan las plantas; dejándolas secar en haces, y trillándolas después.

Se hace también algún consumo de habas *tiernas*, comiéndolas crudas ó cocidas.—Se cogen á medio madurar las que han de comerse así.

GUISANTES (*Pisum sativum*).

469. Las diferentes variedades de *guisantes* (fig. 58) se cultivan bastante para comer sus semillas secas y sus frutos tiernos, y para dar al ganado frutos y plantas.

Puédese en regadío obtener de estas legumbres, apelando á las correspondientes variedades, una cosecha en primavera y otra en otoño; pero téngase en cuenta, que, de las legumbres, son las que más esquilman la tierra.

Prefieren los terrenos sueltos á los compactos; y los secos á los húmedos.

Siembranse con poco abono en otoño ó primavera, en líneas anchas. Al principio de su crecimiento alguna escarda y recalce; después se extienden, y amontonan por el suelo su ramaje entrelazado, no dejando vivir las yerbas.

El guisante florece en tres periodos. Para semilla elíjanse granos de la primera ó segunda floración, dejándolos madurar bien (393).

De algunos se cogen, para comer, los frutos tiernos.—Cuando empiecen á secarse las matas, se arrancan; y desgranar las legumbres que les queden.

LENTEJAS (*Ervum lens*).

470. Las semillas de la *lenteja* (fig. 59) son de las más apetecidas de las legumbres. También el ganado gusta mucho de la planta, verde ó seca.

Con ésta, como con otras legumbres, se puede sacar producto de tierras que habían de estar entonces en barbecho.

Este vegetal se contenta con poco. Un terreno ligero y



Fig. 58.—GUISANTE.



Fig. 59.—LENTEJA.

algo de abono basta para que vegete bien. Sabe aguantar el calor, pero teme la humedad. Gusta de los terrenos y abonos ligeramente salobres, y no le está demás un poco de caliza en el suelo.

Con escasa preparación se siembra en líneas, en invierno, pasados los frios; y en octubre ó noviembre en climas benignos; y apenas se le da alguna escarda recalzando al mismo tiempo, porque la planta crece más pronto, adelantándose á las yerbas.

Arráncanse las matitas al secarse las hojas inferiores y tomar los frutos color violáceo. Déjanse secar en haces; y trillan apaleando, ó en las eras.

Para forraje han de arrancarse las plantas todavía verdes y con las legumbres ya formadas. Entonces es sustancioso pienso, y en extremo nutritivo, que ha de darse al ganado con medida, y mezclado con paja ó alimentos secos.

#### JUDIAS (*Phaseolus vulgaris*).

471. Las judías (fig. 60) son muy nutritivas, pero de digestión algo difícil y pesada.

Judias, habichuelas, aluvias, frijoles y otros nombres se dan vulgarmente á las plantas en cuestión, y los botánicos el de *Phaseolus vulgaris*. Tienen numerosísimas variedades, que para los efectos del cultivo se clasifican en *enanas* y *de enrame*: éstas, delgadas y largas, necesitan apoyos que las sostengan; aquéllas, de tallo corto, no aspiran á elevarse.

Legumbres de las más exigentes y que más extraen del suelo, lo requieren fértil y abonado; y piden riegos, además, si no encuentran frescura continua.

Prepárase el terreno labrando en invierno á alguna profundidad. La siembra se hace en primavera, en líneas; más espaciadas para las variedades de enrame. A éstas se les pon-

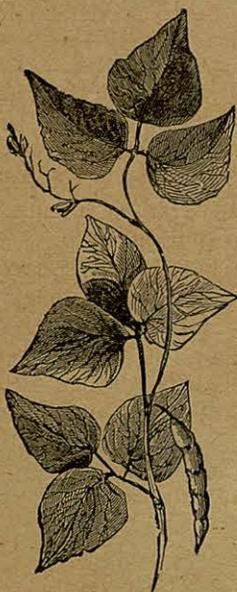


Fig. 60.—HABICHUELA.

drán palos ó ramas clavadas á su lado, para que en ellos se enreden. Y á todas, las ordinarias escardas y recalces.

En regadío pueden sembrarse en junio y principios de julio después de otra cosecha diferente.

De algunas se hace recolección de frutos verdes; y al amarillear las plantas, se arrancan, y hacen secar, y trillan.

Cultivadas en compañía del maíz ó patacas, tienen el apoyo de sus tallos, ahorrándose el trabajo de ponerles tutores.

ALTRAMUZ (*Lupinus albus*).

472. El *altramuz* tiene semillas para el ganado; y las comen también los niños, después de quitado su amargor con la maceración en agua caliente ó salada. Pero sirve más bien para forraje; y para abono verde, de viñas y trigo, es de las mejores plantas.

Sabiendo esta leguminosa alimentarse mucho de la atmósfera, no le importa gran cosa la feracidad del suelo; eso sí, lo quiere ligero ó arenoso, y no lo tolera compacto ni húmedo.

Es de los climas cálidos, y su región principal Valencia.

Con ligera preparación, se siembra en invierno para enterrarlo verde, y en primavera para obtener grano. Se le hace ocupar todo el suelo; y con esto y contando con su vigor y rusticidad, se le deja el encargo de ahogar toda yerba.

La siega de los que se han dejado madurar, debe hacerse de madrugada ó en días húmedos para que no se desgranen.

473. Otras varias legumbres, como la *Vicia sativa*, algarroba ó veza (fig. 6<sup>a</sup>); el *Lathyrus sativus*, almorta ó guija; el *Ervum ervilia*, ó yeros; el *Ervum monanthus*, ó algarroba de Castilla, etc., etc., se cultivan para los animales, de una manera parecida á las anteriores.



Fig. 6<sup>a</sup>.—VEZA.





## CAPITULO XV

### TUBÉRCULOS Y RAICES

#### I.—TUBÉRCULOS

474. **M**uy útil es también el cultivo de los *tubérculos*. En ellos tenemos alimento para nosotros ó los ganados, ó algún producto que aprovechar. Su cosecha, como órganos subterráneos que son, está menos expuesta á contingencias que la de legumbres y cereales. Y su cultivo, que demanda labores especiales, deja el campo limpio y preparado para otros vegetales.

Necesitan estas plantas un terreno suelto y bien mullido para poder desarrollar bien y sin obstáculo sus tubérculos. Apetecen un buen grado de frescura; si no tiene bastante la tierra, habrá de regarse; pero les daña la humedad. No tienen ocupado mucho tiempo el suelo, pues su vegetación no dura sino de primavera á verano, ó poco más.

Propáganse estas plantas *poniendo* en tierra sus tubérculos, en las mismas condiciones con que han de sembrarse las semillas (392 y siguientes).

PATATA (*Solanum tuberosum*, fam. de las *solanáceas*).

475. Precioso tubérculo el que nos dá la patata (fig. 61):

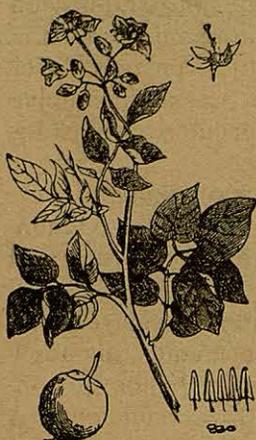


Fig. 61.—PATATA.

manjar feculento, que, si bien menos nutritivo que los cereales y legumbres, es agradable, y como pan ya hecho, que no necesita sino cocer. Para las clases pobres un gran recurso por su baratura, y para todos el obligado accesorio de los platos fuertes.

Al ser introducida en Europa desde el Perú, costó algún trabajo el dar á entender su utilidad y conveniencia para la alimentación. Parmentier se esforzó con particular empeño y laudable tesón en acreditarla.

Cuenta la patata numerosas variedades; entre ellas la *manchega*, fina; la *gallega*, no tan fina; y la *morada*.

Puede cultivarse en una muy extensa zona, que abarca casi todos los climas; y en la mayor parte de terrenos, excepto en los tenaces, que se oponen al desarrollo de sus tubérculos; los mejores son los francos y algo sueltos.

Humedad excesiva del suelo pudre los tubérculos; en tierras secas se crían pequeños y duros. Habrá de regarse, pues, con tino y según el estado del terreno, donde el clima no haga innecesarios los riegos.

Las labores de preparación han de ser profundas, y tales que dejen bien mullida la tierra; una en invierno, y otra, cuando menos, en primavera. Más labor en tierras compactas.

Podría multiplicarse por semilla y por esqueje; pero se prefiere por tubérculos, poniéndolos enteros ó divididos, para que desarrollen sus yemas. El ponerlos partidos no es lo mejor, y no ha de hacerse esto en lugares húmedos.

Escójanse para la propagación patatas sanas, medianitas, y que tengan yemas intactas; y empléense enteras.

Sembrándose las semillas pueden aparecer otras variedades. Se necesita más tiempo para llegar á la recolección; teniéndose que hacer la siembra á fines de invierno en semillero, y trasplantar después.

Los abonos para la patata han de ser orgánicos poco nitrogenados, con sales potásicas y fosfatos. Si se le dan abonos demasiado nitrogenados, como son los animales, todo se le vuelve echar fausto y boato exterior, y producir

poco y malo en tubérculos. Los abonos vegetales, ó los estiércoles recientes y poco sustanciosos, mezclados con buena dosis de cenizas, son los más comunmente usados.

En abril ó mayo se ponen los tubérculos propagadores en hoyos ó surcos abiertos con el arado. Los abonos debajo, de modo que no los toquen los tubérculos, pero sí los alcancen las raíces.

Repítanse las escardas; y recálcese á medida que crezcan los brotes. Cuanto más se esponje el suelo y se amonzone tierra alrededor de la mata, tanto más se favorece el desarrollo de tubérculos.

Otra disposición del terreno, especialmente en regadío, es hacer grandes lomos con surcos intermedios, anchos y profundos; en estos surcos, depositados los abonos, se pondrán los tubérculos, y cubrirán con la tierra suficiente. A medida que crecen los brotes, se les va dando tierra de los lomos, hasta que quede elevada su línea y convertidos éstos en surcos ó acequias, por donde correrá el agua de los riegos.

Cuando amarillean las matas, siéganse para el ganado ó para enterrar. Los tubérculos se desentierran con azada ú horca de hierro, ó con el *arado patatero*.

476. Este arado no se diferencia de los ordinarios sino en tener ancha la reja, y en lugar de vertedera unos listones que desde la base de aquélla salen divergentes hácia atrás, dejando escurrir, cuando trabaja, la tierra por entre ellos, y sacando afuera los tubérculos.

BATATA (*Convolvulus batatas*, fam. *convolvuláceas*).

477. Las tuberosidades de esa planta (fig. 62) son azucaradas y muy gratas al paladar, pero algo menos nutritivas que las patatas.

Aunque *tuberosidades*, las batatas se cultivan en un todo como los tubérculos.



Fig. 62.—BATATA.

No pudiendo resistir los frios y necesitando mucho calor esta planta, de toda España tan solamente Málaga y alguna que otra pequeña comarca de Valencia y Murcia pueden ofrecerle habitación apropiada.

En clase de tierras no es tan remirada; pero en las buenas de media consistencia y un poco calcáreas produce más y mejor.

Puede multiplicarse de la misma manera que la patata. Lo más usual es poner en marzo las tuberosidades, aproximadas, en una especie de semillero. Cada una arrojará varios brotes. Se sacan luego excavando, y se desunen los brotes unos de otros cortando la tuberosidad de modo que cada cual lleve el pedazo á que está prendido, y se plantan estos brotes por separado, y no muy claros, en la tierra que les esté preparada para su vegetación definitiva.

La preparación del terreno y los abonos, lo mismo que la patata.

Después, una que otra escarda y algún recalce, y lo agradecerá la planta. Dénsele los riegos con oportunidad y parsimonia.

Y segadas las matas para forraje en octubre ó en noviembre, se sacan de la tierra las dulces batatas, que se limpian y dejan un poco al sol á enjugar.

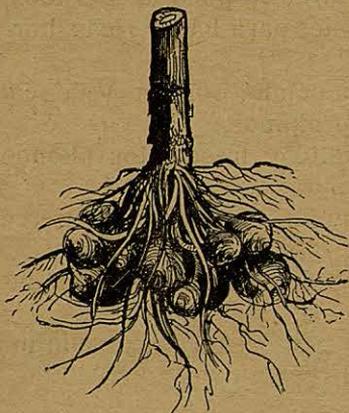


Fig. 8<sup>a</sup>.—PATACA.

478. Una de sus variedades, el *muniato*, batata voluminosa y basta, la reemplaza en otras localidades también calientes. Siendo de menos valor, está más al alcance de los pobres.

PATACA (*Helianthus tuberosus*, fam. *compuestas*).

479. Esa planta (fig. 8<sup>a</sup>), denominada también *patata de caña* y *alcachofa de tierra*,

suministra un buen alimento para los ganados con sus tubérculos de sabor de alcachofa. También los come la gente. Su verde es excelente pasto.

Planta rústica y fuerte, vegeta en climas bastante diferentes y en suelos muy medianos, pudiéndose aprovechar para ella lugares secos y sombríos. Sabe tomar mucho ali-

mento de la atmósfera, con lo que nos exime de abonar su tierra.

Se pone de tubérculos enteros á fines de invierno, en líneas: sin apenas preparar el terreno, ni emplear cuidados para tan rústico vegetal, que de nada se resiente. La escarda es con arado, sin aprensión.

Los tallos secos sirven para apoyos ó de combustible. Los tubérculos pueden quedarse en la tierra, en donde se conservan; yendo á buscar cada vez los que se necesitan, ó llevar los cerdos, que hayan de comerlos, á que los busquen ellos mismos. El ganado lanar puede pacer en primavera en el campo de patatas.

Se apoderan estas plantas de tal manera del terrero, y prenden con tanta facilidad hasta los trozos de tubérculos, que es conveniente tenerles destinado el campo unos cuantos años seguidos. Cada primavera brotarán los que se hayan escapado de la recolección anterior, bastando éstos para llenarlo sin necesidad de nueva postura. Cuando quieran retirarse definitivamente, se procura expurgar bien el terreno, dejando que los cerdos rebusquen á su gusto.

CHUFA (*Cyperus æsculentus*, fam. *ciperáceas*).

480. Los tuberculitos de la *chufa*, un poco azucarados, son manjar de golosina, y especiales para hacer ricas horchatas refrescantes.

No prosperando sino en clima cálido, sólo en Valencia se cultiva y en algunos lugares próximos.

El terreno ha de ser muy suelto y fresco; los abonos abundantes.

La puesta de tubérculos, en junio, á golpes, en tierra bien mullida.

Escardas á su tiempo, y riegos; despuntando las ramas que vayan á florecer.

La recolección por octubre, con azada, buscando los menudos tubérculos de entre la tierra.

## II.—RAICES CARNOSAS

481. Cultivadas especialmente para el ganado, las *raíces carnosas* le proporcionan alimento fresco y jugoso en épocas en que escasean ó faltan los apetitosos forrajes. Algunas son comestibles, y otras nos suministran apreciados productos.

El clima que más las favorece es el templado y nebuloso.

El terreno tenga fondo, que son bastante largas y verticales estas raíces; necesitándose por consiguiente profundas labores, que lo dejan removido para ulteriores cultivos.

Son plantas bienales, que se siembran de semilla. Terminada su primera vegetación, ha alcanzado la raíz todo su desarrollo, y adquirido todas las deseadas cualidades, manteniéndose aún carnosa: es el momento de cosecharla y utilizarla. En la segunda fructificará la planta, volviéndose seca y leñosa la raíz. Tan sólo se dejarán, pues, disfrutar de toda su vegetación las poquitas que se necesiten para semilla.

REMOLACHA (*Beta vulgaris*, fam. *salsoláceas*).

482. Rica en azúcar y al mismo tiempo nitrogenada esta raíz, tiene la doble aplicación de prestarse á la extracción de aquella dulce materia y á la succulenta alimentación del ganado; cosas entrambas á cuál más importante.

De sus variedades, las que tienen más enterrada la raíz, contienen más azúcar; las que se introducen menos en la tierra, dejando mayor parte fuera, son más nitrogenadas, y han de cultivarse con preferencia para los ganados. Alguna de las más delicadas se presenta en ensalada á nuestras mesas.

Se acomoda bastante en cualquier clima en que se halle; excepto en los rigurosos, porque los frios y las heladas le causan perjuicio.

No hace remilgos tratándose de terrenos diversos en que instalarla. Manifiesta, sin embargo, predilección por los frescos, y de consistencia media, un sí son no son compactos.



Fig. 63.—ZANAHORIA.

Abono, lo pide abundante, de estiércoles descompuestos y algo del potásico.

Labores preparatorias, dos ó tres: la de invierno profunda, superficial la postrera.

La siembra en marzo ó abril, á chorrillo. Después aclarar; y arrimar tierra á las plantas que queden. Escardas, frecuentes.

Se siembra también en semillero un poco antes; y trasplanta en mayo.

Riegos, siempre que hagan falta.

La recolección en octubre ó noviembre con azada ó tridente; cortando luego las hojas, que se entierran para abono.

Las raíces que quieran hacerse fructificar para tener semilla, se guardan con precaución, y vuelven á plantar en la nueva primavera.

ZANAHORIA (*Daucus carotta*, fam. *umbelliferas*).

483. Raíz algo azucarada y jugosa (fig. 63), que come el ganado con delicia, y que es especial para los animales de engorde. También las hojas son para todos ellos apetecidas.

En climas templados y un poco cálidos, se le destinan tierras fértiles, frescas y de fondo; bien abonadas con abonos animales. Es esquilmente.

La siembra, después de labores profundas, es á últimos de invierno: á voleo las variedades más pequeñas, en líneas las voluminosas; éstas en terrenos sueltos, en los más compactos aquéllas.

Las escardas en seguida, porque crecen más las yerbas que las zanahorias, y les llevarían ventaja. Aclaros también, si estuvieren demasiado apiñadas.

En donde sea de regadío, pueden sembrarse en verano después de alguna cosecha de primavera.

La recolección á mano con la azada, desde el otoño al invierno, según el tiempo en que fueron sembradas.

CHIRIVÍA (*Pastinaca sativa*, fam. *umbelliferas*).

484. La *chirivía* (fig. 5<sup>a</sup>) es también para el ganado; y alguna de sus variedades se pone en nuestros cocidos.

Puédese cultivar en climas más frescos que la zanahoria; y son sus mejores tierras las sueltas algo calizas.

Se la trata como á la zanahoria; pudiéndola dejar estar en el terreno, en donde no sufre deterioro, y sacarla á medida que se necesite.

NABO (*Brassica napus*, fam. *crucíferas*).



Fig. 5<sup>a</sup>.—CHIRIVÍA.

485. Muy buena raíz para alimento del ganado, al que se destinan las variedades más bastas y voluminosas (figs. 64 y 65).—Las más finas (fig. 66) se hacen entrar también en nuestros guisados.

No esquilmando mucho el suelo, menos que las patatas, remolacha y otras raíces, es planta apropiada para alternar con cereales; para los que prepara el terreno.

Siendo un clima templado, húmedo y nebuloso, el que más le acomoda y del que apenas puede salirse, su región en España es la estrecha zona que se extiende desde Galicia, por la costa Cantábrica, hasta Cataluña.

En casi todos los terrenos puede vivir, pero prefiere los



Fig. 64.—NABO REDONDO.

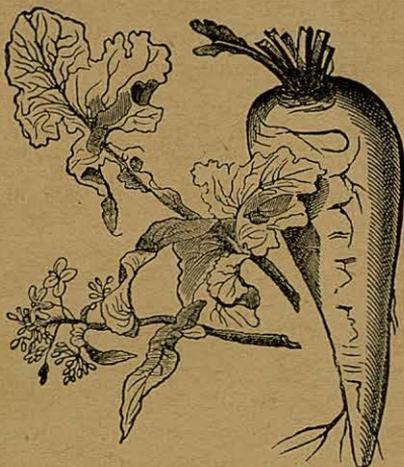


Fig. 65.—NABO LARGO.



Fig. 66.—NABO OBLONGO.

poco compactos y algo calizos; con bastante abono orgánico descompuesto, y fosfatado.

Sea para esta planta la simiente añeja, de 2 ó 3 años.—Parece que la nueva origina plantas de menor raíz y mayor tallo.

Conviene enterrar los abonos á tal profundidad que no

los toque el cuerpo de la raíz, y si los alcance su extremidad filamentosas. Para esto, se depositan en el fondo de los surcos profundos, abiertos por el arado á la distancia unos de otros á que han de estar las líneas de las plantas; otra vuelta de arado por el intermedio de ellos, los cubrirá y convertirá en lomos; en la cresta de estos lomos, que tendrán en su seno los estiércoles, se hará la línea de sembradura desde junio á setiembre (fig. 67).

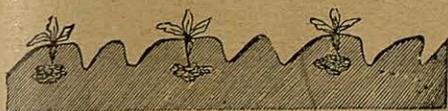


Fig. 67.—SIEMBRA DE LOS NABOS.

Puédese también hacer la siembra á voleo.

Escardar pronto, y aclarar lo necesario.

Se asocian, si se quiere, estas plantitas con las coles sus congéneres.

Arránquense en días secos, en adviento como es sabido; y dñense las hojas al ganado, si han de guardarse las raíces.

486. Lo mismo que éstas se cultiva la *colinabo*.

RABANO (*Rafanus sativus*, fam. *crucíferas*).

487. Son estas raíces sustancia fresca y jugosa, muy á propósito para mezclar con los piensos secos, y hacerlos más apetitosos. Las variedades pequeñas, suaves y tiernas, son en nuestras mesas ensalada refrescante y condimento.

Los largos pueden estar en terrenos más secos; los cortos y pequeños en los más frescos. Todos en clima templado y algo húmedo.

La siembra puede ser por tandas, de junio á julio, con intervalo de algunos días de una á otra.

Lo demás por el estilo de las otras raíces.

## CONSERVACIÓN DE TUBÉRCULOS Y RAICES

488. El conservar en buen estado tubérculos y raíces, cuyo tejido carnoso y blando facilmente se altera y descompone, reclama aún mayores precauciones y vigilancia que las que se tienen con los secos granos de legumbres y cereales.

Han de preservarse con gran cuidado del calor y de la humedad; ya para que no broten, á lo que tan inclinados están; ya para que no fermenten ó pudran; y han de preservarse también de la luz que los altera, y de las heladas que los descomponen.

Los departamentos ó cámaras á ellos destinados, sean, pues, secos y frescos; y subterráneos, si es posible; cuanto más lo sean, mejor se evitarán las variaciones y extremos de temperatura.

Los sótanos ó cuevas subterráneas para estas cosechas ú otros productos que se han de conservar, estén, como los silos, en lugar siempre seco; ó si no revestidos de pared impermeable por poco que pueda filtrar en ellos la humedad.

Las aberturas de todo almacén de productos han de estar en la parte opuesta á la de los vientos frios y húmedos; y ésta resguardada por alguna elevación ó arbolado.

Pondránse los tubérculos ó raíces en montones separados; y no sobre el suelo mismo, sino encima de una capa de hojas secas, paja, serrín ó carbón, cubriéndolos de paja en tiempo frío. Si la mucha cantidad hiciese preciso apilarlos, háganse capas estratificadas,

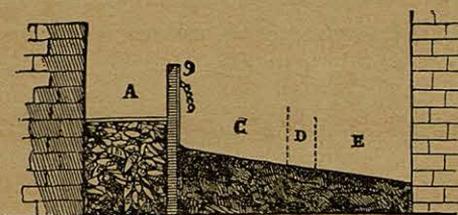


Fig. 68.—DEPÓSITO DE RAICES EN EL ESTABLO.

A, pasillo, debajo del cual se guardan las raíces. —C, sitio del ganado que se ata á la cadena g.—D, sendero de tránsito para la limpieza.—En E hay una excavación, cubierta de tablas, para echar las basuras.

489. Dentro de los establos, en un depósito construido detrás del pesebre, están resguardados del frío y se tienen á mano las raíces que han de darse durante el invierno á los animales allí albergados (fig. 68).

490. Y á falta de local, pueden también dejarse fuera: como se deja en almiarés la paja que no cupo en el pajar. Entonces se improvisan para estas cosechas *silos temporales* en el terreno (fig. 69). Excávase la tierra en lugar seco abriendo un hoyo de muy poca profundidad; tapízase con paja ú otra cosa el fondo; amontónanse en él raíces; cúbrese el cúmulo también de paja,

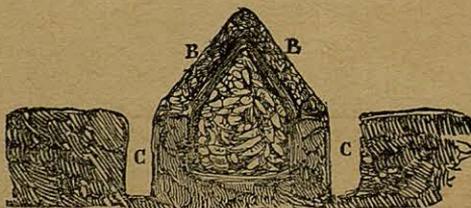


Fig. 69.—SILO EN EL CAMPO PARA RAICES.

se capas estratificadas, alternando con lechos de paja ó de arena bien seca; y paja después encima; y tierra además, cuando sea de temer un gran descenso de temperatura.

489. Dentro de los establos, en un depósito construido detrás del pesebre, están resguardados del frío y se tienen á mano las raíces que han de darse durante el invierno á los animales allí albergados (fig. 68).

490. Y á falta de local, pueden también dejarse fuera: como se deja en almiarés la paja que no cupo en el pajar. Entonces se improvisan para estas cosechas *silos temporales* en el terreno (fig. 69). Excávase la tierra en lugar seco abriendo un hoyo de muy poca profundidad; tapízase con paja ú otra cosa el fondo; amontónanse en él raíces; cúbrese el cúmulo también de paja, y de una buena capa,

además de tierra (BB), y otra de ramas ó paja encima, que resguarden bastante del aire, de las lluvias y de las heladas. Al coger la tierra del rededor del montón para taparlo, se hace con esto una excavación ó zanja (CC), más profunda que su fondo, que lo circuya y aisle de la humedad del suelo. Para desahogo se hace á veces en la cúspide del montón una especie de pequeña chimenea, colocando un tubo de barro ó dos tejas juntas.

De tanto en tanto, y particularmente después de grandes frios ó heladas, deben visitarse y examinar los silos temporales. Una depresión en la superficie indica avería dentro. Se deshace en seguida aquélla parte, se sacan las raíces dañadas, y se vuelve á componer. Lo mismo en los almacenes. Es preciso siempre separar inmediatamente lo corrompido de lo sano; la corrupción, si no, se comunicaría rápidamente. Tal deben separarse los malos del contacto de los buenos.





## CAPITULO XVI

### FORRAJES

491. **F**ORRAJES son plantas alimenticias que se dan á comer en verde á los ganados.

El cultivar y poder disponer de plantas forrajeras es tan conveniente, cuanto nos son útiles los ganados que criamos y con ellas mantenemos. Para algunos de nuestros ganados son las yerbas el alimento natural y casi exclusivo; y para los que comen otras cosas, son también poco menos que indispensables. La paja es insuficiente, los granos son demasiados nutritivos y caros. Con éstos y con aquella van muy bien los forrajes frescos, que lo hacen todo más apetecible, y ofrecen el recurso de poder variar el régimen alimenticio; cosa en gran manera favorable á la salud. Los tubérculos y raíces, alimentos acuosos, que participan de las buenas cualidades de las yerbas, vienen á sustituirlas en otoño é invierno; precisamente en la época en que escasean ó faltan éllas.

Con mucho forraje, con mucha yerba, podemos alimentar numeroso ganado: uno, el caballar, nos presta el indispensable concurso de su fuerza para las faenas y labores; otros, como el vacuno, nos dan sus carnes sustanciosas; varios nos tributan lana, grasa, leche, etc.; y todos dejan á más como residuo, como un desecho, su excremento, que convertido en estiércol, adquiere el gran valor de abono fertilizante, para devolver á las tierras la feracidad perdida ó aumentarla, y hacerles producir ricas cosechas de productos varios.

Animales útiles, productos vegetales de necesidad: esto pedimos á los campos. El origen de todo, el acertado punto de partida, han de ser las plantas forrajeras. Mucho abono se requiere para conservar la fertilidad de las tierras. Téngase, pues, mucha yerba, que apenas lo necesita, y ella lo hará salir de los animales. El cultivo de plantas forrajeras ha de ser el eje que haga girar todo el movimiento agrícola.

*Copiosa YERBA para alimentar mucho GANADO, que dará abundantes ESTIÉRCOLES, con que obtener grandes COSECHAS de cereales, legumbres y de otros productos vegetales: esto es toda la agricultura; en esto consiste el bien entendido cultivo de los campos.*

492. Dividiremos en *prados* y *praderas* los terrenos ocupados con plantas forrajeras. En los primeros se siembran estas plantas, y se cultivan durante unos pocos años, lo mismo que cualquiera de los cultivos ordinarios; en las segundas se aprovecha la yerba natural, y se hacen mejoras; siguiendo siempre las prescripciones de la *Praticultura*.

## I.—PRADOS

493. En buenas tierras, en las mismas dedicadas á los cultivos ordinarios, se cultivan también de tanto en tanto, alternando con éstos, algunas plantas forrajeras; tales tierras son entonces *prados*. Y cuando dejen de serlo al poco tiempo, volverán á llevar las cosechas usuales; y después otra vez forrajes, con intervalos más ó menos largos, según la necesidad.

Excepto en su región especial, los prados piden riegos.

494. Las plantas forrajeras más apropiadas para prado, son: la *alfalfa*, *tréboles*, *esparceta*, *sulla* y *aulagá* ó *tojo* de la familia de las *leguminosas*; el *maíz*, *cebada*, *centeno*, *avena*, etc., de las *gramíneas*; y la *col caballar*, *achicoria* y otras, de diferentes familias.

Cada una de estas plantas se siembra sola, ó mezclada á lo más con muy pocas; en otoño las que necesiten más humedad en su principio, y puedan atravesar los frios del invierno, teniendo así con ellas forraje prematuro; las otras á fines de invierno ó en primavera. Se siegan ó cortan todas en verde, cuando hinchan los capullos, y van á florecer.

## 1. -- Leguminosas de prado

495. Sus ventajas son notables: siendo más nutritivas y forrajeras que las gramíneas, proporcionan más alimento en menos terreno; siendo plantas *reparadoras*, dejan preparada la tierra para otros cultivos.

Su siembra puede ser en otoño, donde hayan de pasar por grandes frios de invierno, pero más generalmente en primavera. Debe hacerse espesa: así tendrán las plantas los tallos más delgados y tiernos; así ahogarán las malas yerbas; así impedirán que el suelo se deseque tanto por la evaporación; así no se secarán tan pronto las hojas inferiores.

El abono, ó estimulante especialísimo de esta vegetación, es el *yesso* (331). Téngase presente; y aplíquese en la siembra cosa de un hectólitro por hectárea, repitiendo tal vez la dosis en años sucesivos. La *cal* en casos indicados, las *cenizas* alguna vez, y *abonos orgánicos*, como se pueda, completarán el sistema de fertilización de estos prados.

ALFALFA (*Medicago sativa*).

496. Forrajera vivaz (fig. 70), que, como produce mucho y bueno, exige terreno sustancioso y profundo, en donde sumergir sus larguísimas raíces. Para ella los mejores son los arcillo-arenoso-margosos; pero se la puede obligar á que acepte otros no tan escogidos, con tal que no sean áridos ó calcáreos en demasía, ni tengan fondo compacto ó muy húmedo y frío.

Sembrada en primavera, tributa cinco ó seis cortes de forraje cada año durante 12 ó 15 que puede durar el alfalfar.

497. TRÉBOL DE LOS PRADOS (*Trifolium pratense*) (fig. 71).

En tierras de trigo alterna con los cereales, á los que cede el campo mejorado.

Clama por humedad, sobre todo al principio. Pudiéndola sembrar en otoño, disfrutará, pues, con las lluvias del invierno. Se le espolvorea yesso en las hojas, cuando están mojadas con la lluvia ó el rocío.



Fig. 70.—ALFALFA.



Fig. 71.—TRÉBOL COMÚN  
Ó PRATENSE.

Cuando pequeñita pueden perjudicarla los hielos; después los resiste.

Se siega una vez en mayo y otra en agosto; y sigue en su campo de 6 á 10 años.

499. SULLA (*Hedysarum coronarium*).

Preciosa forrajera para las Baleares y costas del Mediterráneo, esta planta, que gusta de la proximidad del mar, de un clima cálido y tierras de trigo. Se propaga con gran facilidad, resiste la sequía, y suministra bueno y abundante forraje al ganado vacuno.

Es planta bienal, que se la puede hacer alternar, sin desventaja alguna, con el trigo. Siémbrese en otoño, y tendremos su forraje en primavera. Coséchese trigo al año siguiente; y la sulla, que dejará semilla en el campo, aparecerá de nuevo á su tiempo; después otra vez trigo, y así sucesivamente, obteniendo, con tal fácil y sencilla manera, forraje y trigo alternativamente durante unos cuantos años.

500. AULAGA Ó TOJO (*Ulex europæus*).

Se le tiene en el terreno dos ó tres años. Enterrando su último corte, abona bien la cosecha inmediata.

TRÉBOL BLANCO (*Trifolium repens*).

Este resiste más la sequía, pudiendo buscar la frescura muy adentro con sus largas raíces. Es rastrero y se hace pacer en vez de cortarlo.

TRÉBOL ENCARNADO (*Trifolium incarnatum*).

Aunque anual y que no rinde más que un corte, es muy útil, porque se apresura en presentar su forraje antes que otras plantas y sin haber demandado cuidados ni exigido gastos. Se siembra en otoño.

498. ESPARCETA Ó PIPIRIGALLO (*Onobrychis sativa*).

Esta planta (fig. 72) es de las más apreciables plantas forrajeras: da un forraje muy nutritivo y saludable, y que no expone los animales á aquella hinchazón, llamada *meteorismo*, que les ocasionan otros forrajes verdes, como el trébol.



Fig. 72.—ESPARCETA.

En la parte norte de España puebla pobres terrenos de pasto, contentándose con la humedad del clima.

Sus brotes tiernos, machacados para que no lastimen con las espigas, son forraje nutritivo. Sirve también la planta para abono verde.

501. Hay otras leguminosas de prado menos importantes, pero á las que se puede también recurrir, como el *meliloto* (*Melilotus alba*), el *pié de pájaro* (*Ornithopus perpusillus*), la *serradella* (*Ornithopus sativus*), etc., sin olvidar el *altramuz*.

## 2.—Gramíneas de prado

502. Siémbrense en otoño, siempre que sea posible, mejor que en primavera. A voleo, espesas; de una vez ó en dos, según sean una ó dos las especies. Échese más semilla en los malos terrenos, en los menos preparados, donde se sufra sequía, donde castiguen las heladas; en una palabra, siempre que haya circunstancias desfavorables.

La siega también en verde, al ir á florecer las plantas.

503. El *maíz*, cortado antes que arroje su panoja terminal y dejado enjugar un poco, es para el ganado el forraje más agradable, sustancioso y nutritivo, especialmente para el vacuno.—Siémbrese, á voleo ó en líneas, espeso; desde mayo á agosto, por tandas, de 15 en 15 días, teniendo así forraje fresco durante más tiempo.

504. La *cebada*, de excelente y abundante forraje, el *centeno*, la *avena*, etc., cada una en su terreno, son plantas de las que se puede sacar un buen partido.

## 3.—Otras plantas de prado

505. COL CABALLAR ó SILVESTRE (*Brassica oleracea*, *crucifera*).

Planta bienal, que se levanta á la altura de un hombre (fig. 73), y cuyas hojas grandes y carnosas suministran al ganado vacuno alimento nutritivo y apetecible, cabalmente en invierno, en que no hay sobra de forraje.

Eso sí, es vegetal esquilmador, que no deja despojos en el suelo, y que necesita tierra fresca, fértil, profunda y bien abonada con estiércol.



Fig. 73.—COL CABALLAR.

Su siembra es en semillero á principio de primavera, y su trasplante á últimos de verano.

Se le van tomando diariamente hojas inferiores para los piosos, mientras va continuando el crecimiento.

506. ACHICORIA (*Cichorium intybus, compuesta*).

Su raíz larga (fig. 74) requiere suelo profundo. Su siembra en primavera, á voleo; pudiéndose mezclar con avena.

Sus hojas segadas, se dan con paja al ganado vacuno y lanar.

Al cabo de cuatro ó cinco años, habiendo dejado granar alguna para tener semilla, con una labor de fondo se extraen las amargas raíces, que pueden darse cocidas á los cerdos.



Fig. 74.—ACHICORIA.

## II.—PRADERAS

507. Se hacen *pradera*: los montes y pendientes rápidas, en que la dificultad de las labores y transporte de productos, impidan dedicarlos á otro cultivo que no sea éste ó el de los bosques; los terrenos pantanosos, saneados, y los periódicamente inundados, que no permiten muchas veces otra cosa; y, en una palabra, todos los lugares, que, siendo impropios para llevar cosechas, pueden, sin embargo, criar yerba. Todo se utiliza en agricultura.

Mas, también de buenos terrenos se hacen praderas, cuando la necesidad lo pide; ó cuando la abundancia y cualidades de las yerbas son tales, que se ve en ello particular ventaja. Son especiales en estos casos los terrenos próximos á una corriente de agua, que dé ocasión y facilidad de regar.

508. En climas bastante diferentes puede haber praderas. En los cálidos ocupan las alturas, en los frios los lugares resguardados; en unas partes verdean en *invierno* ó *primavera*, en otras en *verano* ó en *otoño*.

Las puede haber también en terrenos muy medianos. Mas si están en tierras fértiles y frescas; si disfrutan de benigna temperatura y de riegos oportunos, entonces brotan en ellos los pastos como por encanto, y la yerba se ve crecer, y alzarse pomposa y exuberante.

509. Deben ofrecer las praderas un pasto variado de

diferentes plantas entremezcladas. Numeroso es por fortuna el repertorio de que puede disponerse.

Son muy á propósito la mayor parte de las señaladas para prado, como por ej.: *tréboles*, *meliloto*, *serradella*, alguna *avena* (*Avena elatior*), etc.; y además las notables especies siguientes: *agróstides* (*Agrostis vulgaris* y otros), *airas* (del gén. *Aira*), *alopecuros* (*Alopecurus pratensis* y otros), *brizas* (*Briza minima*, etc.), *bromos* (*Bromus mollis*, etc.), *festucas* ó *cañuelas* (*Festuca ovina*, etc.), *poas* (*Poa nemoralis*, etc.), *vallico* ó *raygrass* (*Lolium perenne*), etc., etc., de la familia de las *gramíneas*; la *esparcilla* (*Spergula arvensis*), la *pimpinela* (*Sanguisorba officinalis*), el *llanten* (*Plantago lanceolata*), la *mil en rama* (*Achillea millefolium*); y muchísimas otras de diversas familias.

De ellas se escogerán para una pradera las que mejor se adapten al terreno y al lugar, y las que prefiera el ganado: en mayor número las gramíneas, y después las leguminosas; sin que falten de otras familias.

Los animales, ellos mismos, indican bien claramente cuáles son sus mejores plantas de pasto. Dejados en el campo libres, se los verá dirigirse más á unas que á otras, y comer aquéllas con más avidez que éstas, y no tocar nunca ciertas otras.

También cada animal tiene sus preferencias: miétras que los bueyes comen bien las crucíferas, los caballos les tienen cierta repugnancia; en cambio toman éstos sin inconveniente las equisetáceas, que acarrean indisposiciones á aquéllos. Las gramíneas son apetecidas casi todas por toda clase de ganado, y son rehusadas las solanáceas.

510. Abandonada á sí misma una tierra, no tardaría en poblarse de yerba, que serviría para pasto. Pero es muchísimo mejor sembrarla; con lo cual se gana tiempo, y pueden tenerse plantas escogidas; no dejando de aprovechar las espontáneas útiles.

En tal caso se prepara, limpiándolo de las yerbas y raíces de plantas que no convengan, mientras que se hace una labor profunda; y una ó dos superficiales después, para igualar, y enterrar los abonos. Los terrenos húmedos se sañean convenientemente.

Como abonos, un poco de *yeso* y de *cal*, las *cenizas*, el *hollín* para matar ó ahuyentar insectos, y la *sal común* en el agua de riego, ó con los estiércoles que se pueda, producirán muy buenos efectos.

La siembra, á voleo, espesa; en otoño generalmente las gramíneas, y las leguminosas en primavera; en distintas veces las semillas de diferentes tamaños; y combinando en estudiada proporción las especies elegidas.

511. Y no, por ser pradera, ha terminado todo con la siembra: se habrá de pasar la grada en las primaveras para esparcir las deyecciones, igualar la tierra, y mullir la superficie; se habrán de inspeccionar los canales de riego, las acequias y zanjas de desagüe, y los cercados; y se habrán de perseguir las malas yerbas. Que hasta aquí, en prados y praderas, donde se aprovecha tanta variedad de yerbas, hay que perseguir por *malas*, las inútiles, que no gustan á los animales, y las que pudieren perjudicar. Libres de los dientes del ganado, que entre tanto come y no deja levantar cabeza á las buenas, crecerían esas yerbas, florecerían, y esparcirían sus semillas, haciendo pronto suyo todo el campo. Hay que acecharlas siempre y arrancar de raíz cualquiera que se asome.

512. APROVECHAMIENTO DE LA YERBA DE LAS PRADERAS.— La *yerba larga* de las praderas, como las plantas de los prados, se siega, ó *guadaña*, en capullo; para darla de forraje á los ganados, ó para reservársela *henificada*.

513. La faena de *guadañar* se hace á mano con *guadaña* (456), ó con las *máquinas guadañadoras* (fig. 75). Parecidas estas máquinas á las segadoras, pero mucho más sencillas, cortan la yerba, dejándola esparcida. Y para recogerla, hay rastrillos de mano; y los hay tirados por caballerías, llamados *rastros de caballo* ó *rastrillos mecánicos*.

514. Para poder conservar la yerba, se ha de hacer secar debidamente; extendiéndola, mejor en la sombra que en el sol, y revolviéndola de tanto en tanto con las horcas ó rastrillos, ó con una *revolvedora mecánica*.

Esta revolvedora es un tambor-esqueleto horizontal, con varios rastrillos en su superficie; y gira, movido por las ruedas del carro que lo sostiene, al ser tirado por una caballería.

La yerba desecada, que ha de conservar las hojas y tener un buen olor, esta yerba agradable y nutritiva, mezcla de plantas gramíneas, leguminosas y otras especies, es el *heno*, el ordinario alimento, el pan, digámoslo así, de los ganados. Hágase un grande acopio de heno: no vaya á faltarles su pan á los pobres animales, que tanto nos sirven. Y guárdese en los *heniles*, ó departamentos próximos á los

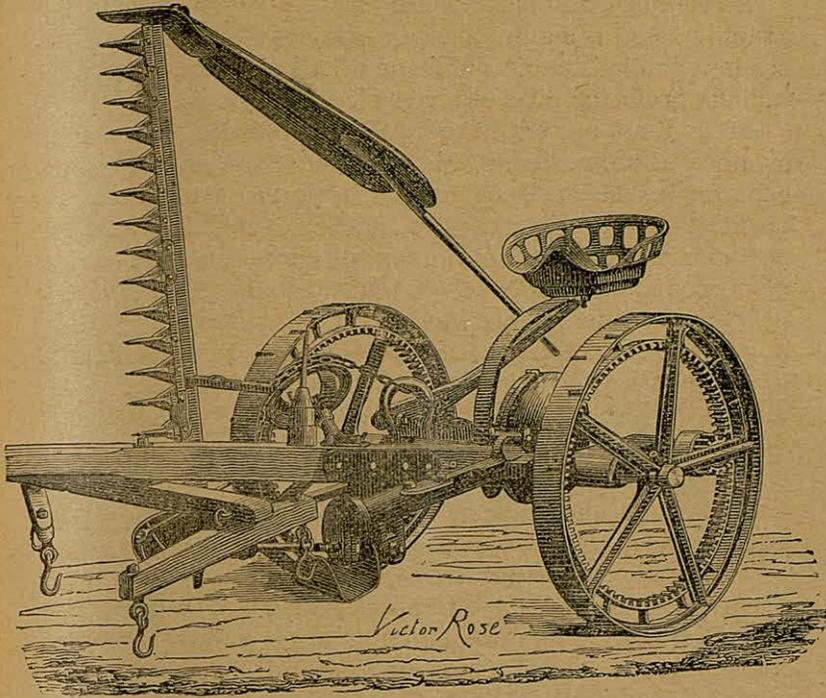


Fig. 75.—MÁQUINA GUADAÑADORA.

establos; ó haciendo *almiares* al aire libre, como se hacen con la paja (v. la fig. 56). El heno fuertemente prensado se conserva mejor, y por largo tiempo. El de los heniles se ha de velar, y examinar frecuentemente su estado; no sea que se caliente ó humedezca, y éntre en fermentación. Cuando se vea que así empieza, ha de sacarse fuera, airearlo y removerlo.

515. Pero, además, se lleva el ganado á la pradera, do paze con fruición la yerba viva, que le es muy saludable. Ir á pastar, es en gran manera provechoso á los animales; que abonan así al mismo tiempo la tierra, igualan el crecimiento de las yerbas, y ahorran el trabajo de traérselas.

Para bien aprovechar los pastos, hay que tener presente: que el ganado vacuno coge de las yerbas altas y las esquilma poco; que el lanar tala la yerba baja, y arranca la recién nacida ó poco arraigada; aquél paze mejor en los llanos y en las faldas; éste puede también en las laderas algo más elevadas; la cabra, más rústica, vagabunda y destructora, puede trepar por los riscos y utilizar la yerba pobre

de las breñas. La yerba tierna, para los animales jóvenes; para los adultos la más crecida.

El orden con que se puede llevar los ganados á un pasto abundante, es el siguiente: el vacuno primero, y en seguida el caballar; luego las ovejas; y por último los cerdos, que desentierran tubérculos y raíces. A la yerba corta de invierno se llevan las ovejas; esperando que crezca después en primavera, para poder conducir los bueyes. Nunca se dejen entrar los animales en pradera demasiado húmeda: sus pisadas son otros tantos hoyos, que hacen charquitas, en donde se pudre la yerba.

516. Es muy conveniente que esté la pradera dividida en secciones ó compartimientos por medio de setos ó de paredes bajas: con esto se resguardan los animales del viento, y aprovechan mejor los pastos; y se economiza el sueldo de los guardianes. Cada sección se hará pastar sucesivamente por las diferentes especies.

A falta de compartimientos puede atarse cada animal con una cuerda, que se fija en el suelo mediante una estaca. Colocados así en línea, si hay varios, se les hace pacer toda la pradera adelantando sucesivamente las estacas.

En los sitios altos y quebrados, y en los terrenos pantanosos, no se puede guadañar yerba para heno. Se hace pacer únicamente.





## CAPITULO XVII

### PLANTAS INDUSTRIALES



517. **R**IBUTAN estas plantas productos de valía, que satisfacen alguna de nuestras necesidades ó gustos; promoviendo de paso industrias, que los han de hacer utilizables.

Requieren ciertamente fértiles tierras, particulares atenciones y abonos en abundancia; mas con sus rendimientos compensan superabundantemente los gastos y el trabajo.

Esquilman mucho el terreno. Pero haciendo volver al suelo lo que reste de las plantas, después de separado el producto útil, se le restituye todo, ó la mayor parte, de lo sustraído.

#### I.—FILAMENTOSAS

518. Las plantas *filamentosas* ó *textiles* son aquellas, de las que se utilizan las fibras para cuerdas, hilos ó tejidos.

Son los más notables: el *lino*, el *cañamo* y el *algodonero*, esforzándose por competir con ellas el *ramío*. Tiene bastante importancia el *esparto*; y tienen menos, por ahora, otras como la *pita*, las *ortigas* y el *fórmio tenaz*.

LINO (*Linum usitatissimum*, familia de las *lúneas*).

519. Apreciable plantita (fig. 76) que nos proporciona de su tallo hebras suaves, para hacer las ropas de *hilo* y telas finas y delicadas; y aceite de *linaza* y harina medicamentosa de sus semillas.

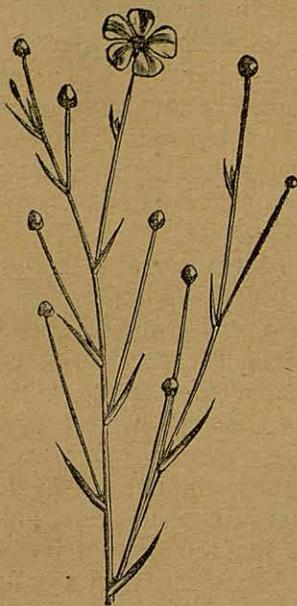


Fig. 76.—LINO.

Prefiriendo climas templados y húmedos, se extiende, sin embargo, hasta casi lindar con los fríos.

Necesita tierras profundas, de fondo fresco y rico, adonde envía su larga raíz muy ávida. En las que no tengan bastante frescura, pedirá riegos.

Abonos quiere abundantes fosfatados y alcalinos: de los animales, sus mismos desechos, plantas verdes, un poco de sal.

Esquilmadora como es, no se le deja ocupar un buen terreno sino muy de tarde en tarde; y se

le hace aprovechar, cuando se puede, tierras areniscas, y las serranías, en donde prefiere ligera exposición norte ó este, si está resguardada del viento.

La labor de preparación ha de llegar muy adentro, y dejar bien desmenuzada la tierra, y bien mezclada con los abonos.

De sus variedades, el *lino de primera* se siembra á voleo en marzo ó abril, echando abundante semilla. Cuanto más espesas estén las plantas, más delgados serán los tallos y más finas las hebras. Queriéndolas muy finas, se siembra espesísimo; y tendrán entonces los tallos necesidad de algún sostén, por lo que se les pone alambres tirantes á lo largo del campo. Entiérrese la semilla con la grada, y comprímase con el rulo.

Repetidas escardas, á mano y con cuidado, limpien el terreno. Y riéguese según fuere menester.

Arrancando las matitas antes de la completa maduración, se tiene *lino dulce*, sumamente suave y fino; pero no sirven en tal caso las semillas, que no han acabado de formarse.

El *lino de otoño*, más robusto, es mejor para grano que para hebra. Su simienza es por setiembre ú octubre.

CÁÑAMO (*Cannabis sativa*, fam. *cannabíneas*).

520. La hilaza de esa planta (fig. 77) es más fuerte que la del lino, pero no tan fina. Con ella se hacen cuerdas, lonas y lienzos. Las aves comen con gusto las semillas ó cañamones.

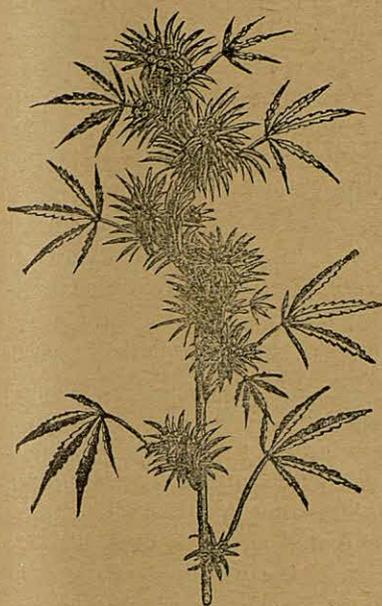


Fig. 77.—CAÑAMO.

Su mejor zona de cultivo está en el clima templado-cálido. El terreno que necesita, profundo, fértil y fresco, de fondo sano.

Conviene mucho que el plantío del cáñamo esté resguardado del viento, si nó será la hebra dura y desigual, y podrán quebrarse muchos tallos. Se le ha de buscar, pues, sitio abrigado; una hondonada, por ejemplo, de buena tierra; y de fácil riego, si no es de sí bastante fresca.

Labor profunda y bien hecha; y abundante abono de estiércoles descompuestos, ó habas enterradas en verde, y los potásicos y fosfatados.

La siembra es á voleo ó á chorrillo; por marzo ó abril en comarcas frias, por febrero en las calientes; después de un medio barbecho, ó de cebada temprana ó forrajes.

Teniendo desahogo el cáñamo, crece mucho, y se ramifica; sus tallos se robustecen, y da una hilaza gruesa, dura y resistente, que sólo sirve para cuerdas. Para poderla emplear en los tejidos, se necesita más delgada. Con este motivo se siembra tan espeso, que las plantas, oprimidas, se vean obligadas á adelgazar sus tallos, estirándolos para arriba.

Se sembrarán un poco más claras, cuando el objeto principal fuere obtener buena semilla.

A poco de nacer, se aclaran las espesuras que pueda haber; y se escarda. Muy luego no será ya menester más esto último; pues en medio del bosque de tronquitos largos del plantío, no hay ventilación, ni lugar, ni luz bastante, para que puedan prosperar las yerbas.

La recolección, hecha antes de la completa madurez, sacrifica las semillas para obtener hebra más fina. Como es planta dioica, los piés masculinos llegan á su término antes que los femeninos: después de la floración han terminado aquéllos su encargo, mientras que éstos han de madurar todavía las semillas. Podrían arrancarse entonces los masculinos, antes que se endurezca su fibra, y dejar los otros un poco más para semilla; pero es difícil entresacarlos del plantío. Suele recogerse todo de una vez, antes ó después de la granazón: según se quiera delgada hilaza solamente, ó se quieran también semillas aunque resulte más basta la fibra.

Son malsanos los lugares en que se cultiva el cáñamo. El olor pronunciado y enfadoso de un plantío previene ya y hace entrar en recelo. Sus emanaciones son narcóticas; y la humedad del suelo, en que se corrompen los despojos de las plantas y restos orgánicos, levanta vapores dañinos en aquel ambiente, que, libre de los vientos, poco se renueva. No permanezcan, pues, mucho tiempo, y menos duerman allí los labriegos; moren apartados, y tomen precauciones.

ALGODONERO (*Gossypium herbaceum*, *malvácea*).

521. De esa útil planta (fig. 78) se saca la borra de sus semillas para hacer hilo y las usuales telas de algodón.

Se cultiva en grande en los Estados-Unidos y en la Argelia, y algo en las Antillas. En la Península hoy no, á pesar de haberse cultivado en Andalucía.—Necesita un clima muy cálido, y riegos.

RAMÍO (*Boehmeria tenacissima*, *urticáceas*).

522. La fibra liberiana de sus tallos semileñosos es brillante, fina y resistente, prestándose al tejido de diversas telas bonitas y fuertes; ya sean delgadas, ya sean gruesas.

Acaso en breve podrá disputar los servicios al cáñamo y al lino. Todo depende de que se encuentre medio fácil, y no costoso, de separar su hilaza y prepararla; porque, traída de Java, parece que en-



Fig. 78.—ALGODONERO.

cuentra en nuestra Península habitación que no le desagrade, habiendo tenido regular éxitos las actuales pruebas de su cultivo. ¡Ojalá se consiga buen resultado en todo, y podamos disponer de su mucha hebra, y tener el regocijo de ver mayor abundancia y baratura en un artículo tan indispensable como la ropa de vestir!

Se ha de cultivar en lugares templados, al abrigo del viento; en terrenos algo sueltos, fértiles, profundos y frescos.

Suele ser la plantación en vivero con trozos de raíz; después trasplante, y escardas durante el primer año.

Se obtienen anualmente dos ó tres recolecciones de tallos, mientras dura este vegetal vivaz.

ESPARTO ó ATOCHA (*Macrochloa tenacissima*, gramíneas).

523. Muy conocido es el uso del *esparto* para hacer cuerdas y esteras; pero preparadas sus fibras como hoy se sabe hacer, sirven también para tejidos. Así es, que aumenta cada día su consumo; y va siendo muy productivo este vegetal, que, poco há, era punto menos que despreciado.

Es muy silvestre, y vegeta sin quejarse en lugares secos y montañosos de poca tierra; con preferencia en la proximidad del mar, y donde haya yeso y caliza.

Puéblense de esparto esos sitios, de Aragón, Valencia, Castilla y Andalucía, que tampoco pueden tener otra cosa, y se sacará de ellos inesperado beneficio.

Se siembra de semilla en verano, ó trasplantando jóvenes matas de los viejos espartizales en otoño. Con un poco de atención al principio, arraigarán pronto, y no darán nada más que hacer, dejándose arrancar cada verano sus filiformes hojas, que tienen ya valor.

PITA (*Agave americana*, amarilídeas) (fig. 79).

524. En América se hacen fuertes cuerdas y tejidos resistentes, de las fibras de sus hojas. En España no se la hace servir para otra cosa que para cercar terrenos, que defiende bien con sus hojas ensiformes y espinosas.

En un surco profundo se entierran los retoños de las pitas viejas; prenden allí fácilmente, y viven largos años sin ningún cuidado, aunque el terreno sea pobre y seco.

525. El FORMIO (*Phormium tenax*, liliácea) y las *ortigas* (*Urtica nivea* y *V. dioica*, urticáceas) ofrecen también sus fibras textiles; pero no se explota todavía su cultivo, esperando la sanción de los ensayos.

## II.—SACCARINAS

526. El azúcar que consumimos, se obtiene de la *cañamiel* y de la *remolacha*,



Fig. 79.—PITA.

CAÑAMIEL Ó CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum*, *gramínea*).

527. De la dulce *cañamiel* se extrae principalmente el azúcar, que ella ha elaborado y almacenado en su caña.

Siendo muy cálida la región en que vegeta, nuestra Península no puede darle cabida más que en Málaga y alguno que otro punto de Andalucía y del vecino litoral del este. Cuba, empero, puede tener, y tiene, muy en grande este cultivo; que es una de sus grandes fuentes de riqueza.

Hásele de destinar un buen suelo; preparárselo bien; y abonárselo copiosamente con sustancias nitrogenadas, alcalinas y fosfatadas, como: deyecciones, guano, sangre, cenizas, etc.

Se dispone el terreno para su plantación haciendo en marzo profundas zanjas paralelas, en cuyo fondo se depositan *cañas* apareadas, cubriéndolas un poco. Brotan luego sus yemas; y al cabo de un mes se acaban de llenar las zanjas con la tierra, que, al hacerlas, se habrá sacado, y amontonado entre ellas. Al mes siguiente se recalzan bien las líneas tomando tierra de en medio.—Riegos indispensablemente, y limpieza del terreno.

La recolección, desde el año siguiente, se hace en primavera, cortando con machete las jugosas y azucaradas cañas.

#### REMOLACHA.

528. Europa extrae azúcar de la *remolacha* (482), cuyo cultivo extiende por su centro; siendo de desear que hiciese España por cultivarla más extensamente en su zona norte y en la central.

### III.—OLEAGINOSAS

529. De las semillas de estas plantas se extraen aceites, unos comestibles, y otros para diversos usos; muy inferiores todos al suave y agradable aceite de olivas, que, como se tiene en España en abundancia, no deja hacer papel interesante al de estas plantas, relegando su cultivo á inferior categoría.

Deben, sin embargo, denunciarse por sus semillas oleaginosas: el *cacahuete*, la *colza*, la *adormidera*, el *sésamo*,

el girasol y algunos otros. Los aceites extraídos tienen su utilidad en pintura, fabricación de jabones y alumbrado.

CACAHUETE Ó MANÍ (*Arachis hypogæa*, leguminosa).

530. Comen los muchachos, cual golosina, las semillas de esta planta (fig. 80); de las que se exprime también, si se quiere, mucho aceite, límpido é inodoro, para un buen jabón.

Quiere clima templado, buena tierra, floja y abonada. En España apenas se cultiva más que en Valencia.

La siembra, á golpes, en mayo; y después escardas y algún riego.

Florece la planta en sus ramas inferiores; y trata en seguida, curiosa particularidad! de introducir los frutos en el suelo; do quiere madurarlos á escondidas. Téngasele la tierra bien mullida entonces, para facilitarle este trabajo.

Arráncanse luego las plantas, al marchitarse; y dejándolas secar primero, se las despoja con el látigo de sus frutos.

COLZA (*Brassica campestris oleifera*, crucifera) (figura 81).



Fig. 81.—COLZA.

531. Da con sus semillas abundante aceite para el alumbrado. Toda la planta puede servir de abono verde.



Fig. 80.—CACAHUETE.

Puédese cultivar en climas templados y suelos frescos; haciendo en marzo la simienza de la variedad *de primavera*, y en octubre la *de invierno*, que es la más conveniente.

Escardas y recalces; y la recolección, antes de la madurez completa.

532. La *nabina* (*Brassica napus oleifera, crucifera*) suministra también aceite para el alumbrado y jabonería.—Es más rústica que la anterior, y su cultivo análogo.

533. La *camelina* (*Camelina sativa, crucifera*), para el alumbrado.

ADORMIDERA (*Papaver somniferum*, fam. de las *papaveráceas*).

534. Planta narcótica (fig. 82) que se puede tener de adorno en los jardines, y utilizar después sus frutos capsulares en medicina ó el aceite de sus semillas; pudiéndose, además, hacerle manar *ópío*.

Ha de ser para ella el terreno ligero y sustancioso; y estar resguardado del viento.

Siémbrese de marzo á abril. Y presto crecen las bonitas plantas sin pedir más que alguna escarda y algún recalce, ostentando luego por breve tiempo el adorno de sus flores; cuyos vistosos pétalos sueltan en seguida, para ocuparse en agrandar y madurar sus cajas.

Si se quiere obtener *ópío*, basta hacer en los frutos, cuando ya crecidos empiezan

á perder el color verde, unas incisiones poco profundas; en horas de sol, para que se condensen pronto las gotas de látex que fluyen por las heridas. Este látex acre y narcótico, este látex condensado, será el *ópío*.

Secas que estén las *cabezas* de la adormidera, se pueden utilizar; arrancando ya las plantas.

SÉSAMO (*Sesamum orientale, sesámea*).

535. El *Sésamo*, *ajonjolí* ó *alegría* produce un abundante aceite; suave, dicen, y comestible, y que en Egipto y otros países de Oriente lo ponen en los guisos. Mas se lo dejaremos nos-



Fig. 82.—ADORMIDERA.

otros de buen grado; nosotros, que gracias al Cielo, poseemos la apreciablesísima oliva.

En climas templados y cálidos; en terrenos frescos ó regadíos, al abrigo del viento, puede cultivarse durante el verano, recogiendo las plantas antes de que puedan desgranarse.

GIRASOL (*Helianthus annuus*, *compuesta*).

536. Graciosa planta (fig. 3<sup>a</sup>) que, si no se la cultiva más por adorno, atendida su esbeltez, ni por el regular producto de sus semillas, es porque no quiere contentarse sino con muy buena tierra, y pide además atenciones; si bien ofrece compensar sobradamente sus impertinencias, prestando el inestimable servicio de limpiar de efluvios palúdicos el aire que esté á su alcance.

537. El *aceite de ricino* se extrae de la semilla del *Ricinus communis*, familia de las *enforbiáceas*, llamado vulgarmente *higuera infernal*.

#### IV.—TINTÓREAS

538. Empleábanse estas plantas en tintorería, hasta que las ha hecho retirar la química descubriendo colores vivos y baratos. No tienen, pues, hoy grande importancia. Debemos hacer, sin embargo, mención de ellas en honor de los buenos servicios que han prestado, y porque alguna tiene interés todavía: como la *rubia* y la *gualda*; y más el *azafrán*, de especiales aplicaciones; no diciendo nada del *añil*, por ser de los climas cálidos, á pesar de su hermoso color azul, que aventaja al de nuestra *yerba pastel*.

AZAFRÁN (*Crocus sativus*, fam. de las *irídeas*).

539. Esa bonita *irídea* (fig. 9<sup>a</sup>) se cultiva en Mallorca, la Mancha y otras provincias del centro por los estigmas de sus flores; que, si no tienen mucha importancia por su tinte amarillo-dorado, la tienen grande, como condimento colorante y aromático, para la sopa y pastas de mesa.

Quiere clima templado y caliente; y tierras ligeras, ven-



Fig. 3<sup>a</sup>.—GIRASOL.

tiladas, algo secas y medianamente fértiles. Nunca humedad, que le pudriría los bulbos.

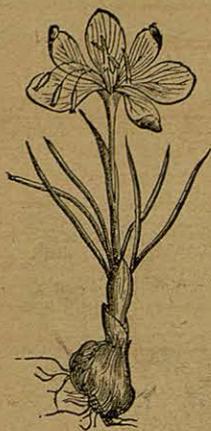


Fig. 9'.—AZAFRÁN.

Tres buenas labores de arado suelen darse en verano para prepararle el terreno, que ha de quedar bien mullido y desmenuzado, limpio de yerbas é igual.

Pónese de bulbos, recientes y sanos, á fines de agosto ó en setiembre; á golpes ó en surcos, espaciados de decímetro á decímetro y medio, y un poco profundos.

Apenas adquiere el suelo alguna frescura con las primeras humedades del otoño, crián los bulbos sus raíces; y podrá convenir entónces una ligera labor de grada, si está dura la superficie, para facilitar la salida de las flores, que aparecen solitas encima á esmaltar el campo con sus colores. Después, retrasadas, asomarán las hojas.—Cada mañanita de octubre van los muchachos, con su cestita al brazo, á coger las flores que hayan salido, cortando los pedúnculos con la uña. En casa se separan los estigmas, y se extienden sobre una tela basta; dejándolos secar al calor suave del hogar, y guardándolos después en cajas de lata ó saquitos de cuero para la venta.

Cuando no aparecen ya más flores, puede dejarse paecer, al ganado lanar con precaución, un poco de la hoja, que nace después.

Una escarda en la primavera siguiente, y otra en junio, para mantener limpio el terreno, serán las únicas labores precisas hasta la antedicha de grada, que se da en setiembre ú octubre.

Los bulbillos que han de producir la segunda vegetación, nacen en los lados de la parte superior del bulbo madre; así están cada vez más irregularmente colocados, y más altos, y pronto llegarían á la superficie. Por esto, y para sustraerlos á las enfermedades, á que con el tiempo están más expuestos, no se dejan en el mismo campo más que durante tres vegetaciones.

En junio ó julio del cuarto año se recogen los bulbos todos, desenterrándolos con la azada. Se escogen y limpian los recientes y sanos, y se guardan en lugares secos

y ventilados para nueva postura ó para vender; dando á los cerdos los restantes.

Hay otro azafrán de primavera (*Crocus verus*), que florece en abril, y que sólo se cultiva por adorno en los jardines.

ALAZOR (*Carthamus tinctorius*, *compuesta*).

540. Denominado también azafrán bastardo ó romi, el alazor (fig. 83) usurpa á veces los derechos del verdadero azafrán, sustituyéndole inmerecidamente. Rebase el límite, cuando tal hace, de sus facultades, que son: dar el tinte rojo de sus estambres para coloretos, aparte de otros dos tintes amarillos de inferior calidad, ó dar hojas para el ganado, ó semillas para las aves y para aceite secante y comestible.

En terrenos ligeros que tengan marga caliza, aunque no sean muy fértiles, se siembra á voleo, claro, ó en líneas; habiéndolos bien labrado de antemano.

Vive de marzo á setiembre; se escarda y aclara al principio una ó dos veces; y se cortan las flores al abrirse, si han de utilizarse los estambres por sus tintes.

GUALDA (*Reseda luteola*, *resedácea*).

541. Robusta planta que se puede cultivar en todos los terrenos de nuestro clima, con poco trabajo y no mucho abono.



Fig. 84.—RUBIA.

Se siembra en otoño en los lugares secos, y en primavera en los húmedos; apelando á las variedades correspondientes. Todas á voleo.—Después escardar, y aclarar.

Se arrancan las plantas en julio ó setiembre, en cuanto acaben de madurar; y se aprovechan la parte superior de los tallos y pericarpio de los frutos por su tinte amarillo, y las semillas para aceite.

542. La goma-gutta es una gomasina de color amarillo, que fluye por las incisiones de los tallos del *Mangostana cambodgia*, fam. *clusiáceas*; de la India.

RUBIA (*Rubia tinctorum*, *rubiácea*) (fig. 84).

543. Sus raíces vivaces acumulan en la altura una materia colorante roja, muy empleada desde antiguo por los tintoreros;



Fig. 83.—ALAZOR.

ahora en algunos experimentos de Fisiología. Sus tallos anuales con sus hojas sirven de forraje á los ganados.

El clima le es indiferente; pero quiere un suelo profundo, suelto, que conserve humedad y esté bien abonado.

Se dispone el terreno en bandas, que ella ha de ocupar, de cerca de metro y medio de anchura; separadas por calles, que facilitan el cultivo, y de las que se toma tierra para los recalces.

En primavera se pondrán cuatro ó cinco líneas de rubia en cada banda; ya sembrando la semilla, ya plantando retoños ó raíces recientes. Esto último es lo mejor, si no están muy caras, porque así se gana un año: se tendrá la cosecha á los dos, cuando tardan tres en darla las que nacen de semilla.

Convienen luego las escardas, y más aún los recalces; y cuando, allá para últimos de verano ó en otoño, florezcan los tallos, se siegan para forraje; á no ser que se prefiera dejarlos granar para recoger semilla, en cuyo caso se cortan después; echando luego una capa de tierra encima de lo cortado. Cada año se hará lo mismo.

En la segunda primavera las plantas llenan más el suelo, haciendo menos necesarias las escardas; y lo ocupan de tal modo en la tercera, que las hacen inútiles totalmente.

La recolección, á los tres ó cuatro años, en fin de verano, cuando las lluvias, ó un riego, hayan ablandado el terreno; se gando primero los tallos, y sacando con la azada las raíces, cuya corteza, que no tiene tinte, importa separar antes que se seque.

544. El *palo campeche*, cuyo cocimiento rojo sirve en tintorería y para hacer tinta, es el leño del *Hæmatoxylon campechianum*, fam. de las *leguminosas*, que crece en la América tropical.

YERBA PASTEL (*Isatis tinctoria*, *crucifera*).

545. Antes cultivada por el color azul que proporcionan sus hojas. Hoy ha cedido el lugar al *añil* de Cuba y de las regiones tropicales: hermoso azul oscuro, suministrado en mucha mayor cantidad que ella por las plantas del género *Indigofera*, familia de las *luguminosas*, principalmente por la *Indigofera tinctoria* y la *I. añil*.

TORNASOL (*Croton tinctorium*, *enforbiácea*).

546. No se cultiva, á pesar de que se contentaría bien hasta con terrenos áridos ó pedregosos, y no demandaría abonos ni cuidados. Únicamente se aprovecha el que se presente espontáneamente. Haciendo secar rápidamente al aire la planta machacada, toma su jugo el vivo color azul utilizable.

## V.—AROMÁTICAS.

547. Por su agradable aroma se emplean varias plan-

tas, tales como el *orégano*, *espliego*, *hinojo*, etc., siendo de las más importantes el *anis*.

*ANÍS* (*Pimpinella anisum*, *umbelífera*).

548. Úsanse las semillas del *anis* (fig. 12') para aromatizar ciertos manjares y el aguardiente que se llama *anisado*.

Quiere clima templado ó caliente. En éste se encuentra mejor y produce grano más oloroso.

Le convienen las tierras sueltas y calcáreas, sustanciosas y algo frescas. De no ser así, habrása de labrar más, abonar con cenizas y estiércoles, y regar alguna vez. Más respecto de esto último, si se le puede obligar á vivir en secano, tendrá más aromáticas las semillas.

La siembra á voleo en febrero, marzo ó abril, según los lugares. Cuando hayan terminado los frios. Cúbrese la semilla con rastro y comprime con el rulo. Nacidas las plantas, alguna entresaca y escarda.

Recógense allá por junio ó julio, antes que se sequen mucho. Condúcense á la era, en donde se dejan acabar de secar, trillándolas después con caballerías. Las semillas se guardan dentro de sacos en lugares secos.

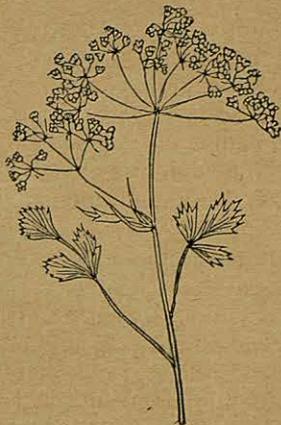


Fig. 12'.—ANÍS.



Fig. 13'.—TABACO.

## VI.—ECONÓMICAS

549. Las principales plantas económicas de que aquí se puede hablar, son: el *lúpulo*, *caña*, y la tan notable del *tabaco*.

TABACO (*Nicotiana tabaccum*, *solanácea*).

550. De Tabasco nos trajo Hernán Cortés esa planta (fig. 13') que contiene aquel principio especial, la *nicotina*, tan sumamente venenoso en extracto; pero que aspirado en levísimas dosis con el aromáti-

co humo de las hojas secas y preparadas, hace las delicias del fumador.

Está prohibido su cultivo en la Península, pero en las Antillas y las Filipinas rinde pingües beneficios.

La tierra para el tabaco ha de ser sustanciosa, profunda, fresca y expuesta al sol; se ha de labrar bien, y abonar mucho con sales alcalinas y fosfatos y estiércoles descompuestos. Buena tierra y mucho gasto, en una palabra; pero bien lo pagará todo el género cosechado.

La siembra en semillero; trasladando las plantitas, cuando tienen cuatro hojas, y colocándolas en su terreno en líneas espaciadas de más de medio metro.

Al aparecer los pedúnculos terminales, se *desbotona* suprimiéndolos; se *deshija* después, cortando los brotes que nazcan; y hasta se quitan también hojas inferiores, dejando á cada planta 10 ó 12 solamente; obligándola, así, á criarlas sustanciosas y exquisitas, no teniendo que alimentar ni cuidar de otros órganos sino de ellas.

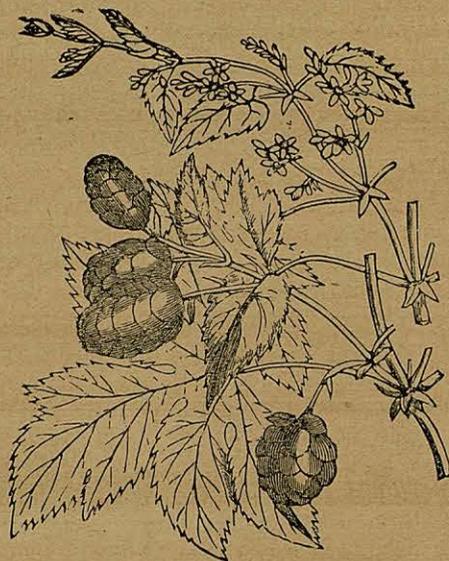


Fig. 85.—LÚPULO.

Quando están bien maduras estas hojas, empezando á amarillear y marchitarse, se recogen una á una, ó cortando de una vez las plantas. Después se desecan y se empilan, regándolas con el cocimiento de los tallos para que fermenten hasta cierto punto, llegado el cual, se extienden y dejan secar.

Alguna planta, conservada intacta en lugar caliente, proveerá de semilla.

LÚPULO (*Humulus lupulus, cannabinea*).

551. Sirve el lúpulo (fig. 85) para dar á la cerveza el sabor amargo, aromatizarla y conservarla.

Es planta voluble y dioica. Sus flores femeninas forman una especie de piña, de cuyas brácteas foliáceas en la axila están las semillas rodeadas de un polvo amarillento y amargo. Este polvo, la *lupulina*, es la parte activa.

Poco se cultiva en las provincias del norte central de España, por la escasa fabricación de cerveza que aquí tenemos. Si se llegase á aumentar esta fabricación, tendría que extenderse también á la par el cultivo del lúpulo.

Su clima más conveniente es el templado húmedo. El terreno que se le destine, ha de ser profundo, fértil y fresco, y estar al abrigo de los vientos. El mejor es el ligero ó arenoso, en que puede fácilmente introducir sus raíces finas y delicadas; también los calcáreos con exposición al sur ó sureste.

Es menester preparárselo con labores muy profundas, que pasen de medio metro; y abonárselo abundantemente con estiércoles, deyecciones, sales calizas y potásicas y fosfatos.

En él se trasplantan retoños de las viejas lupuleras, ó estacas que se han hecho arraigar de antemano en los viveros; colocándolos en hoyos espaciados y alineados, que se llenan con tierra desmenuzada, haciendo encima de cada uno un montoncito con pequeña depresión en el centro.

A los brotes que salgan, delgados y volubles, hay que ofrecerles palos ó estacas en que puedan arrollarse.

Cada año, una labor de arado por entre las líneas será el único trabajo que dé durante los 10 ó 12 que ha de ocupar aquel campo.

Anualmente rendirá una cosecha á últimos de verano ó principios de otoño.—Cuando están maduras las piñas, y antes de que se abran las escamas, se cortan los tallos á dos ó tres palmos del suelo; separando luego aquéllas, que se dejan secar colgadas, y se emplean después enteras en las fábricas de cerveza. El momento oportuno de la recolección es algo fugaz. Cortando las piñas antes de su completa madurez, no se obtiene todo el buen producto deseado; dejándola pasar un poco, se abren aquéllas y pierden polvillo.

Tallos y hojas sirven para el ganado.

Cúbranse de tierra los piés de tallo que queden en el suelo, para guardarlos del frío.

CAÑA (*Arundo donax, gramínea*).

552. La caña común se propaga por pedazos de su rizoma, que basta enterrar.—Es muy rústica, y vegeta sin necesitar cuidado alguno.

Sirve un cañaveral para cercar los campos, asegurar las márgenes de los canales ó torrentes, para tener ocupada alguna orilla ó depresión húmeda, etc., además de las diversas utilidades de las cañas.





## CAPITULO XVIII

### HORTICULTURA

#### I.—DEL CULTIVO DE LAS HUERTAS

553. s una *huerta* el terreno en que se cultivan las *verduras* ú *hortalizas*, destinadas á nuestras mesas.

554. La huerta ha de reunir, en cuanto sea posible, las siguientes condiciones:

Terreno fértil y de fondo sano; resguardado del viento y de los rigores de la estación fría; horizontal ó ligeramente inclinado al sur.—Si fuese pendiente, habríase de disponer en escalones ó bancales.—De consistencia media, para que pueda prestarse á las distintas exigencias de las variadas plantas que ha de sustentar.

Tener abundante agua de riego.—Las albercas ó estanques estarán en la parte más alta, para desde allí mandar con facilidad á todas partes el agua, que en ellas se tiene siempre á disposición.

Estar próxima á un centro de consumo, á no ser que haya gran facilidad y baratura de transporte.—Por esto y lo anterior se establecen ordinariamente las huertas al rededor de las poblaciones y cabe la margen de los rios y corrientes.

Conviene que la guarden los cercados y la despierta vigilancia.

555. El *hortelano*, activo, trabajador é inteligente, ha de vivir en su huerta misma, y á ella dedicarse exclusivamente y con celo. Ha de contar con recursos, para no verse á menudo apurado, y agobiado por los gastos; y poder disponer en todo tiempo de abonos: de grandes cantidades de abono de todas clases y especialmente de estiércoles. Un gran estercolero es el anejo indispensable de su casita. Y para que utilicen los desperdicios y residuos, devolviéndolos después en forma de fertilizante abono, no dejan de convenirle mucho una vaca, unos cerdos, y gallinas ó patos.

556. Dispone generalmente el hortelano su huerta en cuatro *cuarteles*, mediante dos calles perpendiculares en medio; y divide cada uno de estos en *eras* ó *tablares*, más ó menos anchos. Los pasillos y senderos entre ellos, y otro que rodea, á poca distancia de la tapia, toda la huerta, facilitan los trabajos; y los canales y acequias, á orilla de los senderos y dispuestos con ligera inclinación, conducen el agua á toda banda.

Con inteligencia y tino, hace suceder unos cultivos inmediatamente á otros, sin dejar descansar un punto la tierra, ni darle tregua; poniendo cada cosa en su tiempo, y turnando los vegetales de raíz superficial con los de raíz profunda, los reparadores con los que esquilman. Y no solamente eso, sino que tiene muchas veces ocupado un lugar al mismo tiempo con dos ó tres plantas entremezcladas de diferente especie, las que, cuando pequeñas, caben todas juntas, y al recolectar la más prematura, queda lugar para las otras más crecidas, hasta que la última disfruta ella sola del suelo.

Y para que no esté nunca el terreno inutilmente ocupado, hace las siembras en el *semillero*; que tiene en una parte á propósito y abrigada.

De malas yerbas no hay que hablar, que en las huertas no deja ni siquiera una para un remedio.

Apresura cuanto puede la vegetación, ganando tiempo; y procura recoger productos todos los días, abundantes y de buena calidad, y aún obtenerlos antes de la época normal. Esto consigue con abono, y con riego, y dando calor á las plantas que lo necesiten.

557. Con este último intento se vale de *cobertizos*, *cajoneras*, *campanas de cristal* y *pantallas*, que resguardan al mismo tiempo de las heladas y de los vientos; y además de *camas calientes* é *invernaderos*.

Los *cobertizos* son techos y resguardos de caña, bálago ó ramas, que protegen las plantas delicadas por encima y por los lados del viento.

Las *cajoneras* (fig. 86) son cajas de madera con cubierta

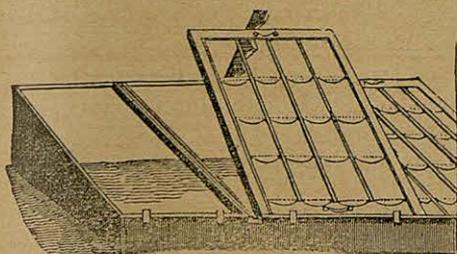


Fig. 86.—CAJONERA.

de cristal y sin fondo, con que se cubren las sementeras y las jóvenes plantitas. Unas esteras encima, en las noches frías, contribuirán á conservar adentro el calor recibido por el día.

Las *campanas de cristal* (fig. 87) libran de la intemperie las plantas que cobijan; teniéndolas, además, rodeadas de un ambiente más templado, porque dejan penetrar los rayos, más ó menos fuertes, del sol, é impiden salir el débil calor de su interior: cualidad ésta de su especial diatermancia.

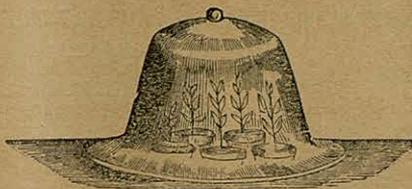


Fig. 87.—CAMPANA DE CRISTAL.

Las *pantallas* de trapo ó de papel sirven para

resguardar tanto del viento como del caluroso sol.

Las *camas calientes* pueden dar calor durante unas semanas.—Hácelas abriendo una zanja poco profunda y todo lo ancho que necesite, en la cual deposita suficiente cantidad de estiércoles recientes, cubriéndolos con un lecho de tierra del grosor que requieran las plantas que lo han de ocupar. Con su fermentación aquéllos, producen calor, manteniendo el lecho á buena temperatura, mientras sigan fermentando.—En estas camas puede sembrar y hacer crecer las plantas mucho antes de la buena estación.

Las hace también sin zanja colocando los lechos encima de la superficie.—Al deshacer las camas, le servirán aquellos estiércoles para abonar otro paraje.

Y cuando quiere cultivar vegetales de clima más cálido, recurre á los *invernaderos* (fig. 88), ó sean recintos cerrados, como un gran armario, cuyas paredes son vidrieras (A), y están colocados en medio, en un buen sitio, ó pe-

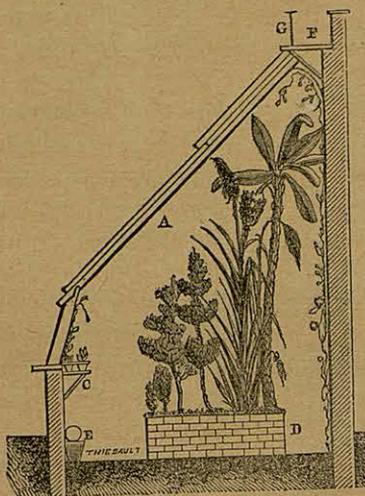


Fig. 88.—INVERNADERO.

A, vidrieras; c, estante para macetas; D, terraplén central; E, tubo de calefacción; F, pasillo, con barandilla G, desde donde se puede abrir algún vidrio para ventilar.

mediante abono y más abono, copioso y continuo riego, trabajo incesante y particulares atenciones, se hace cierta *violencia* á los cultivos, *forzando* las plantas á acelerar su vegetación y á rendir productos sobreabundantes, ó de especiales cualidades, ó fuera de estación.—Todo esto es muy costoso, ciertamente; pero el beneficio, superior.

## II.—PLANTAS DE HUERTA UTILIZABLES TAMBIÉN EN EL GRAN CULTIVO

559. Las plantas de huerta, que, atendiendo á sus no extremadas exigencias, pueden también tenerse en gran cultivo, son principalmente las siguientes:

MELÓN (*Cucumis melo*, fam. de las *cucurbitáceas*).

560. Planta monoica, de tallos trepadores, que, por no ser muy largos y tener débiles los zarcillos y pesados los frutos, se dejan arrastrar. Da su fruto delicioso en los climas templados, y más azucarado y exquisito en los calientes.

Prefiere los terrenos algo compactos y frescos. Quiere abonos calientes.

gados á un muro mirando al sur; con lo que, resguardados del frío norte, y recibiendo el sol del mediodía, se templan como una estufa.—Y si no bastase esto, los calienta artificialmente, añadiéndoles algún aparato de calefacción.

En los climas cálidos tiene al contrario que librar muchas veces los cultivos de los ardores del sol. Las pantallas entonces, y las líneas de árboles á orilla de las calles, le proporcionarán sombra; y los surtidores y los riegos frecuentes refrescarán las plantas, el ambiente y la tierra.

558. En las huertas, en suma: con fértil tierra, y me-

Guárdense para semilla las pepitas del melón que salga de sabor más delicado. Las de los demás guárdense también para hacer horchatas.

En mayo se abren hoyos, de 10 á 15 decímetros de distancia, en la era destinada, ó en viñedo recién plantado. En cada hoyo buena porción de estiercol, si no es sustanciosa la tierra; y encima, y sin tocarlo, tres ó cuatro semillas; cubriendo de modo que quede una pequeña cavidad en aquel lugar.

Nacidas las plantas se hace merced á las dos mejores, arrancando las demás.

A poco de crecer esas privilegiadas, despunta su eje algún primoroso hortelano en el tercer nudo, echando tierra seca á la herida; con cuya amputación las priva de tallo primordial, para hacerlas criar dos brotes vigorosos, que lo dupliquen. Todavía despuntará después las ramas dos nudos más allá del último fruto.

De éstos deja á cada mata tres, cuatro ó cinco, ó dos solamente, según su poder. Más prefiere siempre *pocos y buenos*, que *muchos y malos*.

Limpieza siempre; pocos riegos donde no haya frescura bastante; hojarasca ó paja so los frutos que pudiesen desmerecer con el contacto de la tierra.

Al acercarse la maduración, pierde el pedúnculo su color verde, y se seca el zarcillo. Está alerta el hortelano, y vigila los melones.—¿Exhala uno su buen olor, publicando así que acaba de llegar á sazón?—Es, pues, el momento oportuno de cortarlo y consumirlo. Antes no había adquirido todo su sabor y buenas cualidades; poco después se habría pasado.

561. *El pepino (Cucumis sativus)*, la *sandía (Citrullus vulgaris)*, con su variedad *cidracayo* ó *cabello de ángel* y las *calabaceras (Cucurbita pepo)*, todas de la misma familia que el melón, se cultivan de una manera parecida.

PIMIENTO (*Capsicum annuum, solanácea*).

562. Nos da sus apetitosos frutos para comer crudos ó asados, ó para reducir á *pimentón*; y para fuerte condimento los de variedad picante.

Su siembra, de febrero á marzo, en el resguardado semillero ó en camas calientes; trasplantando cuando se hayan despedido ya los frios, que teme la planta. Si reaparecen intespestivamente, abríguense las matas con paja para pasar las noches.

Unos pimientos se recogen teniendo aún el color verde; y otros, más maduros, al tomar el rojo. Se consumen muchos en seguida, frescos; se secan, partidos por en medio, al sol ó en horno templado, los que se han de moler.

TOMATE (*Lycopersicum esculentum*, solanácea).

563. Le convienen los lugares resguardados, las tierras sanas, los abonos medio descompuestos.

Del semillero se trasplanta en mayo, colocando á cosa de medio metro una planta de otra.

Vale la pena de cultivar las tomateras en camas calientes durante el invierno, para vender á excepcionales precios tomates prematuros.

Hay variedades que adquieren un desarrollo tan grande como las enredaderas, y para las cuales se ha de disponer una armazón de palos ó cañas. A otras se les presta el socorro de estacas, en donde se las ata. Y á las que se dejan caídas, tapíceseles el suelo con paja ú hojarasca para preservar los frutos.

Los últimos tomates, los de los extremos, quedan á medio crecer. Ventajoso será haber cortado de los ejes la porción terminal, que no haya de madurarlos.

Se van cogiendo los que estén en sazón. Y un poquito antes, con su pedúnculo, y mejor con un trozo de rama, los que quieren guardarse colgados.

Las matas despojadas, como las de melones y otras, pueden enterrarse para abono verde.

Ingertando ramitas de tomatera sobre las patateras, obtiense sin disminución sus dos cosechas respectivas.

564. De igual modo que estas dos, se cultiva la *berenjena* (*Solanum melongena*).

CEBOLLA (*Allium cepa*, fam. de las *liliáceas*).

565. Para la *cebolla* una buena tierra, ligera, sustanciosa, abonada el año anterior.

La siembra, de febrero á marzo á voleo; entresacando después plantitas para consumir, ó replantar en otro sitio. Se hace también en semillero, para trasplantar.

Puede también hacerse una sementera espesísima, y plantar el año siguiente, más espaciadas, para que crezcan, las pequeñas cebollitas obtenidas en tal espesura.

Durante su vegetación alguno que otro riego, y torcer los tallos que tomen demasiado poder usurpando nutrición al bulbo.

Para agosto podrán recogerse las cebollas de consumo.

Al año siguiente la semilla de las que con tal propósito se hayan dejado en parte resguardada.

Los bulbos han de conservarse como los tubérculos, y con tanta mayor precaución cuanto sean más alterables: en departamentos secos, para que no se pudran; frios, para que no broten.

566. De análoga manera se cultivan los *pueros* (*Allium porrum*), pero aporcándolos algún tiempo antes de su recolección, que es á principios de invierno.

Ajo (*Allium sativum*, *liliácea*).

567. Más rústico que la cebolla, no requiere tantos miramientos.

Propágase mediante los *dientes*, ó bulbillos de sus *bulbos compuestos*, que se ponen en primavera en las eras, escardando según fuere menester.

Recoléctanse en otoño á mano; y se ensartan, haciendo las *rastras de ajos* con los tallos entretejidos.

### III.—PLANTAS MÁS ESPECIALMENTE DE HUERTA

568. Necesitan estas hortalizas más atenciones y riegos.

—Las más notables son:

LECHUGAS (*Lactuca sativa*, *L. crispa*, *L. capitata*, fam. de las *compuestas*).

569. Cultívanse diferentes variedades de *lechuga*: de *primavera*, de *verano*, de *invierno*; pudiéndolas tener, así, casi todo el año.

Las de primavera pueden sembrarse en sus tablares, á voleo, claro, cubriendo apenas las semillas.

En general es la siembra en semillero; trasplantando en los grandes lomos, en donde estará la hoja libre de la humedad, mientras que las raíces disfrutarán de la constante frescura, que en su zona mantiene el agua de riego, corriendo con frecuencia por las acequias intermedias.

Quiérese que las hojas de lechuga, sean blancas, tiernas y dulces. Sustráiganse para ello á la acción de la luz. Un poquito crecidas, y bien poblado de hojas su troncho muy corto aún, átense éstas en manojo por su parte superior: todas las de dentro blanquearán; y al cabo de poco podrán presentarse al mercado los frescos y tiernos cogollos.—Hay lechugas que se cierran por sí mismas.

Junto al muro se deja alguna, hasta que grane; cubriéndola de ramas para librarla de los pájaros.