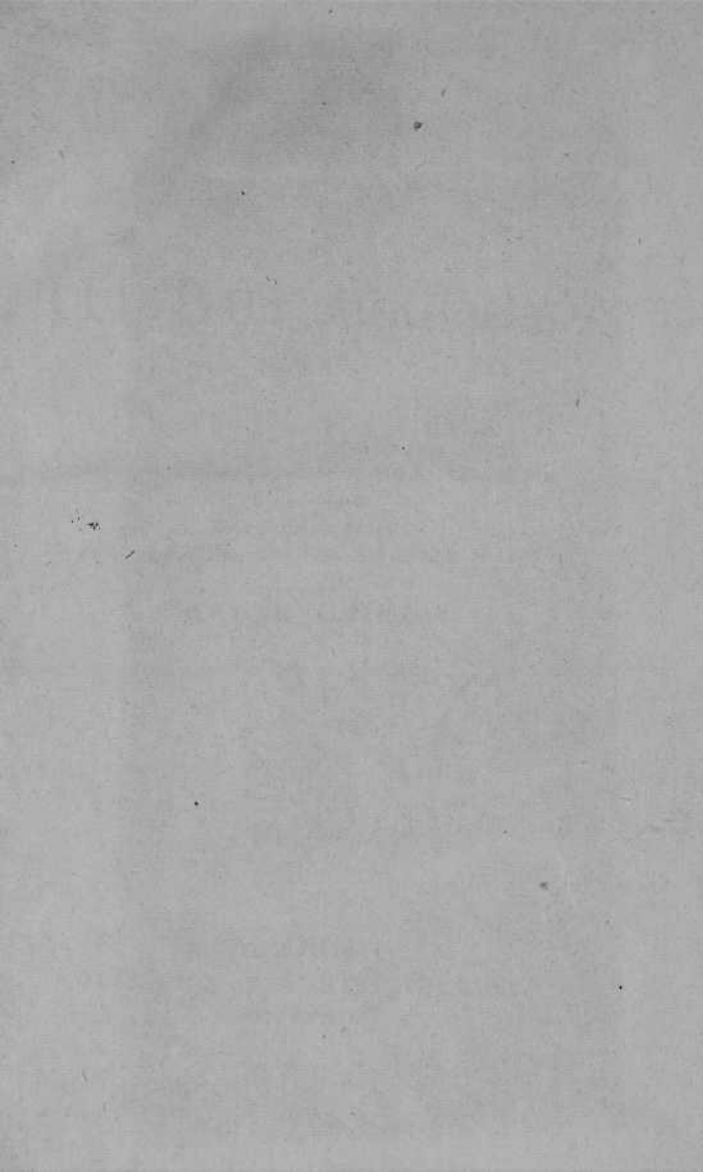
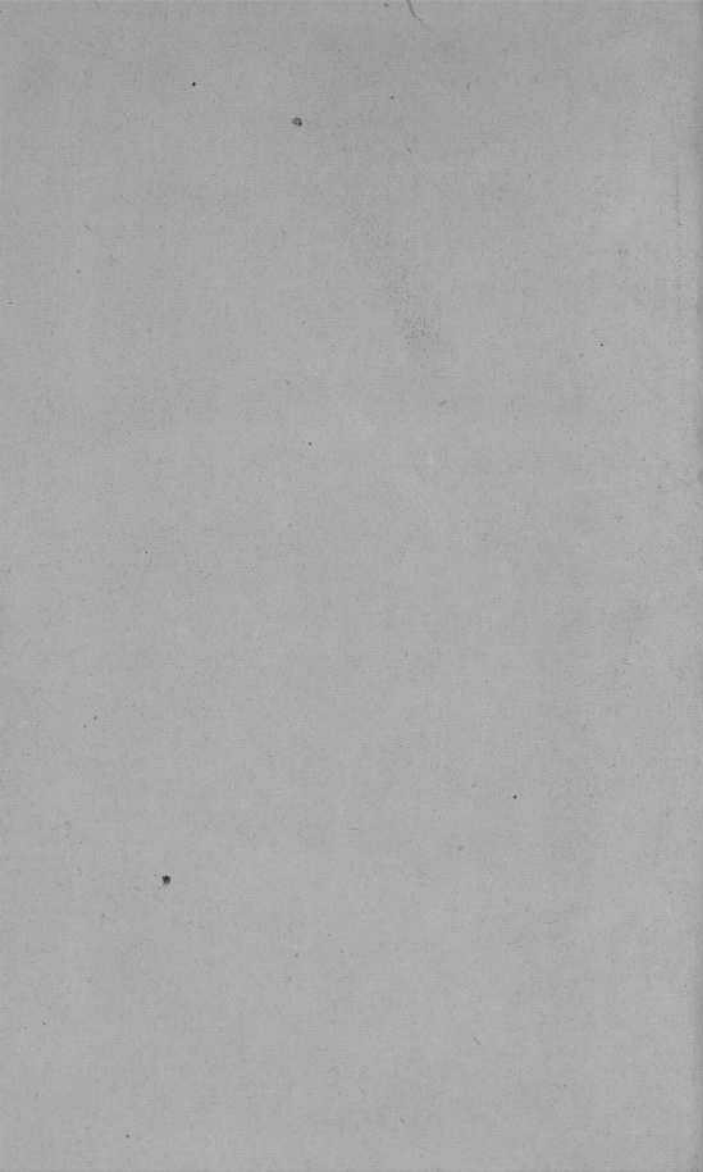


48

8748





Biblioteca Enciclopédica Popular Ilustrada
Sección 2.^a — AGRICULTURA, CULTIVO Y GANADERÍA

MANUAL
DE
CULTIVOS AGRICOLAS

POR

D. EUGENIO PLÁ Y RAVE

Ingeniero de Montes, Licenciado en Ciencias exactas, etc.

Obra declarada de texto
para las escuelas por Real orden de 8 de Junio de 1880

Cuarta edición



MADRID
DIRECCION Y ADMINISTRACION
Doctor Fourquet, 7

Esta obra es propiedad del Editor de la BIBLIOTECA ENCICLOPÉDICA POPULAR ILUSTRA
DA, y será perseguido ante los tribunales el
que la reimprima sin su permiso.
Queda hecho el depósito que marca la ley.

Á LA SOCIEDAD
ECONÓMICA MATRITENSE
DE AMIGOS DEL PAÍS

legítima representante

de los intereses morales y materiales del país

DEDICADA A

BIBLIOTECA ENCICLOPÉDICA POPULAR ILUSTRADA

El Sócio

GREGORIO ESTRADA

PROLOGO

La agricultura es una ciencia que ha alcanzado un grado de desarrollo que permite considerar a los cultivos como sistemas biológicos complejos. Este libro pretende ser una introducción a la fisiología de los cultivos, tratando de explicar los principios que rigen el crecimiento y el desarrollo de las plantas. El autor ha tratado de presentar los conceptos fundamentales de una manera clara y sencilla, para que el lector pueda comprenderlos fácilmente. El libro está dividido en capítulos que abarcan desde los aspectos más generales de la fisiología vegetal hasta los detalles de la nutrición y el agua en las plantas. Se ha procurado que el texto sea lo más actualizado posible, reflejando los conocimientos más recientes en el campo de la fisiología de los cultivos. Se espera que este libro sea de utilidad para los estudiantes de agronomía y para los agricultores interesados en mejorar sus prácticas agrícolas.

PRÓLOGO.

La agricultura en general tiene por objeto el cultivo de las plantas y la cria de animales útiles, á fin de acrecentar y mejorar sus producciones. Resulta de esto que pueden considerarse en ella dos secciones diversas: *agricultura* propiamente dicha, que se ocupa de las plantas, y cuya ciencia fundamental es la botánica; y *zootecnia*, que se refiere á los animales, y está basada en los principios de la zoología.

Es la agricultura una ciencia para el *agrónomo*, que estudiando las condiciones de existencia de los seres orgánicos, y apoyándose en los principios de otras ciencias auxiliares, fija las reglas ó preceptos generales que constituyen la *teórica* en agricultura, formando un cuerpo de doctrina, del que se derivan como corolarios los procedi-

mientos encaminados á mejorar la producción. El *agricultor* acepta los hechos y procedimientos establecidos, y experimentando sus resultados en la práctica, establece comparación entre ellos, deduciendo cuáles deben conservarse y las modificaciones que conviene introducir en otros para llenar cumplidamente su fin; este término medio teórico-práctico puede considerarse como *arte*, y con ella el agricultor tantea si tiene condiciones prácticas y realizables con provecho el camino trazado por el agrónomo, á fin de que el labrador pueda seguirlo ventajosamente, pues los principios y reglas generales requieren en su aplicación mucho discernimiento y juicio, mayormente en España, donde hay tanta variedad de climas y terrenos y su suelo sustenta tanta diversidad de plantas, propias unas de países fríos, así como otras de países cálidos. El agricultor ilustrado lee, aprende y compara, para en su vista establecer fundadamente las buenas prácticas, que deben redundar en mejora de su hacienda y aumento de sus rendimientos, sirviendo de consejero y guía al *labrador*, que trabajando por rutina, tan

sólo puede progresar por imitacion; éste, limitado á la ejecucion material de las faenas agrícolas, practica un *oficio*, haciendo por costumbre estables los sistemas de cultivo y los procedimientos agrícolas.

El *agrónomo*, el *agricultor* y el *labrador* prestan, cada uno en su esfera, utilísimos servicios, estableciendo una gradacion desde la ciencia teórica ó especulativa hasta la puramente práctica ó experimental, las cuales hermanadas, poniendo en relacion la inteligencia y el trabajo, deben dar resultados provechosos para el fomento de la riqueza agrícola del país.

Siendo tan vasto el campo de la agricultura, y tan complejos y diversos los problemas que plantea, su estudio requiere necesariamente el concurso de otras ciencias, que, como la botánica, zoología, física, química, geología, mecánica, etc., le faciliten medios de examinar la conveniencia ó desventaja de persistir en las prácticas agrícolas habituales, y apoyándose en los descubrimientos y adelantos que aquellas realizan, introducir modificaciones racionales y

sensatas en los procedimientos de cultivo y las prácticas de campo.

Las plantas requieren para su vida terreno en qué sostenerse y donde absorber alimentos y atmósfera en qué respirar y asimilar; conviene al agricultor conocer la influencia de los agentes de la vegetación y su modo de obrar en el desarrollo de los vegetales, y por lo tanto le interesa estudiar la atmósfera en que viven y los fenómenos que en ella se realizan, ó sea la *meteorología agrícola*, la tierra que los sostiene y nutre, de que se ocupa la *agrología*, las materias que requieren para su crecimiento y desarrollo, que constituye el estudio de los abonos, y las preparaciones convenientes del terreno por medio de *labores* para disponerlo á la mayor producción, que es el objeto de la *mecánica agrícola*.

La aplicación de estos principios al cultivo especial de cada planta constituye la *fitotecnia*, objeto de este MANUAL; y para su mayor inteligencia, la exposición de los cultivos irá precedida de unas nociones generales sobre los principales agentes de la vegetación.

MANUAL

DE

CULTIVOS AGRICOLAS

AGENTES DE LA VEGETACION.

METEOROLOGIA.

El estudio del clima en sus relaciones con los fenómenos de la vegetacion y con las prácticas del cultivo, ofrece severo interes al agricultor para poder, con pleno conocimiento de su influencia, establecer las reglas que conduzcan á obtener la mayor utilidad posible de los trabajos agrícolas que ejecute. Por este motivo, á la sucinta descripcion de los diversos metéoros atmosféricos y de su influencia en la agricultura, seguirá una breve apreciacion de estos factores en conjunto, definiendo las zonas climatológicas que caracterizan.

Atmósfera.—La atmósfera está constituida por la masa gaseosa que rodea la tierra, ejerciendo continuamente una esencial influencia en la vida de todos los seres orgánicos.

El aire atmosférico lo forma constantemente una mezcla de los dos gases nitrógeno y oxígeno, en la proporción fija de 79,07 volúmenes del primero, por 20,93 del último, en cada 100 volúmenes de aire; además se encuentran en el aire, aunque en proporciones variables, vapor de agua, ácido carbónico (en cantidad de 0,04, por término medio, en cada 100 volúmenes de aire), amoniaco, ácido nítrico, principalmente después de las tempestades, y otros elementos.

También el aire mantiene en suspensión polvillo y pequeñas partículas sólidas, visibles en los rayos de luz solar que le atraviesan, las cuales se sostienen á poca altura del suelo cuando el ambiente es fresco, como sucede durante la noche y al amanecer. Estas materias, cuando proceden de la descomposición de sustancias orgánicas, perjudican notablemente á la salubridad, creyéndose que los miasmas procedentes de la maceración de las plantas y residuos vegetales en aguas estancadas, son más nocivos al hombre que los que se descomponen del cuerpo de los animales y de las materias excrementicias; de aquí que es más perjudicial transitar, especialmente al amanecer, por parajes pantanosos en que se descomponen plantas, aún cuando apenas se perciba por el olor la insalubridad del aire que se respira, que perma

necer en los establos y mataderos ocupados por una atmósfera impregnada de emanaciones animales, donde hay ménos riesgo para la salud á pesar de la fetidez que se siente en ellos.

El oxígeno es uno de los agentes más activos de la vida; se encuentra en casi todos los cuerpos, y es indispensable para la existencia de los animales y de las plantas, siendo el principal agente de la respiracion, germinacion, combustion y fermentacion. Los vegetales suministran á la atmósfera una gran parte del oxígeno, pues bajo la influencia de la luz descomponen el ácido carbónico, apropiándose el carbono, que utilizan para la formacion de sus tejidos, y dejando en libertad al oxígeno; de esto se desprende la evidente conveniencia para las condiciones higiénicas de un país de que haya plantaciones, y explica el que sea más sana la vida del campo que la de las ciudades populosas, donde por lo regular está alterada la proporcion y la pureza de los elementos constitutivos del aire atmosférico.

El nitrógeno es un gas que modera benéfica-mente la energía del anterior, puesto que si el oxígeno obrase sólo, agotaria las fuerzas de los animales y de las plantas, consumiendo rápidamente sus tejidos con la respiracion; además entra esencialmente en la constitucion de los

abonos minerales y vegetales, puesto que de él se forman las materias más nutritivas para la alimentación de los animales.

El ácido carbónico es un gas compuesto de oxígeno y de carbono, que se encuentra abundantemente en la naturaleza, siendo producido principalmente por la combustión del carbono, la fermentación de sustancias vegetales y animales y la respiración de estos últimos. Algunas aguas minerales lo contienen en disolución, como son las denominadas carbónicas, y los vinos llamados espumosos, que deben esta propiedad á igual causa. Este ácido es impropio para la respiración y combustión, de modo que un animal se asfixia en una atmósfera de dicho gas, lo propio que se apaga en ella una luz encendida; por esto conviene llevarla como medida de precaución cuando se penetra en una bodega cuyo lagar contenga el mosto en fermentación.

El amoníaco es un gas compuesto de nitrógeno é hidrógeno, que se desprende en abundancia de los cadáveres, materias fecales, estiércoles y sustancias en descomposición, ejerciendo una acción fertilizante, porque de él se proporcionan las plantas nitrógeno, que es necesario para formar productos albuminosos, como son la aleurona, albúmina, glúten, etc.

La descomposicion de los abonos azoados introducidos en el suelo constituye un manantial de amoniaco que enriquece las tierras de cultivo, aumentando considerablemente su fertilidad, y por lo tanto la produccion. Este gas es absorbido por los cuerpos porosos, como la arcilla y el carbon, siendo por este motivo empleadas estas materias para quitar el mal olor en los retretes y otros sitios infectos, como tambien se aplican en los estercoleros para fijar el amoniaco. Este gas sirve como medicamento, usándose su disolucion acuosa para curar las picaduras y mordeduras de animales venenosos.

Todos estos elementos constitutivos de la atmósfera sirven para el crecimiento de las plantas; éstas, sometidas á la accion de la luz, descomponen el ácido carbónico, cuyo carbono sirve para la formacion de la celulosa, tejidos leñosos y partes más consistentes, mientras que el oxígeno abunda más en la composicion de los diversos jugos, devolviendo el sobrante á la atmósfera. Los animales necesitan y absorben por la respiracion oxígeno, expirando ácido carbónico, mientras que las plantas realizan lo contrario; compensacion admirable y providencial en el orden económico de la naturaleza.

El aire es pesado, y en esta propiedad se

funda el barómetro, que sirve para conocer la presión atmosférica y apreciar los cambios de tiempo, precedidos generalmente de variaciones de presión; el azufrador de fuelle, de Lavergne, aplicable al azufrado de las vides para combatir el oidium; el sifon, empleado para trasvasar caldos; las bombas, para elevar las aguas, etc.

Los movimientos del aire constituyen los vientos, á los que se debe la homogeneidad de composición que presenta en regiones situadas á grandes distancias, así como también sirven para el saneamiento de las viviendas y ventilación de lugares insalubres, dispersando los focos de infección, cuyos miasmas diluidos son destruidos después por la acción de los rayos solares; facilitan la limpieza del trigo en las eras; sirven de motor á los molinos de viento y prestan otros útiles servicios al agricultor. Como los vegetales absorben el ácido carbónico y el amoníaco, los vientos facilitan la renovación del aire, ya privado de estos elementos, y así se ha observado en los semilleros, que las plantitas situadas cerca del camino están más desarrolladas que las del interior del tablár. También los vientos facilitan la difusión del pólen, por cuyo medio se realiza la fecundación en las plantas dióicas, ó en las monóicas que tienen

las flores femeninas colocadas en ramas superiores á las que sustentan las masculinas, por ejemplo, los abetos, favoreciendo igualmente la diseminacion natural de los frutos, como conviene en la repoblacion de los montes. Los daños que ocasionan, cuando son impetuosos, consisten principalmente en el arrastre del humus ó mantillo y hojarasca, lo que esteriliza el suelo, en secar el terreno, y por lo tanto impedir que los restos vegetales se conviertan en mantillo por la accion de la humedad, en desgarrar y tronchar las plantas, arrancar los frutos y otros perjuicios, de los cuales conviene precaverse en los lugares donde reinan comunmente, estableciendo al efecto plantaciones arbóreas en fajas cuya direccion sea perpendicular á la de los vientos dominantes.

Los vientos son producidos por la desigual temperatura del aire en varios lugares, estableciéndose corrientes para restablecer el equilibrio entre las capas de diversa elasticidad y densidad. Su direccion se refiere á los puntos cardinales Norte, Sur, Este y Oeste y sus intermedios, y su fuerza se mide con los aparatos llamados anemómetros. Segun sea su velocidad, Bequerel los clasifica con arreglo á la siguiente escala:

VELOCIDAD EN METROS.	DENOMINACION.
----------------------	---------------

Por segundo.	Por hora.	
0.5	1.800	Apénas sensible.
1	3.600	Sensible.
2	7.200	Moderado.
5.5	19.200	Algo fuerte.
10	36.000	Fuerte.
20	72.000	Muy fuerte.
22.5	81.000	
27.5	97.200	Tempestuoso.
36	129.600	Huracan.
45	162.200	Gran huracan.

Por lo comun, los vientos reunen las propiedades térmicas é higrométricas de las comarcas porque atraviesan; así es que en España los del Norte son más frios que los del Sur, así como los del Este son más húmedos que los del Oeste, en el litoral del Mediterráneo. En Sicilia se nota el abrasador *Sirocco*, proveniente, segun Kaemtz, de regiones peñascosas sin vegetacion; en España tiene su representante en el *solano*, que tiene su origen, en opinion del mismo autor, en las llanuras de Andalucía.

España, como casi toda Europa, está sometida á la influencia de las corrientes occidentales, representadas por los vientos Noroeste, Oeste y Sudoeste; en el litoral Cantábrico suelen sentirse á últimos de otoño los vientos Norte y Nordeste, mientras que en la costa del Mediterráneo son más comunes los de Este

Sudeste y Sur. El Noroeste y Norte son frescos y húmedos; el Nordeste y Este frios y secos; el Sudeste y Sur ardientes y secos; el Sudoeste y Oeste cálidos y húmedos. En la region mediterránea las propiedades higrométricas están cambiadas, siendo el Oeste y el Sudoeste secos y el Este y Sudeste húmedos. Los vientos más fuertes en España suelen ser de 30 metros por segundo, soplando raras veces los huracanes, y tan sólo en los equinoccios y en el invierno. Hay muchas borrascas en el golfo de Vizcaya, con los vientos Norte y Noroeste; en el de Valencia con el Sudeste, y en el Estrecho de Gibraltar y Cabo de San Vicente con el Sudoeste. En las costas meridional y del Sudeste, especialmente entre el Cabo de Gata y el de la Nao, la impetuosidad de los vientos levantiscos suele ocasionar grandes daños á la agricultura.

Luz.—Este flúido imponderable, que se trasmite con una velocidad de 80.000 leguas por segundo, ejerce gran influencia en la vegetacion, facilitando ciertos actos químicos relacionados con el desarrollo de las plantas, como es la descomposicion del ácido carbónico absorbido, para retener el carbono, que entra en la formacion de sus tejidos, y desprender el oxígeno; asimismo determinan la formacion de la clorofila, ó sea la sustancia verde que colora las hojas,

quedando, por lo tanto, sin dicho tinte las partes de los vegetales desarrollados fuera de la acción de aquel agente físico, y en esto se fundan los hortelanos al aporcar los cardos cubriéndolos de tierra y al atar las lechugas para que resulten blancos y tiernos en toda la parte resguardada de la acción de la luz. La intensidad de los rayos emitidos por la luna es mucho menor que la de los solares, guardando la proporción de 1.300.000, no poseyendo aquellos la propiedad de descomponer el ácido carbónico.

La luz es necesaria para el desarrollo de las plantas, sin embargo de que algunas especies de hongos y otras criptógamas que crecen en las cavernas, nutriéndose de detritus orgánicos, pueden prescindir de ella. Hay plantas que requieren sombra en los primeros años de su vida, como el haya, pinabete, etc., mientras que el alerce, por el contrario, muere por falta de luz. En general, las plantas de follaje tupido necesitan menos luz que las que tienen poca hoja, y cuanto mejor es el suelo más resisten las plantas la influencia de la luz, compensada por la mayor absorción que por las raíces tiene lugar entonces.

La luz activa la vegetación, fortifica los tejidos tiernos de las plantas y facilita la producción de yemas; los árboles aislados se presen-

tan más tupidos y ramosos que los criados en espesura, mientras que éstos en compensacion alcanzan mayor altura, como sucede tambien en las mieses sembradas muy espesas, que caen acamadas por la excesiva longitud de sus tallos. Influye igualmente la luz acrecentando el aroma de las flores y el sabor de los frutos.

Para que una semilla germine y se desarrolle no es necesaria la accion de dicho agente.

Calor.—El calor obra sobre la materia inerte y sobre los cuerpos organizados. En aquella produce cambios de volúmen y de estado físico, favoreciendo ademas las reacciones químicas que modifican su constitucion. Para los séres vivientes es un estimulante de sus funciones, pero en ciertos límites, que dependen para cada especie de su organizacion. Por esto la estacion y el clima influyen tanto en la vida y desarrollo de las plantas.

La dilatacion que en los cuerpos produce la accion del calor es el principio físico en que se fundan los termómetros, aparatos destinados á medir su intensidad. La facultad de transmitir el calor, ó sea la conductibilidad, no es igual en todos los cuerpos: son buenos conductores los metales, mientras que, por el contrario, se propaga mal el calor al traves de los tejidos orgánicos, como la seda, el algodón, la hojarasca, etc.;

siendo á esto debido el que se use este producto vegetal, como tambien el musgo desecado, para cubrir los semilleros, proporcionándoles así un abrigo que les proteja de un enfriamiento excesivo. La nieve, á causa de su porosidad, conduce mal el calor, habiendo observado Humboldt que mientras un termómetro debajo de la nieve señalaba 13° Fahrenheit, el ambiente estaba á 3°, por lo cual las nevadas son beneficiosas á los campos, favoreciendo la conservacion del calor, que no se disipa fácilmente al abrigo de la nieve.

El principal origen de calor es el sol, cuyos rayos tienen una intensidad calorífica muy energética, y contribuyen principalmente á la realizacion de los diversos actos fisiológicos que ejecutan las plantas. Por medio del *pyrheliómetro* Pouillet ha calculado que el calor solar recibido anualmente por la tierra puede fundir una capa de hielo de 30 á 40 metros de espesor. El globo terrestre tiene tambien su calor propio, que no se trasmite fácilmente al exterior por ser atérmicos y malos conductores, en general, los elementos que constituyen la corteza terrestre, y por lo tanto influye escasamente en la temperatura de la superficie y de la atmósfera que lo rodea. Se ha calculado que si la tierra fuese homogénea y de metal, por cada metro cuadrado de superficie

transmitiria el calor suficiente para fundir en un año tres metros cúbicos de hielo.

La temperatura más elevada observada en un período de tiempo se denomina *máxima*, así como la más baja se llama *mínima*; la diferencia entre ambas constituye la *oscilación*, que puede ser diaria, mensual ó anual, según se refieran á estos períodos las temperaturas extremas que se comparan. El promedio entre las temperaturas máxima y mínima, ó la mitad de la suma de sus valores, expresa la temperatura media, que también, como la oscilación, puede referirse al día, mes y año. El barón de Humboldt imaginó el trazado de líneas térmicas expresivas de igual intensidad de calor en los diversos puntos del globo por que pasan, denominadas *isotermas* las correspondientes á una misma temperatura media anual, *isoteras* á las de igual temperatura media en verano, é *isoquímenas* á las de invierno.

Partiendo de la temperatura media anual, puede subdividirse España en las siguientes zonas:

SUBTROPICAL.

Temperatura media anual, 18° á 21°.

Sevilla, Granada, Murcia y Valencia meridional hasta el cabo de la Nao.

Solana de Sierra Morena hasta 420 metros de altitud.

Cuenca inferior del Guadalquivir.

Colinas de Medina-Sidonia.

Vertiente Noroeste de la terraza de Granada hasta 150 metros de altitud.

Las dos pendientes de las montañas que forman la banda occidental de la terraza granadina hasta 745 metros sobre el nivel del mar.

Solana de las montañas que forman la banda meridional de la terraza granadina hasta 745 metros de altitud.

Peñon de Gibraltar y colinas de la costa meridional.

Llanos de Málaga, Velez-Málaga, Almuñécar, Motril, Almería y campo de Cartagena.

Parte Sudeste de la estepa litoral.

Colinas y cerros del Sur de Valencia hasta 570 metros de altitud.

CÁLIDA TEMPLADA.

Temperatura media anual, 14° á 18°.

Mesetas de Ronda, Setenil, Granada, Guadix, Baza y Huéscar.

Cuenca superior del Guadalquivir.

Parte Noroeste de la estepa litoral.

Planicie de Castilla la Nueva y Extremadura,

fuera de las elevadas mesetas de la banda Oriental.

Planicie de Castilla la Vieja hasta 42° de latitud y 740 metros de altitud.

Montañas de Extremadura central y meridional y de la Mancha, Sierra Morena y serranía de Cuenca hasta 850 metros sobre el nivel del mar.

Llanos y colinas de las costas de Poniente y de Sudeste.

Montañas de la terraza de Granada hasta 1.140 metros sobre el nivel del mar.

Montañas y laderas de la solana del sistema ibérico hasta 850 metros de altitud.

Cuenca inferior del Ebro y cuenca de Teruel.
Mesas de Alava y Navarra.

Solana de la terraza de Navarra, Alto Aragón y Cataluña hasta 740 á 850 metros.

Montañas y laderas de Galicia hasta 428 metros sobre el nivel del Mar.

Sierra de Monchique hasta 1.000 metros de altitud.

FRIA TEMPLADA.

Temperatura media anual, 10° á 14°.

Picos de la Sierra de Monchique.

Montañas y laderas de la terraza de Granada.

desde 1.000 metros hasta 1.420 de altura sobre el nivel del mar.

Cumbres de Aracena, picos de las montañas de Extremadura y de la Mancha.

Parte superior de la Sierra de Alcaráz.

Montañas y laderas del sistema central, desde 740 hasta 1.400 metros.

Mesetas de la banda oriental de la planicie central, desde 740 á 1.000 metros.

Mesetas de la terraza del Norte de Valencia.

Montañas y laderas de la umbria del sistema ibérico, de 740 á 1.000 metros de altitud, y las de la solana del mismo sistema desde 850 á 1.140 metros.

Mesa del Alto Aragon.

Montañas de la terraza de Navarra, Aragon y Cataluña, de 740 á 1.000 metros sobre el nivel del mar.

Solana de los Pirineos hasta 850 metros de altitud.

Umbrias de las mesetas de Castilla la Vieja y Leon.

Litoral de la costa del Norte y cadena cántabro-asturiana, leonesa, hasta 850 metros.

Valle del Sil y montañas de Galicia, hasta 1.000 metros de altitud.

FRÍA.

Temperatura media anual, 4° á 8°.

Laderas y picos de la terraza granadina, desde 1.420 á 1.850 metros de altitud.

Laderas y picos del sistema central, desde 1.000 á 1.710 metros.

Parameras de Soria, Sigüenza, Molina, Setenil y Pozondon.

Picos y laderas de la umbria del sistema ibérico, desde 850 hasta 1.420 metros, y los de la solana del mismo, desde 1.000 á 1.570 metros.

Picos de la terraza del Alto Aragon y Cataluña, desde 1.000 metros para arriba.

Solana de los Pirineos, de 1.000 á 1.570 metros de altitud.

Laderas y picos de las montañas cantábricas, cadena asturiano-leonesa y montañas del Mediodía de Galicia, desde 850 á 1.420 metros sobre el nivel del mar.

ÁRTICA.

Temperatura media anual, 0° á 3°.

Laderas de Sierra Nevada, desde 1.850 á 2.400 metros de altitud.

Picos de Sagra Sierra, Sierra de Gador, Sierra de Baza y Sierra de Egeda.

Picos, cuerdas y laderas de la Sierra de Gredos, Sierra de Gata, Peña de Francia y Sierra de Guadarrama, desde 1.710 metros de altitud.

Cumbres del Moncayo.

Parte superior de Peñagolosa, del Carroche, de la Sierra de Mariola y del Monte Aytana, desde 1.570 metros.

Solana de los Pirineos, desde 1.570 a 2.000 metros de altitud.

Picos y laderas de la parte occidental de las montañas cantábricas y de la cadena asturiano-leonesa, desde 1.420 á 2.000 metros.

POLAR.

Temperatura media anual, 0° para abajo.

Esquistos de Sierra Nevada, desde 2.280 metros de altitud.

Parte superior de los Pirineos orientales y centrales, desde 2.000 metros.

Picos de Europa y Peña Trevinca.

Un aumento de temperatura en la superficie de la tierra se trasmite á un decímetro de profundidad tres horas más tarde. Los cambios atmosféricos no son tan sensibles en el interior del suelo como en el ambiente: á medio metro

debajo de la superficie de la tierra, sólo se observa la temperatura media del día; á un metro, la media de la semana; á 2 metros, la media mensual; á los 7 ú 8, la media anual; á los 24 metros permanece el termómetro estacionario, como se observa en el colocado en las cuevas del Observatorio de París (27 metros y medio de profundidad), que siempre señala $11^{\circ} 82$, desde que fué allí colocado por Lavoisier en 1773. Por cada 31 metros que se profundiza en el terreno aumenta la temperatura en un grado, y suponiendo constante la proporcion hasta el centro de la tierra, debe reinar allí una temperatura de 205.705 grados.

A medida que se asciende sobre el nivel del mar disminuye la intensidad del calor de las capas de aire por la mayor distancia á que se encuentran de la superficie del suelo calentada por el sol y la mayor diatermancia del aire, efecto de su menor densidad y menor cantidad de vapor acuoso que contiene. El que se eleva de la region más baja y más caliente no puede llevar arriba su temperatura, porque al dilatarse se enfria segun las leyes de la termodinámica.

Por cada 150 metros que se asciende en altura, la temperatura disminuye un grado. El límite inferior de las nieves perpétuas depende de

la cantidad de nieve que cae en invierno y de las temperaturas media y máxima del verano, así como también influye en ello la naturaleza de los vientos reinantes en cada region.

Lo mismo que sucede respecto á la altitud acontece á medida que se adelanta en latitud; es decir, caminando hácia el Norte, se observa un descenso en la temperatura á razon de un grado por cada 111 kilómetros, y por lo tanto siete metros en elevacion vienen á producir el mismo resultado que una legua en movimiento hácia el polo, segun un meridiano terrestre.

El calor es uno de los factores más importantes de la vegetacion; en invierno se observa que los vegetales están aletargados, llegando á morir bajo la influencia de un frio excesivo, pero con el aumento de calor aparece y se acrecenta su vitalidad.

La complicacion orgánica de las plantas disminuye del ecuador á los polos, siendo característicos de las regiones polares, como también de las grandes altitudes, vegetales de muy sencilla organizacion. Las diversas fases de la vegetacion, como son la salida de las hojas, aparicion de flores, crecimiento y maturacion de los frutos, son favorecidas por el calor, por efecto de la influencia que ejerce en el desarrollo de los órganos, la asimilacion ó elaboracion de

las sustancias alimenticias y la transubstanciación ó modificaciones que éstas experimentan para convertirse en principios constitutivos de los mismos. Influye el calor en la producción y maduración de los frutos, por lo cual los árboles aislados son más fructíferos que los criados en espesura, como también los frutos resultan más dulces en las regiones templadas que en las frías, y las cortezas tienen más tanino en las primeras que en las segundas. El aumento de un grado en latitud ocasiona el retardo de una semana en la realización de los diversos actos fisiológicos que desempeñan los vegetales, del mismo modo que el aumento de 200 metros en altitud retrasa unos seis días iguales fenómenos.

El calor excesivo perjudica á la vegetación, porque produce una gran evaporación de los jugos de las plantas y además seca el suelo que las sustenta. Cuanto mayor es la superficie de las hojas más padece una planta, como también sucede cuanto más tierna sea y más someras estén sus raíces; los daños mayores tienen lugar en las exposiciones Sudeste y Sudoeste. Los suelos arcillosos y el mantillo conservan mejor la humedad que los arenosos.

El calor que mantienen las tierras depende de su color, composición química, grado de humedad é inclinación de los rayos solares. Las tier-

ras de color oscuro absorben gran cantidad de calor, cuyo hecho físico demostró Leslie cubriendo de humo la bola de un termómetro expuesto á una radiación calorífica, y en esta propiedad se funda la práctica de algunos labradores de cubrir el suelo con carbon machacado para conseguir la temprana maduración de los frutos. Las arenas también absorben mucho calor, y como no retienen el agua, los terrenos en que domina ese elemento son muy calientes y en ellos se obtienen cosechas precoces; las arcillas y el humus ó mantillo retienen más el agua, y á ésta se debe que sean más frescos que los suelos arenosos.

En efecto, para la evaporación de la humedad del suelo es necesaria la absorción de calor, resultando, en su consecuencia, que las tierras húmedas son más frías en igualdad de composición que las tierras secas. Cuanto más oblicuamente inciden los rayos solares, tanto ménor es la absorción de los mismos, por lo cual las exposiciones meridionales son más cálidas que las comarcas septentrionales.

Las heladas causan grandes daños á las plantas, y conviene, donde son frecuentes, abrirlas con árboles y hierbas que les defiendan á ellas y al suelo de su propia irradiación calorífica, mayor en noches despejadas que cuando la at-

mósfera está nublada. En los suelos arcillosos son muy perjudiciales, porque agrietando el terreno rompen y dejan al descubierto las raíces de las plantas, exponiendo la existencia de este órgano tan necesario para su vida. Un frío uniforme y continuado causa ménos daño á las plantas que los cambios bruscos y alternativos frecuentes de calor y frío.

Sin embargo, las heladas favorecen la formacion de tierras laborables, porque absorbida el agua por los poros y grietas de las rocas, al helarse se dilata y su fuerza expansiva ocasiona el fraccionamiento y facilita la desagregacion de las mismas.

Metéoros acuosos.—Al evaporarse el agua por la accion del calor se forma una cantidad de vapor acuoso que constituye la humedad *absoluta* de la atmósfera, llamándose *relativa* ó estado higrométrico á la relacion entre aquella y la que necesita el aire á la misma temperatura para alcanzar su completa saturacion. La humedad atmosférica se aprecia por medio de los higrómetros, cuya descripcion y empleo puede consultarse en los tratados de física.

La humedad absoluta tiene su máximo y su mínimo en diversas horas segun las estaciones: en invierno el mínimo es á la salida del sol y el máximo de dos á tres de la tarde; en vera-

no los mínimos son á la salida del sol y á las cuatro de la tarde, y los máximos á las nueve de la mañana y de la noche. La humedad relativa es menor en el verano que en la primavera, alcanzando el máximo en invierno; esta humedad es la que impresiona nuestro sentido del tacto; la impresion opuesta es la de sequedad. La humedad relativa disminuye en tiempo sereno con la altura sobre el nivel del mar.

El agua es tan indispensable como el aire para la vida de las plantas; las hay que viven totalmente en el agua y todas son susceptibles de vivir momentáneamente en ella; suponer un clima enteramente seco es concebir la idea de una completa esterilidad. La humedad favorece la germinacion; disuelve los principios minerales del terreno y de los abonos y mantillo, sirviendo de vehículo para su absorcion por los vegetales; divide el terreno y lo hace más fácilmente accesible al paso del aire, como tambien á la penetracion y expansion de las raíces de las plantas. Pero los beneficios que produce en cantidad moderada y obrando oportunamente se convierten, por el contrario, en perjuicios cuando es excesiva, en cuyo caso pudre los gérmenes, raíces y otras partes subterráneas de las plantas y produce una vegetacion incompleta en la cual el desarrollo excesivo de órganos fo-

liáceos y la poca consistencia de los tejidos perjudica la producción y la calidad de los frutos y de los granos. La humedad del suelo compensa la evaporación causada por una fuerte evaporación solar; las plantas leñosas de las regiones intertropicales tienen raíces profundas y abundantes para que puedan absorber la humedad en grandes proporciones, mientras que avanzando hacia los polos disminuyen aquellas y aumentan las plantas herbáceas; por la misma razón las plantas situadas en el Norte tienen sus tejidos más blandos que las de su misma especie en otras localidades más meridionales, que son más compactos para dificultar la evaporación de sus jugos favorecida por la temperatura más elevada que en ellas reina.

En épocas de heladas los suelos húmedos sufren mucho las consecuencias de ellas, y también esta clase de terrenos suelen ser más fríos y por consecuencia tardíos para la vegetación; pero en cambio durante las sequías conservan mejor su fertilidad; los terrenos secos son más precoces, pero los calores del estío destruyen con frecuencia la vegetación que sustentan. Los primeros dan productos más voluminosos, mientras que los de los segundos son más sabrosos; de aquí que el labrador debe procurar ajustarse á un término medio razonable.

El vapor acuoso que contiene la atmósfera al condensarse forma globulillos, que algunos aún suponen huecos ó reticulosos, los que permaneciendo en suspension en la atmósfera constituyen las nubes y las nieblas. Una elevacion de temperatura puede determinar su reevaporacion, y entónces las nubes se disipan. Un enfriamiento continuado determina una acumulacion de vapor vesiculoso que, reuniéndose en gotas más voluminosas, da lugar á la formacion de la lluvia.

Las nieblas se distinguen de las nubes en que se condensan en las regiones inferiores de la atmósfera, siendo comunes en los sitios húmedos y poco ventilados, especialmente por la mañana. En España son notables las nieblas del Duero y del Ebro, llamadas *brumas*, que á veces duran treinta dias. Las nieblas suministran humedad á las plantas, pero en cambio al evaporarse la depositada en las hojas, se produce un enfriamiento que perjudica á la planta. En primavera y verano favorecen el desarrollo de las parásitas criptógamas.

Las nubes se condensan en regiones más ó ménos elevadas de la atmósfera. Segun su forma, reciben diversas denominaciones: *cirrus*, cuando son filamentosas y están á gran altura (segun Kaematz, á 7.000 metros, por lo cual se

supone que están formadas de partículas heladas), y su presencia es signo de buen tiempo cuando aparecen despues de otras nubes, y de cambio cuando se manifiestan despues de buen tiempo, indicando la tempestad por la parte á donde se dirigen los filamentos; *cumulus*, son nubes de formas redondeadas, horizontales en la base, de color más oscuro en el centro que en la periferia, frecuentes al Mediodía y en verano, por condensarse á cierta altura las corrientes de aire húmedo, que ascienden á medida que el sol va calentando las capas inferiores de aire inmediatas á la tierra; por la tarde, al enfriarse la atmósfera, descienden las nubes; y si en las capas inferiores hay mucha humedad, se precipitan en lluvia, y si sucede lo contrario, desaparecen; los *stratus* se parecen á los *cirrus*, pero son más oscuros y prolongados, presentándose además los *stratus* á ménos altura sobre el horizonte, y su formacion es frecuente en noches húmedas y tranquilas; los *nimbus* son nubes de forma irregular y extensas, de color oscuro, que se apoyan en el horizonte, indicando su presencia una próxima lluvia. Las combinaciones de estos diversos tipos de nubes se expresan por la union de los nombres de sus elementos, como *cirrocumulus*, llamados *cabrillas*, frecuentes en el verano como presagio de buen tiempo; *cirro-*

stratus, que indican humedad y lluvia; *cumulo-stratus*, que suelen anunciar lluvias tempestuosas, aunque no inmediatas, etc.

La atmósfera de la zona septentrional de nuestro país está generalmente nebulosa, mientras que en el resto de España está más despejada que cubierta; hállase clara, generalmente, en los climas muy secos; y más ó menos cubierta, á lo ménos en períodos lluviosos, en las demas localidades de la zona meridional. Pasadas las tempestades del equinoccio de otoño y aún en invierno, la atmósfera se presenta por lo comun despejada. La calina se observa en la campiña de Córdoba, cuenca superior del Guadalquivir, terraza de Granada, principalmente en la estepa granadina, estepa del Tajo y cuenca inferior del Ebro; principia á manifestarse en la segunda semana de Julio, alcanza el máximo á mediados de Agosto, y desaparece á últimos de Setiembre. Se presenta en fajas rojiazuladas ó parduscas, esparramadas por todo el horizonte, las cuales, á medida que aumenta el calor, crecen hasta enturbiar la atmósfera con un color aplomado en general y con una tinta pardusca al rededor del horizonte hasta los 15°, apareciendo los cuerpos cual envueltos de ténue velo; el sol y la luna, en sus orto y ocaso, aparecen rojizos, y los contornos de las

montañas, casas, árboles y demás accidentes se manifiestan oscuros y confusos. El observador presume descubrir grandes cantidades de vapor, pero al aproximarse á los objetos cubiertos de calina, los ve con toda claridad. Las nubes y las nieblas, interceptando los rayos solares, disminuyen los efectos de la evaporacion y se oponen á la emision del calórico de la tierra por irradiacion.

Cuando el aire saturado de humedad se pone en contacto de cuerpos frios, la condensa sobre ellos en forma de gotitas llamadas *rocíos*; acontece este metéoro comunmente en noches frias, despejadas y tranquilas, depositándose en abundancia sobre los cuerpos que irradian mejor el calor, y que por lo mismo se enfrian más fácilmente, como son las hojas, brotes, etc. En las noches nubladas hay ménos irradiacion calorífica, y por consecuencia ménos enfriamiento de los cuerpos, depositándose el rocío en menor cantidad; éste puede suplir en parte á la falta de lluvias en verano.

Sucede en las estaciones frias que la pérdida de calor de los cuerpos es muy considerable, en cuyo caso se condensa sobre ellos el vapor acuoso en estado de hielo, constituyendo la *escarcha*, que ocasiona daños á las plantas, pudiendo llegar hasta la desorganizacion de los tejidos vegetales.

Las nieblas y las escarchas son frecuentes en las mesetas elevadas y parameras de Castilla la Vieja, y los rocíos ocurren principalmente en la costa y en los parajes bajos, húmedos y cerrados de las montañas.

La precipitación del vapor acuoso de la atmósfera en gotas más ó menos voluminosas constituye la lluvia; este metéoro es más frecuente en las localidades próximas á grandes depósitos de agua ó extensas masas de arbolado, siendo más copiosas en los países cálidos que en los frios, si bien en éstos son más frecuentes. Para las faenas del campo y producción agrícola, las lluvias más beneficiosas son las de otoño y de primavera; en invierno penetran profundamente el suelo y regeneran los manantiales; en verano reparan las pérdidas ocasionadas por la excesiva evaporación y mitigan los ardores del calor. Generalmente en la region del Cantábrico y en las faldas de las sierras, y en invierno en todos los países, las lluvias son de gotas pequeñas, siendo muy grandes en los chubascos y lluvias de tempestad, presentando las lluvias de primavera y fines de verano los caracteres de torrenciales y tempestuosas.

A los dos lados del Ecuador hay una zona en que las llúvias son constantes; luégo siguen

otras dos tropicales en que se suceden periódicamente, y en el resto del globo terrestre no son tan regulares. Según la cantidad de agua de lluvia que cae al año, determinada por la altura de la capa líquida, Arago divide el hemisferio Norte en las zonas siguientes: desde el Ecuador al paralelo de 25° , donde caen dos metros de agua en altura; desde 25 á 40° , de uno á dos metros; desde 40 á 50° , de medio á un metro; y desde 50 á 60° , que cae ménos de medio metro de espesor de agua. La cantidad de agua que precipitan las lluvias se mide con los pluviómetros, que son vasos dispuestos convenientemente para apreciar la altura de la capa líquida.

Para formar un concepto general acerca de la intensidad de las lluvias en España, sirve la siguiente clasificacion:

LOCALIDADES MUY SECAS.

Escasez de nubes y de lluvias.

Costa Sudeste de Granada.

Campos de Alicante, Elche y Cartagena.

LOCALIDADES SECAS.

Cantidad anual de lluvia, de 240 á 250 milímetros.

Planicie central, excepto las mesetas y parameras superiores á 860 metros sobre el nivel del mar y las localidades septentrionales.

Llanuras ibéricas, especialmente la estepa del Ebro.

Cuenca superior del Guadalquivir.

Campaña de Córdoba.

Estepa bética.

Mesetas de Guadix, Baza y Huéscar.

Levante de Granada.

Múrcia y Mediodía de Valencia.

LOCALIDADES ALGO HÚMEDAS,

Cantidad anual de lluvia, de 460 á 580 milímetros.

Valencia central y septentrional.

Cataluña, excepto los Pirineos.

Terraza del Alto Aragon y Navarra.

Serranía de Cuenca.

Meseta de Extremadura alta.

Montañas del sistema central.

Planicie septentrional, desde la latitud de 42°

Montañas de Jaen.

Serranía de Ronda.

Costa meridional de Granada.

Llanura de Sevilla, excepto la costa.

Sierra-Morena.

LOCALIDADES HÚMEDAS.

Cantidad anual de lluvia, de 650 á 1.045 milímetros.

Montañas elevadas del sistema pirenaico.

Sierra Nevada y sus cercanías.

El litoral entre Gibraltar y la desembocadura del Guadiana.

La mayor parte de la costa occidental y septentrional.

LOCALIDADES MUY HÚMEDAS.

Bilbao.

Santiago de Compostela.

El agua del suelo proviene en su mayor parte de las lluvias, y de su regularidad y abundancia dependen las condiciones hidrológicas de un país. Así como las periódicas y moderadas son altamente beneficiosas á los campos, las torrenciales producen el arrastre de la tierra estable, dejando las raíces de las plantas al descubierto, además de arrastrar con su fuerza excesiva las siembras y la capa de mantillo. Estos daños pueden precaverse, en parte, con el planteamiento de zanjas, tablares escalonados y otras labores que disminuyan la velocidad de las

aguas, facilitando así el que sean absorbidas por el terreno.

Entre las causas á que principalmente se atribuye la disminucion de las lluvias, ocupa el primer lugar la roturacion ó descuaje de los terrenos poblados de arbolado, cuya existencia en una localidad influye poderosamente en normalizar el régimen de las aguas, facilitando la produccion de lluvias constantes y periódicas, á la vez que opone un dique eficaz á la impetuosidad de las aguas, evitando, ó por lo ménos disminuyendo, los desastrosos efectos de las inundaciones.

El vapor de agua condensado y congelado en masas porosas y ligeras, ó sea la nieve, es muy útil para fertilizar los campos, conservando en ellos la humedad con su lento derretimiento, además de proteger á las plantas contra los extremos de temperatura, preservándolas de la accion perjudicial de los hielos intensos, pues la nieve conduciendo mal el calor impide el enfriamiento del suelo, como ya se ha dicho al ocuparnos de este agente físico. Se puede calcular en $\frac{1}{12}$ de su espesor la altura de la capa de agua que produce la nieve al derretirse.

Las nevadas son frecuentes en el Nordeste y raras en el Sudeste, á excepcion de las montañas elevadas. Cae mucha nieve y se mantiene

mucho tiempo en tal estado, en las localidades de las zonas ártica y fría; no nieva tanto en las comarcas incluídas en la zona fría templada; nieva tan sólo algunas veces en la cálida templada y muy poco en la region inferior de la zona meridional. En el estrecho de Gibraltar, Málaga y Sevilla las nevadas son verdaderas excepciones de lo comun, miéntras que por el contrario, las elevadas parameras de la planicie central, como las cumbres del Guadarrama, suelen estar cubiertas de nieve durante semanas enteras desde Diciembre á Marzo. En los llanos y colinas de la parte septentrional y aún en las mesetas de Galicia nieva poco, pero las lomas y crestas de las grandes cordilleras están nevadas casi todo el invierno.

La mayor parte de los metéoros acuosos suelen estar relacionados con fenómenos eléctricos, y á éstos se atribuye tambien que influyen en ciertos actos fisiológicos de las plantas, activando la germinacion de las semillas y el crecimiento de los brotes. Pero el metéoro en cuya produccion más influencia ejerce la electricidad es el granizo, que, al reves de la nieve, se presenta en verano en ocasion en que puede causar mayores daños á la vegetación. Dos circunstancias notables concurren en su formacion: un enfriamiento bastante rápido é intenso para con-

gelar en brevísimo tiempo una gran masa de agua; y luego la suspensión en el aire hasta alcanzar un tamaño á veces extraordinario. El primer fenómeno se atribuye á una columna de aire ascendente resultante del choque de dos corrientes encontradas. La fuerte aspiración que en ella se produce determina una expansión del aire húmedo y por lo tanto un enfriamiento considerable. La suspensión del granizo, segun Volta, es debida á las atracciones y repulsiones sucesivas que experimentan los graños entre dos nubes ó regiones de una misma nube inversamente electrizadas, durante cuyo movimiento crecen por la condensación de capas de hielo, hasta que su propio peso y la disminución de la tensión eléctrica á consecuencia de una descarga los precipita. El granizo es comunísimo en la cuenca del Ebro y suele ser de gran tamaño, rompiendo las cañas de las mieses, destruyendo los frutos, y hasta llega á magullar las ramas tiernas de los árboles (1).

(1) Siendo la electricidad el principal agente de la producción del granizo, ó á lo menos el que le da las proporciones que lo hacen desastroso para la agricultura, se ha tratado de impedir su formación por medio de paragránizos, que son verdaderos pararrayos destinados á descargar las nubes tempestuosas. A primera vista, y sabiendo lo limitado de la zona de protección de un pararrayos, parece vano intento emplear este medio para proteger una extensa comarca agrícola. Sin embargo, en algunas localidades que por su situación topográfica son castigadas con frecuencia por este me-

En España no son muy comunes las tempestades: en la costa del Cantábrico reinan algunas, como sucede también en la cuenca del Ebro, y en menor proporción en el Mediodía de Valencia, Murcia y Levante de Granada. En estos últimos puntos y en las llanuras de Andalucía se forman en otoño é invierno, mientras que en las demás localidades suelen acaecer en verano.

Pronósticos vulgares del tiempo.—Es útil para la oportuna distribución de las operaciones agrícolas el conocimiento de los signos que suelen anunciar las variaciones de tiempo: sin perjuicio de los especiales que pueden estar acreditados por la experiencia en cada localidad, son generales y bastante seguros los siguientes:

Es de esperar la continuación del buen tiempo:

Cuando el sol se ponga entre nubes rojas.

Cuando la luna presente sus manchas bien visibles y tenga un cerco brillante.

Cuando se observen relámpagos sin nubes al horizonte, ó cerca de tierra.

Cuando abunden murciélagos al anochecer.

teoro, pueden ensayarse los pararrayos colocándolos convenientemente. Y podemos citar el ejemplo, como caso práctico, de una propiedad extensa situada en la provincia de Huesca, entre Vicién y la capital, en el llamado monte San Juan, plantada de viñedo, la cual desde el año 1872 se halla provista de tres pararrayos construidos y colocados por los Sres. Dalmau é hijo, de Barcelona.

Cuando suba ó se mantenga estacionario el barómetro, aunque baje el termómetro.

Cuando se reúnan los moscardones á puestas del sol, formando columnas ondulantes.

La observacion ha acreditado tambien que el cielo presenta un color azul tanto más oscuro cuanto ménos vapor acuoso ó humedad se interpone en la atmósfera.

Que las estrellas son visibles en mayor número, están brillantes y alumbran con mayor resplandor en tiempo de bonanza.

Que las nieblas se disipan poco despues de la lluvia, y que si ántes ó despues de puesto el sol se levanta de las aguas ó de los prados una niebla blanquizca, es indicio de buen tiempo y calor para el siguiente dia, y que es señal asimismo de continuar el buen tiempo cuando los milanos y los gansos vuelan y graznan; las golondrinas vuelan muy altas, y esto porque los insectos de que viven se quedan en las regiones superiores; las tórtolas arrullan lentamente; el reyezuelo canta entre nueve y diez de la mañana y entre cuatro y cinco de la tarde; los abejones y abispas aparecen en gran número por las mañanas, etc.

Se anuncia el viento:

Por salir el sol pálido y luégo ponerse muy rojo. Cuando parece duplicado ó está acompa-

ñado de una parelia, indica una gran borrasca.

Por parecer las áscuas más encendidas que de ordinario.

Por agitarse la llama de las luces.

Cuando las nubes son movidas del lado del viento, anuncian la continuacion de éste: si descienden y van contra el viento, señalan su cesacion.

Si la luna aparece muy grande y de un color rojizo; si el cerco es doble ó parece como roto es señal de tempestad. Con la luna nueva hay con frecuencia cambio de viento.

Cuando los pescados saltan con frecuencia á la superficie del agua presagian tempestad.

Cuando las aves acuáticas se mueven en las orillas y se refocilan, sobre todo por la mañana, las chochas y los ánades están inquietos y chillones; los cuervos se lanzan á los aires ó loquean sobre las orillas.

Cuando el tiempo está bochornoso es signo de que se aproxima una tempestad: ó cuando en verano reine el viento Sur durante dos ó tres días, el termómetro se eleva y las nubes forman grandes masas blancas á manera de fantásticos grupos de montañas acompañados de negras nubes por debajo.

Son indicios de lluvia:

Que se observen cercos blanquecinos en el sol

y la luna y que las estrellas parezcan amortiguadas.

El cerco de la luna acompañado de un viento Mediodía anuncia lluvia al día siguiente. Cuando el viento es Sur y cuando la luna no es visible más que una cuarta parte de la noche anuncia muchas lluvias en el mes.

A un tiempo nebuloso con viento sigue la lluvia.

Las nubes son indicio de lluvia cuando se agrupan y se asemejan á las rocas ó á las montañas, que se amontonan unas sobre otras; cuando vienen del Sur ó cambian de dirección. Cuando por la tarde son muy numerosas al Nordeste, y cuando son negras y vienen del Este, es señal de que lloverá por la noche; si vienen del Oeste lloverá al día siguiente; cuando se asemejan á los copos de lana, á los dos ó tres días.

Cuando las nieblas parecen como atraídas hácia las cumbres más altas, es señal de que lloverá un día ó dos.

Si en un tiempo seco se remontán las nieblas más que de costumbre, lluvia súbita.

Que ántes de salir el sol esté rojo el cielo, desapareciendo luégo este color.

Que el sol palidezca á cualquier hora del día, ó que haga experimentar un calor sofocante.

Que el cielo se cubra de nubes por el lado del viento húmedo, y más si se produce el arco iris.

Que baje el barómetro.

Que el hombre sienta dolor en los callos ó se exacerben sus achaques reumáticos.

Que se oigan mejor los sonidos lejanos y se perciban con mayor fuerza los olores.

Que las golondrinas bajen el vuelo; las moscas y las abejas piquen más de lo regular; las gallinas se revuelquen en el polvo; los gatos se atusen; las aves acuáticas abandonen el mar para venir á tierra, mientras las de tierra, y especialmente los gansos y patos, se van al agua; las maricas y los grajos se reúnen en bandadas y dan grandes gritos; las cornejas gritan por la mañana de una manera entrecortada; las golondrinas vuelan rozando la superficie de las aguas; el gallo canta por mañana y tarde batiendo las alas; la alondra y los gorriones cantan muy de madrugada; los pavos y los buhos chillan más fuerte y con más frecuencia durante la noche, etc.

Que se desprenda el hollin de las chimeneas y se pegue la ceniza á la badila.

Que se humedezca la sal, el mármol, el hierro y los cristales; las maderas se hinchan y se rompen las cuerdas de los instrumentos músicos.

Al tropezarse dos nubes de procedencia encontrada, es inmediata la tormenta.

Dan señales de cesacion de lluvia:

El bajar las nubes y rodar por los campos.

El sobrevenir niebla durante el agua.

El chillar las lechuzas miéntras llueve.

El subir el barómetro, y más si sube tambien el termómetro.

Muchos más pudieran añadirse, pero aparte de que no son infalibles, bastan para el objeto las indicaciones que preceden, consignadas en un reputado Manual de agricultura.

CLIMATOLOGIA.

Zonas climatológicas.—Los astrónomos de la antigüedad denominaban *κλιμα* (region) el espacio comprendido entre dos círculos paralelos al ecuador fijados de modo que fuese de media hora la diferencia entre la duracion del dia máximo de uno y otro; el primero de estos climas está limitado por el ecuador y el paralelo de $8^{\circ} 25'$, cuyos dias máximos son de 12 y $12 \frac{1}{2}$ horas respectivamente; el segundo desde éste paralelo hasta el de $16^{\circ} 25'$, cuyo dia máximo es de 13 horas, y así sucesivamente consideraban veinte y cuatro climas desde el ecuador hasta el círculo polar, y desde éste al polo admitian otros seis, en los

cuales el día máximo excedía en un mes al del precedente.

Para Humboldt la palabra clima se refiere, en su más lata acepción, á todo cambio atmosférico que afecte sensiblemente el organismo y á la temperatura, la humedad, las oscilaciones barométricas, la intensidad y dirección de los vientos, la tensión eléctrica, la pureza del aire y á la acción de los rayos solares sobre la vegetación.

Segun Carriere son elementos fundamentales para el estudio del clima: el terreno, segun su constitucion geológica, hidrológica y topográfica; los hidrometeoros y el aire en sus propiedades higrométricas y térmicas; cuyas causas en combinacion constituyen un sistema de fuerzas que obran sobre los seres vivientes, cuya resultante caracteriza el clima.

El conjunto de los agentes meteorológicos que dominan en un país, le imprimen un carácter especial que constituye el clima del mismo, del cual depende principalmente la vegetación que sustenta; su conocimiento es sumamente útil á la agricultura, porque de las condiciones del clima depende la naturaleza diversa de su producción vegetal, puesto que cada planta requiere determinadas circunstancias para su vida y desarrollo. Partiendo de estos principios, se

pueden considerar diversas extensiones en las cuales prosperan ciertas plantas, con exclusion de otras que necesitan diversidad de calor, humedad, altitud, etc.

El clima puede apreciarse por el estudio de sus factores en relacion con las condiciones físicas y geográficas de la localidad, cuyo resultado es el clima geográfico. Con arreglo á estos fundamentos, Meyen, considera en el hemisferio boreal ocho zonas distintas, cada una subdividida en tres regiones de clima constante, variable y extremado, segun sea la amplitud de la oscilacion termométrica: los nombres y sus caractéres diferenciales son los siguientes:

Zona ecuatorial.—Avanza desde el Ecuador hasta el paralelo de 15° , con una temperatura media anual de 26 á 30 grados centígrados, difiriendo poco la duracion del dia y de la noche, así como tambien son poco marcadas las estaciones, pues el invierno sólo se manifiesta por la estacion de las lluvias; esta zona presenta el máximo de vegetacion, caracterizada principalmente por las palmeras y otras monocotiledóneas, observándose á la altitud de 600 metros la flora de la siguiente zona.

Zona tropical.—Está comprendida entre los paralelos de 15° á 24° ; siendo la temperatura media anual de 23 á 28 grados centí-

grados, con tres horas de diferencia entre el día y la noche; en las diferentes estaciones reina diversa temperatura, y por lo tanto varía la actividad vegetal en ellas. Las plantas características son los helechos arbóreos, melastomáceas y piperáceas.

Zona subtropical.—La limitan los paralelos de 24° y 34° , con una temperatura media anual de 18° á 21° centígrados, que en verano es de 26° á 28° , con el invierno corto, templado y sin nieve, siendo de cuatro y media horas la diferencia entre el día y la noche.

Zona templada cálida.—La abarcan los paralelos 34° y 45° , con una temperatura media anual de 12° á 16° centígrados, distinguiéndose bien el verano y el invierno, nevando muy poco al nivel del mar, y diferenciándose en siete horas el día y la noche. Se dan aún el palmito y la palmera, alguna amentácea y conservan sus hojas en invierno los robles, mirtos, laureles y granados, comenzando el cultivo de los cereales. En ella está comprendida España, Portugal, Italia, etc.

Zona templada fría.—Está limitada por los paralelos de 45° y 48° , y la temperatura media anual es de 6° á 12° centígrados; se suceden cuatro estaciones muy marcadas, el verano cálido, el invierno con mucha nieve y hielos, con

el otoño y la primavera muy variables. La diferencia entre el día y la noche llega á 12 horas. Vegeta el pino albar, el abeto, el alerce, el roble de fruto sentado, el avellano, el haya, el abedul, etc. Corresponden á esta zona Francia, Inglaterra, Alemania, etc.

Zona sub-ártica.—Está incluida entre los paralelos de 58° y 66° , con la temperatura media anual de 4° á 6° centígrados; los días y las noches más largos varían del paralelo inferior al superior de 18 á 22 horas; el verano con días templados y largos con tránsito rápido al invierno frío y prolongado. La vegetación consta principalmente de coníferas, abeto, alerce, abedul, aliso de los Alpes, serbal de cazadores, etc.

Zona ártica.—La comprenden los paralelos de 66° y 72° ; la temperatura media anual es de -2° á 0° centígrados; en la parte inferior de esta zona los días y las noches duran 24 horas, y en la superior tanto el día como la noche dos meses y medio. No se encuentran árboles en esta zona, cuya vegetación está representada por arbustos como el abedul enano, rosa de los Alpes, durando dos semanas la vida vegetal. De esta zona forma parte la Laponia.

Zona polar.—Alcanza desde el paralelo de 72° para arriba, siendo la temperatura media anual de -2° centígrados, durando el verano

de cuatro á seis semanas. La vegetacion se reduce á musgos y líquenes.

Estas divisiones son muy latas y geñerales y tan sólo dan una idea general de grandes regiones, dentro de las cuales se pueden establecer otras más circunscritas y concretas, y por lo tanto de más resultados prácticos para el conocimiento de cada país. En esto se fundan las que admite Nanquete para Francia, Cotta y Hartig para Alemania, la de Grever, etc., cuya reseña omitimos para no ser prolijos.

Los climas geográficos se modifican por los accidentes topográficos de la localidad, cuyo resultado es el *clima local*, dependiente de la *situacion y exposicion*.

La *situacion* de un lugar se determina por su altitud, ó sea su altura sobre el nivel del mar, y su configuracion; un aumento de latitud produce análogos efectos que un aumento de altitud. Atendiendo á esta circunstancia pueden considerarse diversas fajas; region de los valles ó tierras cultivadas, region de monte, region subalpina, region alpina y region de las nieves perpétuas.

Respecto á la configuracion pueden considerarse los siguientes tipos: clima de las llanuras, clima de las montañas y clima de las colinas.

El clima de las llanuras corresponde al geo-

gráfico de la latitud, modificado por la calidad del suelo, estado de la vegetación, proximidad de grandes depósitos de agua, existencia de extensas masas arbóreas, etc. Los montes inmediatos templan los calores de las llanuras y disminuyen la intensidad de los vientos; los suelos profundos y sueltos contribuyen á que el clima sea húmedo y templado, mientras que los secos y compactos producen un efecto contrario. En las llanuras la vegetación es más lozana que en las montañas.

El clima de las montañas no se presenta tan uniforme, y pueden considerarse tres distintos; clima de los valles, clima de las laderas y clima de las mesetas. En los valles el calor es intenso, la humedad abundante y los vientos más suaves que en las demás partes, y como estas circunstancias favorecen á la vegetación resulta temprana, aunque esté contrariada por la acción de las nieblas que amortiguan la intensidad calorífica y luminosa de los rayos solares, pero suele sufrir de las heladas tardías. En las laderas el clima depende de la disposición de los estratos de la roca y de otras circunstancias, y los vientos reinantes soplan con más intensidad que en los valles: la vegetación está más atrasada, no siendo de temer las heladas tardías, pero sí las tempranas de otoño,

porque el crecimiento de las plantas es lento, El clima de las mesetas varía según su altitud. y en ellas son frecuentes las nieblas, las lluvias y la nieve, no sufriendo la vegetación que sustentan los efectos de heladas tardías, porque las diversas funciones fisiológicas se efectúan lentamente. Los vientos son muy fuertes.

El clima de las colinas presenta caracteres intermedios á los de las llanuras y de las montañas, influyendo en la preponderancia de unos ú otros la proximidad de mares y rios y de grandes masas de arbolado.

La *exposición* se refiere á la posición de un lugar respecto á los cuatro puntos cardinales y sus intermedios.

La exposición Este, ó Levante, está sujeta á un aire seco y fresco, excepto en España la región mediterránea, porque recibe los rayos solares por la mañana, y es bastante favorable á la vegetación, aunque resulta tardía y está expuesta á los daños de las heladas de otoño. Los árboles dan maderas de buena calidad y alcanzan grandes dimensiones.

En la exposición Norte el clima es frío y húmedo, á causa del poco tiempo que la baña el sol, y porque los vientos del Norte revisten aquellos caracteres. Las maderas resultan blandas aunque de grandes dimensiones.

La exposicion Oeste, ó Poniente, es la más seca, porque recibe los rayos solares en las horas de máximo calor, cuando ya por la mañana se ha evaporado mucha humedad. Los vientos suelen ser fuertes.

La exposicion Sur es la más calurosa, y en ella la vegetacion es temprana, pero son frecuentes los daños por heladas tardías. Esta exposicion es ménos seca que la Oeste.

La actividad humana no alcanza á cambiar los climas geográficos, pero sí á modificar los temperamentos de reducidas localidades, quitando ó poniendo aguas y arbolado.

Las afecciones meteorológicas y climatológicas se armonizan y agrupan en los climas agrícolas, los cuales tienen su deslinde material en regiones de cultivo, que toman el nombre de la planta notable ó característica que imprime á cada una un aspecto distinto de las demas, y fija los límites, por lo tanto, de cada region. Este medio de juzgar el clima por sus efectos en la manifestacion botánica, es muy útil y de inmediata aplicacion práctica para el agricultor, porque de ella puede deducir con acierto la eleccion de las plantas propias de cada localidad, cuyo cultivo puede ensayarse con probabilidades de éxito en vista de la analogía que existe entre la vege-

tacion espontánea y la que se propone sustituirle.

En Europa pueden distinguirse siete regiones de cultivo: la de la caña miel, que es ardiente; la del naranjo, que es cálida; la del olivo, suave; la de la vid, seca; la de los cereales, templada y algo húmeda; la de los forrajes, húmeda; y la de los bosques, destemplada. Se observa que en las regiones extremas predominan los cultivos leñosos, desarrollando los árboles raíces muy profundas; siguen luego los sufruticosos ó de arbustos, y en las medias los herbáceos, que viven en las capas laborables. Los cereales tienen representantes providencialmente por todas las siete regiones, y aún los forrajes, más ó menos, según la humedad. La caña de azúcar prospera en Almuñecar, Torrox, Velez-Málaga, etc., necesitando una temperatura media de 19° por lo ménos para dar buenas cosechas, siendo excasas cuando desciende de ella. El naranjo requiere una temperatura media de 16° á 20° , y además alguna humedad, dando buen resultado su cultivo en el litoral del Mediterráneo y en algunos puntos del Noroeste. El olivo no resiste frios de -7 ; y si reinan, que no se prolonguen más de una semana; necesitando también calor para que su fruto madure, cuya condición suele presentarse hasta la

latitud de 43° , con excepcion de las grandes altitudes. La vid vegeta en toda España con más ó ménos éxito, y aunque necesita ménos calor que el olivo, de su intensidad depende el valor alcohólico de los vinos que las uvas producen. Cuando el clima no sirve para la vid ocupan su lugar los cereales, y en caso de excesiva humedad, los terrenos son propios para prados.

Situada la Península ibérica entre los paralelos de 36° y 44° de latitud, rodeada por el mar y bajo la influencia, aunque lejana y débil, de la corriente marítima del golfo de Méjico y de la contracorriente aérea de los vientos alisios, debería disfrutar de un clima benigno y uniforme si la naturaleza y los accidentes topográficos del suelo, la desnudez de sus montañas y la proximidad del continente africano, origen de los vientos secos y abrasadores, no modificase esencialmente la influencia de aquellas circunstancias.

De aquí la variedad de climas y la dificultad de caracterizar concretamente por los datos geográficos los diversos que reinan en la Península; en general es húmedo y relativamente suave en la estrecha zona del litoral del Atlántico hasta los Pirineos astúricos y galáicos; más feraz el de la costa de Galicia por la acción

directa de las lluvias y vientos fertilizadores del Océano; estremado y caluroso, de lluvias eventuales y aturbonadas en las provincias del Mediodía; caluroso y seco en demasía cerca del litoral, y en mucha parte del año bonancible y templado en la zona oriental bañada por el Mediterráneo; otro el de las cuencas y vegas de los grandes rios y tributarios suyos; otro continental, exagerado ó riguroso en la extensa meseta ó planicie central, cubierta de verdura en primavera, casi calcinada, seca y árida en verano, hasta que las inciertas y anheladas lluvias del Otoño vuelven á fecundarla.

Despréndese de esto necesariamente la suma prudencia con que han de darse las reglas en agricultura, pues no puede aconsejarse en Galicia, cuyo clima es húmedo, los mismos cultivos que en Extremadura, que es seco, ni en Búrgos los que en Murcia, ni á veces en una aldea los mismos que en otra inmediata. Las reglas para una region y determinado temperamento tienen aplicacion á todos los parajes de idénticas condiciones, sea cual fuere el lugar que ocupen; y de aquí el discernimiento que debe presidir á toda eleccion de cultivos para no aventurarse en ensayos que malogren el éxito de las cosechas.

En España se presentan con caractéres bas-

tante definidos y ofrecen verdadero interes agrícola, ocupando gran parte de su superficie, las siguientes regiones:

Region de las aurantiáceas.—Esta region, cuyo clima es cálido en el litoral, se encuentra representada en Extremadura, Andalucía, Murcia, Alicante, Valencia, Castellon, Tortosa, Tarragona y Barcelona, elevándose hasta 200 ó 250 metros sobre el nivel del mar. Acompañan al naranjo y demas especies afines, de que toma nombre la region, el azufaifo, higuera, granado, almendro, acerolo, vid y olivo, prosperando en exposiciones abrigadas el algarrobo, la palmera, el nogal, la pita, el ricino, la piña americana, el sorgo azucarero y la cañamiel. El olivo da pingües cosechas y prosperan todas sus variedades; la vid da frutos azucarados y produce vinos alcohólicos; la vegetacion herbácea no se interrumpe durante el invierno, y todos los frutos en general adquieren superior calidad, produciéndose gran número de variedades. Dentro de esta region hay climas ardientes, como en Sevilla, Almería, Murcia y Alicante, cuya temperatura máxima llega á 40°, y la falta de aguas durante las sequías prolongadas ocasiona la pérdida de las cosechas. La planta característica de esta zona es el palmito. Los cereales más exigentes alcanzan su madurez dentro de la

primera década de Junio, y las siembras se efectúan en otoño, después de Setiembre, pudiendo retrasarse hasta Diciembre. Las leguminosas requieren el auxilio de riegos, madurando el haba, guisante y almorta en Abril, pero si no abunda el agua, no es posible este cultivo, como sucede en Murcia, Alicante y Almería, donde suelen malograrse los frutos, ménos en las huertas. En esta region pueden prosperar el sorgo sacarífero, la batata, el cacahuete, el ricino y otras plantas de interes agrícola ó industrial.

Region del olivo. — A partir del límite superior que alcanza la region precedente, comienza á sentirse otro clima más seco, de temperatura media más baja, que comprende toda la mitad meridional de España, hasta más de 500 metros de altura sobre el nivel del mar, como en Madrid (655 metros). Está limitada esta zona por la frontera de Portugal hasta Ciudad-Rodrigo, atraviesa la sierra de Francia por su centro y viene á buscar la línea del Tajo hasta Guadalajara, en cuya parte Norte se pierde á dicha altitud, reapareciendo luégo en las riberas del Jalon, donde uniéndose á la zona occidental del Ebro, corre hasta Logroño, abarcando el Bajo Aragon y las provincias de Huesca, Lérida y Gerona, hasta unos 700 metros de elevacion sobre el nivel del mar. Caracterizan esta

region, ademas del olivo, la jara (*cistus ladani-ferus*) y el madroño que se presentan en espontáneo consorcio con la vid, cuyos frutos son abundantes y excelentes en todas las exposiciones, el almendro y casi todos sus congéneres, la encina, la coscoja, el alcornoque, la morera, los pinos negro, piñonero y laricio, el castaño, el avellano (en terrenos frescos) y en los sitios abrigados algunos frutales de la region anterior, excepto la palmera, el algarrobo y el granado. En esta region la oscilacion termométrica anual es de 35° á 40° centígrados, mayor que en la anterior, por ser los veranos ardorosos y los inviernos crudos, lo cual constituye un clima duro é irregular. Los cereales retrasan su maduracion hasta fin de Junio, pero adquieren mejor calidad y finura que en la region anterior; las almortas, guisantes, habas y otras leguminosas se siembran en otoño y nacen en Diciembre, pero tambien pueden sembrarse en Enero, aricándose desde primeros de Febrero á fin de Marzo, segun el desarrollo de la planta. Con auxilio de riegos prosperan el maíz y el sorgo, aplicable éste á la obtencion de azúcar, ademas de su uso como forraje.

Region de la vid.—El resto de España, ó sea la parte septentrional, corresponde á esta region, cuya línea es próximamente la corriente del

Duero. El clima es fresco, con una temperatura media de 10° á 15° centígrados; las plantas características, además de la que le da nombre, son de la familia de las labiadas, principalmente el romero, el tomillo, el espliego y la salvia, como también el nogal, los robles, el manzano, el peral silvestre, el avellano y el castaño; las cereales están muy extendidas en esta region, pero no maduran hasta mediados ó fin de Julio; como también las leguminosas, que resultan más finas y digestibles que las obtenidas en las otras regiones. Las cosechas son tardías, verificándose las siembras desde Otoño á fin de Marzo, obteniéndose cosechas de verano con el auxilio de riegos. No son raras las lluvias estivales, y en los sitios elevados de clima húmedo y suelo fresco prosperan los prados, como acontece en Palencia, Búrgos, Leon, Valladolid, Segovia, Ávila, Salamanca y Soria, cuyo clima, en las inmediaciones de las sierras, y principalmente en las vertientes al Norte, es frio; por el contrario, en las costas del litoral cantábrico hay sitios tan abrigados que en ellos vegetan algunos árboles de la primera region, se desarrollan espontáneamente muchas plantas forrajeras y se dan perfectamente las patatas, maíz, alforjon, mijo, alpiste, etc.

Region de las coníferas.—Estas especies ocupan

extensiones muy dilatadas en nuestras provincias, como Murcia, Cuenca, Teruel, Huesca, Soria, Segovia, Ávila, Leon, Palencia, Navarra, Santander, Jaen, etc., y en algunas están asociadas á los robles, arces, haya, olmos y otros especies forestales, ocupando sitios más ó menos elevados, y á mayor ó menor latitud, segun sean las especies. Las plantas espontáneas que indican esta region son la aulaga (*Ulex europæus*) el acebo, el avellano silvestre (en localidades húmedas y frescas), el brezo (en las frias), etc.

El trabajo más completo y detallado sobre geografía botánica y zoológica de la Península es la erudita y notabilísima *Reseña agrícola* redactada por el Excmo. Sr. D. Agustin Pascual, de la cual no preteñemos hacer un extracto, por ser todo el trabajo igualmente importante y un bosquejo de él, aún realizado por persona muy entendida y competente, cualidades que no podemos atribuirnos, sería tan sólo un pálido reflejo de las luminosas ideas que en ella abundan, y con pesar no podemos copiarlo íntegro por no consentirlo la extension de estas nociones. La síntesis del trabajo lo condensa su esclarecido autor en el siguiente estado:

CUADRO de las zonas, con expresion de sus

REGIONES.	ZONA SEPTENTRIONAL.	ZONA CENTRAL.	ZONA OCCIDENTAL.
	Parte de Galicia, Asturias, Santander, V scongadas y Navarra	Las dos Castillas, parte de Extremadura y la Mancha.	Poniente de Galicia
<i>Inferior.....</i>	»	»	»
<i>Baja.....</i>	Region de los robles, castaño, manzano y nogal. Altitud: 0 á 300 m. Temper. ^a : 14° á 12° Siega: de mediados á últimos de Julio. Vendimia: á mediados de Setiembre.	Region de las jaras y tomillos. Altitud: 470 á 700 m. Temper. ^a : 15° á 13° Siega: á mediados de Julio. Vendimia: á principios de Octubre	Region del olivo y naranjo. Altitud: 0 á 420 m. y 570 m. Temper. ^a : 17° á 16° Siega: segunda quincena de Junio. Vendimia: primer quincena de Sbre
<i>Montana.....</i>	Region del haya y de los pastos montañosos. Altitud: 300 á 150 m. Temp. ^a : 12 á 9° (?).	Region del melojo, castaño y pino negro. Altitud: 740 m. á 1080 m. Temper. ^a : 13° á 11°. Siega: á principios de Agosto.	Region de los robles y castaños. Altitud: 420 y 570 m. á 850, 1000 y 1140 m. Temp. ^a : 14 á 10° (?) Siega: de mediados de Julio á mediados de Agosto.
<i>Subalpina.....</i>	Region de las coníferas, boj y pastos de sierra. Altitud: 850 á 1420 m. Temper. ^a : 9° á 6° (?)	Region del pino albary de las sabinas Altitud: 1080 m. á 1660 m. Temp. ^a : 11°,5 á 7°,5.	Region del centeno y enebro. Altitud: 850 y 1140 m. á 1570 y 1740 m. Temper. ^a : 9° á 6° (?)
<i>Alpina.....</i>	Region de arbustos y pastos alpinos. Altitud: 1430 m. á 2000 m. Temper. ^a : 6° á 2° (?).	Region de pastos alpinos Altitud: 1160 m. á 2650 m. Temp. ^a : 7°,5 á 3°,5.	Region de pastos alpinos. Altitud: 1570 y 1740 metros á 2403 m. Temper. ^a : 5° á 2°.
<i>Nevada.....</i>	Region de pastos alpinos. Altitud: 2000 m. á 2678 metros. Temper. ^a : 2° á... (?)	»	»

ZONA ORIENTAL.

ZONA MERIDIONAL.

Cuenca del Ebro	Alto Aragon y parte de Cataluña.	Valencia y Sur de Cataluña	Andalucía y Sur de Valencia y parte de Murcia
»	»	Region de las palmas, naranjo y arroz. Altitud: 0 á 85 m. y 110 m. Temp. ^a : 18° á 17° (?). Siega: últimos de Mayo y principios de Junio.	Region de las palmas, batata, caña de azúcar, algodón y pino piñonero. Altitud: 0 á 140 m y 170 m. Temper. ^a : 21° á 1°. Siega: á primeros de Mayo y principios de Junio. Vendimia: á últimos de Agosto
Region del olivo y vid. Altitud: 86 m. y 570 m. Tp. ^a 15° á 14° (?). Siega: á mediados de Julio. Vendimia: á mediados de Agosto	Region del olivo, vid y árboles forestales siempre verdes Altitud: 0 á 420 m. Temp. ^a : 17 á 14° (?). Siega: segunda quincena de Junio. Vendimia: á principios de Octubre.	Region del olivo, vid y algarrobo. Altitud: 85 y 110 m. á 570 m. Temp. ^a : 17° á 24° (?). Siega: primera quincena de Junio Vendimia: á mediados de Setiembre	Region del granado, almez, albaricoque melocotonero y encinas. Altitud: 188 m y 170 m. á 745 m. Temper. ^a : 19° á 17°. Siega: á primeros de Junio. Vendimia: á últimos de Agosto.
Region de la cochoya y encina. Altitud: 770 m. á 740 m. Temp. ^a : 14° á 12° Siega: á mediados de Agosto	Region de árboles frutales con hojas caedizas. Altitud: 220 m. á 1000 m. Temp. ^a 14° á 11° (?). Siega: segunda quincena de Julio. Vendimia: á principios de Octubre.	Region de árboles forestales siempre verdes. Altitud: 570 á 1140 metros y 1280 m Temp. ^a : 14° á 10° (?). Siega segunda quincena de Julio Vendimia: á mediados de Setiembre.	Region del castaño, robles, coníferas, frutales y nogal. Temper. ^a : 10° á 9°. Siega: segunda quincena de Julio. Vendimia: á mediados de Agosto.
»	Region de los prados y pinabetes. Altitud: 1000 m. á 1570 m. Temp. ^a : 11° á 7°.	Region de prados y arbustos alpinos. Altitud: 1140 y 1280 metros á 1710 m. Temp. ^a : 10° á 5° (?)	Region del centeno y prados de sierra. Altitud: 1428 m. á 1857 m. Temper. ^a : 8° á 4°. Siega: segunda quincena de Agosto
»	Region de arbustos y prados alpinos. Altitud: 1570 m. á 2000 m. Temp. ^a 6° á 0° (?).	Region de pastos alpinos. Altitud: 1710 m. á 2000 m. Temp. ^a : 4° á 2° (?).	Region de arbustos y pastos alpinos. Altitud: 1857 m. á 2280 m. Temper. ^a : 3° á 0° (?)
»	Region de hierbas y prados alpinos. Altitud: 2000 m. á 3404 m Temp. ^a : 0° á...	»	Region de pastos alpinos. Altitud: 2280 m. á 3554 m. Temp. ^a : 0° á...

AGROLOGIA

Terreno en general.—La tierra sostiene y proporciona alimentos á las plantas, envolviendo y cubriendo sus raíces, que en ella encuentran los diversos elementos que sirven para la nutricion, empleándose para constituir los diversos tejidos vegetales. Para lo primero, si la tierra está muy suelta, como sucede en la arenosa, las plantas tendrán poca fijeza y podrán ser fácilmente arrancadas por los vientos impetuosos; si, por el contrario, está muy compacta ó apelmazada, las raíces no podrán fácilmente abrirse paso á su traves, y si bien ofrecerán las plantas resistencia al arranque, en cambio tendrán limitada la superficie de absorcion dentro del terreno por el incompleto desarrollo de sus raíces. Para lo segundo es preciso que la planta encuentre en el suelo los elementos nutritivos que le convengan, tanto minerales ó inorgánicos, como de origen orgánico, ya sea animal ó vegetal.

Pero como la composicion de los terrenos es muy variable, necesariamente debe suceder que no sean todos igualmente propios para el cultivo de las plantas, y por lo tanto resulten de diverso grado de fertilidad, segun su constitu-

cion mineralógica. Considerando en ésta únicamente la proporción de sus tres principales elementos minerales, arcilla, arena y cal, se denomina *terrazgo mineral*.

Llámase *suelo vegetal* la capa superior de la tierra hasta la profundidad á que alcanzan las raíces de las plantas, distinguiéndose la externa llamada *capa arable, labrantía ó tierra vegetal*, que es más rica en humus ó mantillo que la inferior, ó sea la *inerte*. Un buen *suelo* debe ser de mediana cohesión, permeable, higroscópico, de color oscuro por la abundancia de mantillo, y de 50 á 60 centímetros de profundidad; la *capa arable* no debe bajar de 30 centímetros de espesor, si bien éste depende de la intensidad de las labores.

Dos causas obran de consuno para la formación de esta capa de tierra por la desagregación de las rocas: la una, meramente mecánica, es debida á la fuerza erosiva de las aguas y al acarreo de los torrentes y aluviones, mediante la cual, rozando las piedras entre sí, se desgastan y convierten en cantos rodados y arenas, que por la misma acción llegan á su vez á reducirse á polvo. Igual efecto produce el agua introducida entre las hendiduras de las rocas cuando se congela, porque aumentando de volumen al cambiar de estado, obra como cuña,

resquebrajando las rocas y produciendo su fraccionamiento. La otra fuerza que obra en la desagregacion de las rocas es debida á una accion química de la atmósfera sobre los elementos minerales del suelo, reaccion que, aunque enta en sus efectos, se ejerce incesantemente y es, por lo tanto, muy eficaz para destruir continuamente la cohesión de las rocas y facilitar su trasformacion en terrenos sedimentarios. Las tierras hoy cultivadas se han ido formando con el trascurso de los siglos por la gradual y progresiva desagregacion de las masas pétreas ó rocas primitivamente originadas por la solidificacion de materias en estado de fusion ígnea—como los granitos, feldespatos, pórfidos, cuarzo y demas rocas plutónicas, ó bien formadas en el seno de las aguas, como el yeso, las calizas, las arcillas, las margas y otras que se encuentran en los terrenos sedimentarios, que al propio tiempo suelen tambien contener residuos de materias orgánicas de otras épocas.

Los diferentes terrenos propios para el cultivo agrario presentan en su naturaleza, en su composicion y en sus propiedades notable diversidad: sin embargo, para ser ventajoso su cultivo deben reunir las siguientes circunstancias:

- 1.º Estar bastante divididos para que pue-

dan penetrarlos fácilmente las raíces de las plantas y ser al propio tiempo consistentes para fijarlas, de suerte que los troncos y tallos de alguna altura puedan resistir el embate de los vientos.

2.º Dar paso á las aguas de modo que éstas sean absorbidas y retenidas en cantidad conveniente para conservar una humedad favorable al suelo hasta algunos centímetros de profundidad, sin formar despues de las lluvias charcos duraderos, que convirtiendo la tierra en gachas ó papilla, impidan el paso del aire, ni dar lugar por la desecacion á una fuerte contraccion que comprima las raíces de las plantas, ó á que las dejen al descubierto, comprometiendo su existencia.

3.º Ser bastante ligeros ó porosos para absorber el aire atmosférico y los gases ó vapores de los abonos.

4.º Tener, superficialmente á lo ménos, un color amarillo pardusco ó moreno bastante oscuro para retener el calor de los rayos solares, proporcionando á las plantas un calor suave que favorezca su vegetacion.

5.º Contener la cantidad necesaria de humus ó mantillo.

6.º Estar en la proporcion debida los tres elementos principales de su composicion: arcilla, arena y caliza ó carbonato de cal.

7.º Reunir las precedentes circunstancias hasta una profundidad igual, por lo ménos, á la que alcancen las raíces de las plantas cultivadas.

8.º No existir debajo de esta profundidad una capa impermeable que impida el paso al agua.

En general, pueden señalarse como caracteres distintivos de una buena tierra, los siguientes: sin ser pegajosa debe tener cuerpo ó miga, que se esponje y mulla fácilmente y que conserve la humedad; tomado un terron, mojado y amasado entre los dedos, si se deja secar al sol, ha de ofrecer alguna resistencia para deshacerse y desmoronarse; ser de color pardo oscuro, que cuando se moja tira á negruzco, suelta, ligera, suave al tacto y poco compacta.

Con respecto á la humedad se reputa húmedo y generalmente fresco el suelo que á 20 centímetros de profundidad retiene habitualmente él 20 por 100 de su peso en agua; y es seco el que no llega al 7 por 100. Regularmente resulta húmedo siempre que el subsuelo ó formación inferior que le sirve de lecho es poco permeable y por lo tanto ataja la filtración del agua superior.

El *subsuelo* ó *fondo* es la capa sobre que descansa el suelo, y si tiene, como es ventajoso igual composición que el suelo, excepto e

mantillo, entónces se denomina terreno profundo, como sucede en las riberas, vegas y aluviones antiguos. Encuéntranse á veces en el subsuelo elementos de mejora del suelo, como, por ejemplo, arcillas, siendo la capa arable abundante en sílice, ó viceversa. El suelo de arena es favorable en los climas lluviosos porque facilita el curso de las aguas sobrantes, evitando que se pudran las raíces de las plantas; al paso que es preferible el de arcilla en los climas poco lluviosos para que el terreno conserve la poca humedad que le suministran las escasas lluvias. Si la capa arable tiene poco espesor y el subsuelo es de roca, resulta un terreno estéril y de difícil enmienda; pero si el fondo es de piedra quebrada ó guijo, podrá servir el suelo para cultivar plantas de raíces poderosas y profundas.

En el suelo laborable entran como principales componentes de origen mineral, constituyendo lo que se denomina *terrazgo*, la arcilla, la arena silícea y la cal carbonatada, calificándose las tierras con el nombre del elemento dominante, que le imprime sus propiedades. Además de estas sustancias inorgánicas constituyen un elemento de fertilidad la existencia de otras de origen orgánico, generalmente despojos y restos en descomposición de vegetales y animales que

á veces forman una capa que se denomina mantillo, si bien comunmente se encuentra en ténuas partículas íntimamente incorporadas al terreno.

El aspecto de las plantas que espontáneamente crecen en un terreno, indica lo que puede dar de sí; las plantas silvestres desmedradas, arrugadas y muy claras en una tierra franca, manifiestan que carece de valor agrícola y tiene mala composición; suelen ser superiores las tierras en que vegetan lozanamente el malvavisco y la artanita; medianas las que producen mielga, grama, lengua de buey; malas si crían tomillo, lechetrezna, mastranzo, sálvia; pésimas cuando están eriales.

En general son fuertes, frias y pesadas las tierras arcillosas; sueltas, calientes y tempranas las arenosas; medianamente sueltas y secas las calcáreas. Estas cualidades, sin embargo, se modifican por las influencias de humedad, situación y exposición. En igualdad de composición alcanzan más fertilidad las tierras bajas ó de vega que las altas ó de loma, por su temperamento más cálido á la vez que húmedo, y por el aprovechamiento del abono que les traen las aguas llovedizas que bajan de las cumbres. Esto, no obstante, á veces las plantas experimentan ménos frío en las laderas poco castiga-

das por vientos impetuosos que en las mismas hondonadas; por lo tanto, el labrador debe elegir para las vegas y exposiciones abrigadas las plantas que requieran humedad y calor, mientras que tienen su aplicacion en las alturas las que reclaman sequedad y frescura; en parajes frescos conviene lo que es propio de los húmedos, y viceversa, como tambien en los cálidos lo que se acomoda en los secos, y recíprocamente. En general, puede considerarse que la mejor aplicacion de las tierras, es: las de constante frescura, para prados; las húmedas que se van enjugando despues del invierno, para cosechas de primavera; las secas en la superficie y húmedas en el fondo, para árboles y arbustos; las anegadizas, para cañaverales y juncales; las laderas de cerros y lomas son propios para arbolado, que disminuyendo la fuerza erosiva de las aguas, evitan el empobrecimiento del suelo por el arrastre de la capa vegetal.

La tierra de primera calidad puede tener la siguiente composicion:

Arcilla.	40
Arena.	33
Caliza	20
Despojos orgánicos.	7

Tambien son tierras superiores, particularmente para cereales, las en que hay mayor pro-

porcion de cal; se califica de *triguero* el terreno calcáreo, así como de *centenero* al pizarroso, y tambien se obtienen buenas cosechas de trigo en las tierras donde la arcilla, arena y cal entran próximamente por igual. Las tierras de la composicion ántes expresada, con preponderancia de la arcilla en climas cálidos y de la cal en los frios, llevan perfectamente la mayor parte de los cultivos ordinarios, siendo necesaria la frecuente adiccion de estiércoles cuando escasea la cal.

La tierra de segunda calidad es aquella en que predomina en bastante proporcion uno de los tres elementos, arena silíceo, cal ó arcilla.

De tercera calidad son las que ademas de la mala proporcion de sus elementos son pobres en despojos orgánicos ó de origen principalmente vegetal.

Terrenos arcillosos.—La arcilla es un compuesto de sílice y alúmina, suave al tacto, pegajosa, dúctil y plástica cuando húmeda, que se adhiere á los aperos de labranza; puede absorber hasta el 70 por 100 de su peso de agua, pero al secarse se contrae y endurece, adquiriendo tanta tenacidad, que es muy difícil el cultivo, y resultan muy costosas las labores de los terrenos en que predomina este elemento, que por ser impenetrable al aire, impermeable al agua y mal

conductor del calórico presenta poca fertilidad.

Las tierras en que domina se llaman arcillosas, fuertes, pesadas y frias, presentando diversas coloraciones desde la blanca al rojo oscuro, cuando hay óxido de hierro. Esta clase de terrenos son de los más tardíos, aunque dan resultados sometidos á un cultivo inteligente y asiduo, porque retienen con persistencia los abonos, lo propio que la humedad y los gases atmosféricos, especialmente los amoniacales; admiten toda clase de mezclas de tierras, principalmente de calcáreas, que los benefician corrigiendo las malas cualidades de la arcilla pura, surtiendo igual efecto los despojos vegetales y las basuras. Están indicados para la mejora de esta clase de terrenos los saneamientos, drenages y otras operaciones destinadas á evitar el encharcamiento de las aguas, como tambien dan muy buenos resultados la calcinacion de la tierra y la práctica de labores profundas.

La arcilla mezclada con arena en proporcion de 40 por 100 constituye terrenos *arcillo-silíceos* y *terrenos de miga*; y si contiene ademas alguna cantidad de carbonato de cal, teñido de rojizo por el óxido de hierro, forma la *tierra franca* de primera calidad, donde toda planta prospera, la labor es fácil y los frutos resultan de buena calidad.

Se conoce que las tierras pecan por arcillosas ó gredosas cuando comprimidas en la mano forman una masa de gran consistencia y compacidad; secas se pegan á la lengua, mojadas forman barro y terrones, despidiendo un olor característico; al sol se agrietan y se endurecen; apénas empapan el agua de lluvia, que no filtrándose á su traves, encharca la superficie. En estos suelos pueden vegetar el trigo y el roble.

Las tierras *arcillo ferruginosas* contienen á veces tan gran cantidad de óxido de hierro que parecen almagra, y en este estado participan de las desventajas de los suelos arcillosos compactos; pero si están mezcladas con arena, sus efectos son ménos perjudiciales á las plantas, á las que una pequeña cantidad de hierro favorece para su desarrollo. A estos terrenos convienen los abonos calizos, que tienen la propiedad de cambiar sus cualidades nocivas en buenas.

Las tierras *arcillo-calcáreas* conservan y retienen bien las aguas pluviales, y en los años muy lluviosos suelen por esta causa malograrse las cosechas, como tambien si son frecuentes las heladas, que en ellos obran con gran intensidad: estas tierras pueden llevar cultivos de breve vegetacion, como patatas, trigo, alforjon, nabos, berros, algarrobas y otros vegetales análogos, siendo tambien muy apropiados para

las legumbres. Las influencias del clima y las variaciones atmosféricas modifican el grado de fertilidad de estos terrenos.

Entre las tierras *arcillo-arenosas* se distinguen las llamadas *tierras fuertes*, que no participan en tan alto grado de las desventajas que presentan las anteriores, y, por lo tanto, son más susceptibles de producción por estar la arcilla en menor cantidad; son comunes las que tienen las siguientes composiciones:

Arcilla pura.	50	Arcilla pura.	50
Arena cuarzosa.	29 ó bien	Arena.	24
Carbonato de cal.	16	Carbonato de cal.	18
Mantillo.	5	Mantillo.	8
	100		100

Estas tierras, para ser muy productivas, necesitan el concurso de labores y lluvias periódicas. El trigo y la avena convienen á las tierras recias, como también las gramíneas vivaces son susceptibles de formar en ellas buenas praderas y abundantes pastos si encuentran la humedad conveniente; los guisantes, yeros, algarrobas, achicorias y coles, pueden suministrar forraje foliáceo, pasto de muy buena calidad para ganados mayores, pudiendo también cultivarse las habas, colinabos, remolacha y plantas de semillas oleaginosas, como la colza y la adormidera. Las tierras fuertes son más fe-

races en los climas calientes que en los frios, siempre que sean frecuentes las lluvias.

Otra clase de terreno correspondiente á este último grupo, son las denominadas *tierras francas*, que establecen una transición entre las arcillosas y las arenosas, resultando muy fértiles y aptas para toda clase de cultivos, que son en ellas muy fáciles y productivos y originan poco coste de labores, participando esta clase de terrenos de todas las ventajas de los mejores arenos-arcillosos.

Terrenos silíceos.—Son estos terrenos lo contrario de los arcillosos; no tienen consistencia, ni pueden amasarse, son muy porosos, dejan pasar las aguas como un filtro, no reteniendo tampoco los abonos, que se disipan en ellos con facilidad, y el calor los penetra profundamente, no teniendo esta clase de tierras otra ventaja que ser de fáciles labores y dar cosechas precoces, debido respectivamente á su poca cohesión y á la facultad de retener el calor. Suelen ser ásperas al tacto, no forman pasta dúctil con el agua y dan poca efervescencia con los ácidos, siendo generalmente de color amarillento y también pardas.

Estos terrenos tienen poco valor y son impropios para los cultivos cuyos productos deban abundar en principios azoados; pero mez-

clados con arcilla en cantidad de 10 á 30 por 100 constituyen los terrenos de fondo, que reciben un gran beneficio con la adición de margas crasas y mezclas calcáreas, en cuyo estado forman terrenos excelentes para el cultivo, fáciles de labrar y que admiten toda clase de plantas, cuyas raíces se extienden poderosamente si el terreno es fresco y se anticipa en ellos la madurez de los frutos.

Las tierras desmerecen en su composición por exceso de arena cuando la masa formada entre los dedos reúne poca cohesión, se tiene difícilmente ó se deshace por su propio peso: pueden aplicarse estos terrenos para la patata, pero son más propios para los pinos.

Á los suelos *areno-arcillosos* es aplicable cuanto se dijo referente á las *tierras francas*, cuyo aspecto es parecido á ellas, variando en la composición por la mayor cantidad de arena, suelen ser el resultado del avance de los ríos, en cuyo caso también se denominan *aluviones*. No es raro encontrar esta clase de tierras en la proporción siguiente:

Arena gorda	49
Arcilla	26
Caliza	25
	<hr/>
	100

Así compuestas son bastante fértiles, capaces

de producir por mucho tiempo y sin gran frecuencia de abonos toda clase de cosechas, siendo su explotación bastante económica.

Los estiércoles son muy provechosos á esta clase de terrenos porque su frialdad no es tanta que impida su descomposición, ni su calor es de tal intensidad que haga temer los funestos efectos de los abonos demasiado activos, ni aun el de la cal, que en ellos, siempre que tengan fondo, se podrá usar con moderación. En esta tierra, y con predominio de la arena silíceá, prosperan la grama, el taray, el pino, y, si hay humedad, el álamo blanco; deben destinarse á centeno, mijo y arvejas; y en caso de retenerse las aguas á causa de descansar la tierra sobre un lecho inferior impermeable, crecen bien el brezo, las retamas y el castaño, y entre las plantas agrícolas pueden elegirse la zanahoria, remolacha, nabo, maíz, patatas, ó destinarse á prados artificiales.

Las *tierras cuarzosas* y las de feldespato y arena gruesa se pueden considerar como una variedad de los suelos *areno-arcillosos*, en cuya categoría pueden colocarse, aplicándose por lo tanto á ellos cuanto a los otros se refiere. En igual caso se encuentran las *tierras graníticas*, pero su descomposición produce una arena arcillosa muy áspera por su naturaleza y muy di-

fácil de abonar, como no sea á fuerza de materias calizas y de abundantes estiércoles, por cuya causa se suelen destinar, como más productivas, para centeno y para arbolado. Asimismo presentan mucha analogía con las graníticas las tierras volcánicas, fáciles de conocer por su color negro ó pardo, á veces de textura ligera y pulverulenta, que suelen ser bastantes comunes en las sierras y cordilleras, pero que son más fértiles que aquellas tierras por las cenizas que contienen.

Las tierras con arena de brezo son tanto más aplicables á la horticultura, cuanto que en ellas es casi imposible el cultivo de las cereales; contienen de ordinario una gran cantidad de mantillo, debido á la descomposicion de las plantas que las cubren, unido á una porcion de alúmina y de óxido de hierro, por lo cual en circunstancias favorables resultan muy fértiles estos terrenos. Pero es frecuente que la capa vegetal sea de poco espesor y descansa sobre otra de arcilla, que impidiendo el paso al agua, produzca encharcamientos.

Los suelos de arena pura y *dunas* no tienen generalmente aplicacion agrícola, y su cultivo es esencialmente forestal, asociándole el de varias plantas auxiliares para la preparacion y formacion de la capa de tierra donde se han de sem-

brar las especies arbóreas ó arbustivas adecuadas á dichas condiciones, entre las que ocupa lugar preferente el pino marítimo. En caso de que el subsuelo sea arcilloso puede vegetar la vid.

Como ejemplo notable de cultivo agrícola en arenales, merece citarse el ejecutado por medio de navazos en Bonanza, Sanlúcar, Chipiona, Rota y otras localidades comprendidas desde este punto hasta la desembocadura del Guadalquivir, en una zona que se extiende á lo largo de la costa, de unos dos y medio kilómetros de ancho, constituida en su mayor parte por arenas voladoras de grano sumamente fino, formando pequeños cerros aislados llamados *algaidas* ó *meganos*. Las plantas que con preferencia se escogen son el maíz, la patata, los guisantes, las habas, las cebollas, los tomates, las coles, la lechuga, el melon, la sandía, la calabaza, etc., que dan rendimientos de excelente calidad y en gran abundancia.

Terrenos calizos.—Las tierras calizas son blanquizas generalmente, producen más ó menos efervescencia tratadas con los ácidos, al descomponer el carbonato de cal (1), forman pasta poco

(1) Los suelos yesosos no dan efervescencia á no contener algun carbonato atacable por los ácidos que se empleen como reactivo. Al considerar el yeso ó sulfato de cal entre las materias mejorantes de las tierras, se detallan sus propiedades.

ductil con el agua, descomponen rápidamente los abonos orgánicos, disipan fácilmente las materias orgánicas del suelo y hay que reponerlas con estiércoles, pero producen buenas cosechas.

El carbonato calizo es frecuente en la naturaleza, constituyendo la caliza, mármoles, arenas (que no deben confundirse con las silíceas, que además de su diversa composición, son más duras y consistentes), y otras formaciones, manifestándose en ellas la propiedad de producir efervescencia por la acción de un ácido; se las encuentra mezcladas con la arcilla en los terrenos cretáceos, en las margas, en las tobas calizas, en las que constituye más del 50 por 100. El carbonato de cal modifica las propiedades de los terrenos arcillosos, disminuyendo su tenacidad y plasticidad, facilitando su desecación, y con el auxilio de labores aumenta su fuerza productiva; también da consistencia y frescura a las arenas, absorbe la humedad y gases atmosféricos, facilitando así la descomposición de los abonos; los terrenos en que entran los carbonatos en un 25 por 100 como máximo son muy fértiles, pero si están en mayor proporción perjudican por la prontitud con que se disipan los abonos, por la facilidad con que se endurece la superficie de la tierra privando a las raíces de

las plantas del acceso del aire, por la mucha agua que absorben, y que luégo se desprende por evaporacion, y finalmente, porque con los hielos y sequías se agrietan, descalzando las raíces, que quedan expuestas á la inclemencia del tiempo. Pecan las tierras por calizas, cuando hay blanquizares casi exclusivamente de cales ó cretas, que por la calcinacion dan alguna cal viva, y si son sueltas y desmenuzables, aumentando considerablemente de peso con el agua.

En los terrenos *calizo-arcilloso* y *calizo-silíceo*, en los que domina la cal, salen espontáneamente la esparceta ó pipirigallo, la grama, el trébol, el boj, la amapola, sirviendo tambien, aunque con auxilio de riegos, para legumbres, trigo y prados artificiales, y cuando tienen mucho fondo para la vid, olivo, algarrobo, moral é higuera.

Son los *terrenos cretáceos* de los más estériles por el gran poder absorbente de agua que tiene la creta, que al secarse forma una costra impenetrable al paso del aire y demas agentes vegetativos; estos terrenos son de color blanco, resultando por lo tanto muy frios, y las heladas ejercen en ellos una accion tan perjudicial que suelen levantar la tierra en términos que quedan descubiertas las raíces poco profundas. Además, en esta tierra se descomponen rápidamente los

estiércoles y es necesaria su frecuente reposición, como también sucede en los suelos de toba. Se da tan sólo el centeno, la cebada, las patatas, el pipirigallo, para forrajes, y los pinos.

Los *suelos margosos*, cuando contienen gran cantidad de marga caliza participan de las ventajas de la creta, y si es arcillosa de los de las tierras de esta clase.

Los *terrenos magnesianos* bajo ningún concepto requieren la adición de sustancias calcáreas; los suelos *hornagueros* ó de turba, los *uliginosos* y los encharcados no son objeto de cultivo agrícola sin disponerlos á ello previamente por medio de las operaciones necesarias, cuyo detalle sería muy prolijo.

Humus ó mantillo.—Es una sustancia de color oscuro, producto de la descomposición de materias orgánicas, vegetales y animales, que suministra elementos de la nutrición vegetal, especialmente ácido carbónico y amoníaco, resultantes de su continua descomposición bajo la influencia de los agentes atmosféricos. La abundancia de mantillo constituye un gran fondo de riqueza para un terreno, y es el origen de la feracidad de las roturaciones recientes. El humus absorbe enérgicamente la humedad del ambiente, como también, debido á su color oscuro, absorbe fuertemente el calor de los

rayos solares, de modo que es conveniente sujetar á riegos frecuentes las tierras de esta clase para que no resulten demasiado ardientes, pues el mantillo, como mal conductor del calórico, impide además que el suelo se enfrie rápidamente.

Las tierras fértiles deben contener de 5 á 8 por 100 de humus; se conocen varias clases; á saber: *humus dulce*, que es el contenido en la mayor parte de las tierras y se forma al aire libre con los despojos de las plantas que carecen de ácidos; el *humus tánico* (de brezo y de bosques), formado de plantas que tienen principios astringente, especialmente tanino; *humus turboso*, originado debajo de las aguas, en parajes pantanosos cubiertos de agua que se seca en verano.

En sus estudios forestales Ebermayer considera las siguientes variedades de humus:

Humus fértil; es el mantillo por excelencia y el que aumenta la fertilidad de una tierra, produciéndose por la descomposición de despojos vegetales en parajes abrigados del viento y de los rayos solares y suficientemente húmedos.

Humus pulverulento, carbonoso ó de brezo; se forma al aire libre cuando los rayos del sol desecan prontamente los detritus orgánicos y dificultan la formación del anterior mantillo; exceso de calor y de ventilación y falta de humedad

son las condiciones que favorecen su formacion, que es frecuente en suelos arenosos y calizos, presentándose bajo el aspecto de un polvo de color pardo ó negro, cuya existencia no es favorable á la vegetacion.

Humus ácido; es comun en los terrenos húmedos, encharcados y con poca ventilacion, donde las plantas se descomponen lenta é incompletamente, como son las praderas húmedas, bordes de cursos de aguas, depósitos turbosos, y tambien en los terrenos secos exentos de principios alcalinos con que neutralizar los ácidos contenidos en las plantas y que resulten de su descomposicion. Este mantillo perjudica á la vegetacion, y sólo el aliso y el abedul prosperan en él, como tambien los juncos, los cardos, los brezos, las camelias y los rhododendros. El drenaje y la adicion de principios alcalinos mejoran los terrenos de esta naturaleza.

Humus astringente; en los terrenos cubiertos de roble, aliso, abedul, ó brezo, se forma esta variedad de humus, cuyo principal elemento es el tanino, pudiéndose mejorar estos terrenos con la adicion de margas.

MEJORA DE LOS TERRENOS.

Quando un terreno tiene malas cualidades físicas y mineralógicas, conviene enmendarlas ó

corregirlas por medio de mejoras, siempre que la utilidad obtenida compense el gasto que se produzca.

Si el terreno es excesivamente arenisco, se mejorará con la adición de greda ó de marga arcillosa, para aumentar su miga, correa ó trabazon; en caso contrario, la mejora se hará con arena, que le de soltura y esponjosidad; si tuviese cal en exceso, se corregirá con la adición de greda y de alguna cantidad de arena silícea.

Estas mejoras pueden realizarse por varios medios:

1.º Cuando debajo de la capa arable y á poca profundidad se encuentra un lecho de la clase de tierra que conviene mezclar con la primera para mejorarla, bastan las labores hondas de arado para obtener el resultado apetecido.

2.º Pueden aprovecharse los arrastres de los ríos; si son aluviones de arenas sólo se les dará entrada en tierras muy arcillosas; si traen cieno ó légamo serán muy útiles para los terrenos arenosos; si contienen despojos vegetales, servirán para toda clase de terrenos, haciendo las veces de abono fertilizante, como se realiza con los entarquinamientos.

3.º Si no hay otro medio, se trasporta la tierra necesaria para la mezcla, aunque sea el más costoso.

El excesivo calor de un terreno tambien tiene su correctivo; si proviene de ser su color muy oscuro, que se calienta fuertemente bajo la accion de los rayos solares, basta echar una capa de tierra blanca, repitiéndose anualmente la operacion miéntras fuese necesario, particularmente al principiar los fuertes calores de verano. Si el calor es motivado por la falta de humedad, el remedio principal será el riego, siempre y cuando fuese posible darlo. Si, por el contrario, el color claro de la superficie de un terreno motiva su frialdad, se enmienda con una capa de tierra oscura, colocada cada año despues de la siembra.

Las mejoras tienen por objeto corregir mecánicamente á los terrenos en sus propiedades físicas; disminuir la tenacidad de los fuertes ó compactos; aumentarla en los flojos ó sueltos; templar lo húmedo con lo seco y lo caliente con lo frio. Todo contribuye al bienestar de las plantas, aunque no directamente á su alimentacion, á la cual proveen los abonos. Sin embargo, muchas sustancias obran á la vez como mejoras y como abonos, por lo cual es difícil establecer una rigurosa separacion entre las que obran en uno ú otro sentido.

Várias son las materias aplicables á mejorar los terrenos.

Arena.—Se emplea la arena en los terrenos muy arcillosos, y por lo tanto tenaces, compactos y poco permeables al agua y gases atmosféricos; la arena se interpone entre la arcilla, disminuyendo su cohesión é impidiendo que se endurezca y contraiga fácilmente. Preparado así el terreno es más fácilmente penetrado por el calor, y las raíces de las plantas pueden en él desarrollarse y extenderse más cómodamente. También ejercen un efecto análogo á la arena los escombros de edificios, especialmente si se componen de arena, cal, granzas, etc., porque todas estas materias sirven para dividir la arcilla.

La arena debe esparcirse ántes de dar al terreno las labores preparatorias para la siembra de cereales, mezclándola bien con la capa arable; la arena de aluvion, por los despojos orgánicos que lleva consigo, y la de mar, por las sales que contiene, son útiles á las cosechas, conviniendo su empleo principalmente á los terrenos arcillosos, pero á los calcáreos los hace muy secos.

Arcilla.—La arcilla conviene á los terrenos arenosos muy ligeros y secos; da á las tierras más consistencia y les comunica la propiedad de conservar mejor el agua y la humedad, que tan necesaria es á la vegetación. Las tierras arenosas

deben ararse poco si toda la arena es cuarzosa; pero si es calcárea, la labor la mejorará desmenuzándola. Puede emplarse la arcilla tal como se extrae, pero es preferible usarla despues de calcinada, como se hace en Inglaterra, para disminuir su plasticidad y su tenacidad, con lo cual resulta el suelo más esponjoso y permeable, y aumenta su poder absorbente de gases, que son muy provechosos para la vida de las plantas.

Cal. — La cal estimula el poder absorbente de las plantas, y conviene especialmente á las legumbres y cereales, á las que resguarda de contraer la *cáries*, sirviendo igualmente para neutralizar las propiedades ácidas de los terrenos humíferos, como tambien dificulta la propagacion de malas hierbas, que necesitan para vivir principios ácidos, y cuya presencia entre los cultivos perjudica á las plantas agrícolas.

La cal introducida en las tierras les da consistencia, empleándose, por lo tanto, para las ligeras y arenosas; divide y mulle las fuertes y arcillosas, haciéndolas más permeables, contribuyendo así á privarlas de una humedad excesiva, que siempre es perjudicial á las plantas, á las cuales tambien favorece acelerando la germinacion de las semillas y madurando con precocidad sus frutos. Para los usos agrícola-

las se emplea preferentemente la cal pura, siendo la ménos estimable para mejorar un terreno la que sea más hidráulica, calcinándola y reduciéndola á polvo por aspersion con agua, ó simplemente por la accion atmosférica.

Dos procedimientos se emplean para incorporar la cal á un terreno :

1.^o Colocarla en pequeños montones distantes entre sí unos 6 metros; cuando por la accion del aire se ha apagado la cal y se ha reducido á polvo, se extiende por igual sobre el terreno.

2.^o Se dispone en un lugar al aire libre un lecho de tierra seca ó de musgo, y sobre él una ligera capa de cal, y así sucesivamente se van alternando capas de modo que resulten cinco partes de tierra por una de cal. A los quince dias la cal está perfectamente apagada y se procede á mezclar bien los dos elementos, extendiéndolo luego sobre el terreno, al que se da una ligera labor á fin de que la cal penetre bien en el suelo.

Se puede aplicar la cal cada tres ó cuatro años en cantidad de 20 á 40 hectolitros por hectárea en las tierras muy arcillosas, mientras que en las ligeras no debe pasar de 8 á 12 hectolitros por igual extension, y á plazos más dilatados.

Marga. — Obra la marga como la cal y surte

los efectos del elemento dominante, según sea la arcilla, la cal ó la sílice, conviniendo por lo tanto conocer la composición del terreno, para en su consecuencia elegir la marga que le convenga adicionar para mejorar sus cualidades.

Se distingue la marga de la arcilla, en que formando parte de aquella el carbonato de cal, da efervescencia tratada por un ácido. La marga caliza contiene de 50 á 80 por 100 de carbonato de cal, es de color blanco, bastante dura, y se deslíe en el agua; conviene á las tierras fuertes, arcillosas, compactas, difíciles de labrar y que retienen fácilmente las aguas pluviales. La marga arcillosa contiene de 50 á 75 por 100 de arcilla, es de color más ó menos oscuro, más compacta que la anterior, ménos quebradiza y no se deslíe fácilmente en el agua, sino que se amasa con ella; se aplica principalmente á tierras ligeras y arenosas. La marga silíceá tiene color agrisado, se deslíe fácilmente en el agua y con ella no forma pasta; sirve para las tierras arcillosas y arcillo-calizas, tenaces y húmedas, á las cuales disminuye su cohesión, interponiendo los granos de arena que en ella entran. Se encuentra generalmente la marga en los terrenos sedimentarios, y su existencia suele indicarla la vegetación de algunas plantas,

como la sálvia, el tusilago, las zarzas, el llanten y otras varias.

La necesidad de enmargar un terreno lo indica la aparición de plantas ácidas, como acederas, digital, crisantemo de sembrados, etc. Se aplica en otoño ó en invierno, para que las heladas la pulvericen mejor, en tiempo seco, empleándose 300 y más hectolitros por hectárea, segun la clase de terreno, y su acción dura de 10 á 20 años. Las tierras calizas requieren poca marga, mientras que soportan mayor cantidad las arcillosas y húmedas. Para esta mejora se coloca la marga sobre el terreno, disponiéndola en líneas paralelas á 5 ó 6 metros de distancia, extendiéndose luego por igual é incorporándose homogéneamente al terreno por medio de una labor.

Yeso.—El yeso conviene, sobre todo, á las plantas leguminosas y forrageras, trébol, alfalfa, esparceta, algarrobas, guisantes, habichuelas, col, cáñamo, lino, olivo, moral, naranjo y vid, siendo aplicable á las tierras arcillosas y á las ligeras, pero resulta ineficaz y acaso perjudicial en las húmedas.

Se incorpora á los terrenos durante la primavera, en cantidad, por término medio, de 3 hectolitros por hectárea, repitiéndose la operación cada 5 ó 6 años; tambien se emplea la

proporcion de 200 á 500 kilogramos por hectárea. La adicion se verifica cuando las plantas tienen de 10 á 15 centímetros de altura, en tiempo de calma y lluvioso, distribuyéndose el yeso á puñados, de modo que quede bien extendido, siendo la época más oportuna por la noche, al amanecer ó despues de una ligera lluvia. En los sembrados de trigo ó de trébol da muy buenos resultados incorporar el yeso al estiércol.

En las tierras que de por sí tienen yeso ó abundan en marga caliza esta enmienda no surte efecto; en las muy calientes por demasiado arenosas, tampoco conviene, á no ser que se la faciliten abonos y riegos; en las tierras arcillosas esta enmienda es la que en menor cantidad produce mejores resultados. Los labradores suelen abonar las tierras con un volúmen de yeso igual al de trigo que se necesita para sembrarla, pero puede echarse el triple de esta cantidad sin peligro alguno de malograrse la cosecha. Debe emplearse el yeso puro y en polvo, siendo indiferente que esté crudo ó cocido, siempre que no se halle muy calcinado.

Parece que los buenos efectos del yeso son debidos á la facultad que tiene de absorber y fijar los gases amoniacales que hay en la atmósfera, como tambien en los abonos y fiemos, facilitando luégo su absorcion continúa por las plantas.

Hormigueros.—Es práctica española desde muy antiguo distribuir en montones la broza, hierba, leña y otros despojos vegetales bien secos y cubrirlos de terrones formando á manera de hornos, para quemarlos y repartir luégo los residuos por todo el campo, al que se le da una ligera labor para que el viento no arrastre las cenizas incorporadas. Esta operacion, llamada en algunas provincias *hormigueros*, propia de primavera á otoño, porque el tiempo es bonancible, produce, además de las cenizas, la quema de malas semillas y la destruccion de huevos de insectos, así como tambien la tierra quemada resulta más porosa y dispuesta para retener los gases atmosféricos. Debe procurarse que se queme la mayor cantidad posible de tierra, para lo cual se dejan pocas aberturas para el tiro del fuego; los hornos suelen hacerse de forma cónica, de metro y medio de diámetro exterior en la base, pudiendo repartirse regularmente en número de unos 400 por hectárea de terreno.

Las cenizas de la combustion de materia leñosa contienen principios útiles para la vegetacion, como son carbonatos, alcalinos y fosfatos, que aumentan la fertilidad de un terreno, conviniendo su adicion á todos, pero principalmente á los arcillosos, húmedos y frios, terrenos tur-

bosos, suelos graníticos y tierra de brezo, pudiéndose aplicar en todo el año, ménos en invierno, en cantidad por término medio de 20 á 60 hectolitros por hectárea, aumentándose esta proporción en las tierras húmedas y compactas y disminuyéndose en las secas y ligeras. Su acción dura unos tres á cuatro años; un hectolitro de ceniza pesa de 45 á 50 kilogramos.

Se llama *cernada* á la ceniza de que se ha extraído la legía, cuya materia siendo ménos alcalina que la ceniza pura, no es tan fuerte, ni corroe las plantas, por lo cual algunos agricultores la usan con preferencia para la mejora de sus campos. No se aplica tampoco en invierno, y en primavera se emplea para los cultivos de cebada, avena y maíz; en verano para los nabos y alforjon, y en otoño para los trigos y centeno.

Saneamientos y riegos.—Otra clase de mejoras pueden introducirse en los terrenos en beneficio de la producción. Los suelos encharcados ó anegadizos dan cosechas poco sustanciosas, y á veces los frutos son amargos, si hay fango y principios de putrefacción; para evitar estos perjuicios se aplican los procedimientos hidráulicos de saneamiento, dando salida á las aguas sobrantes por los diversos sistemas de drenaje y demas operaciones que se practican para dessecar los terrenos.

Por el contrario, los hay tan secos, que conviene humedecerlos; si debajo de la capa labrantía hay agua, pero existe intermedia una capa impermeable de arcilla, con una labor profunda se hace desaparecer este dique que se opone al paso del agua, y el terreno resulta húmedo y fresco. En otros casos se aplican los riegos artificiales, que se efectúan *por submersion, ó á manta, y por surcos*; en el primer caso se extiende el agua sobre el terrero, previamente dispuesto en tablas horizontales, en cantidad proporcionada para que pueda ser absorbida ó filtrada por el mismo, luego que se haya cortado la comunicacion con la cacera de donde se deriva el agua; el segundo método reparte el agua por medio de surcos, separados entre sí por caballetes, cuya distribucion se dispone regularmente en el terreno para que quede regado donde convenga. El primer procedimiento gasta más agua que el segundo, y además su uso está restringido por las condiciones topográficas del terreno. Respecto á la cantidad de agua necesaria, depende de la naturaleza de la tierra regable y clase de cultivos que deba llevar; en general los terrenos arcillosos necesitan riegos más abundantes, pero menos frecuentes que los arenosos, por cuanto la arcilla absorbe el agua con avidez, pero luego que está impreg-

nada no le da paso á su traves, miéntras que la arena, por el contrario, se presta á la filtracion. El agua penetra en el terreno á una profundidad más del doble de la altura de la capa de agua extendida sobre el terreno con el riego: en las huertas durante los meses de Junio, Julio y Agosto pueden practicarse hasta once riegos mensuales, reduciéndose este número á cuatro ó cinco en los meses restantes del año, con un gasto medio continuo de un litro por segundo y hectárea; para las concesiones de canales de riego se asigna generalmente medio litro por segundo y hectárea, tipos que tal vez sean el primero excesivo y el segundo deficiente. Por término medio, y de un modo muy general, puede calcularse necesaria una capa de agua de cinco centímetros de altura cada siete días.

Los terrenos impregnados de sal la pierden al cabo de repetidos riegos, á ménos que aquella profundice mucho en él, pues en este caso suele reaparecer; lo mismo sucede en las tierras que contengan caparrosa y algunos ácidos, como acontece en parajes de depósito de turba y otros despojos vegetales, que se habilitan para el cultivo por medio de riegos frecuentes y con copiosas adiciones de tierra caliza, quedando con esto de excelente calidad.

El agua mejor para el riego es la recogida

de las lluvias en depósitos y la potable de fuentes y rios; las yesosas, aunque malas para beber, son excelentes para las leguminosas prateses y hortalizas; las calcáreas lo son para las cereales y arbolado; las impregnadas de despojos orgánicos son muy útiles para todo terreno.

Durante el curso de la vegetacion suele regarse: despues de la siembra ó trasplante, durante al desarrollo de la planta; poco ántes de la floracion, y especialmente despues de la fecundacion: las lluvias evitan estos riegos, y tampoco se efectúan, por ser perjudicial, cuando las plantas están en flor.

En los prados suelen darse un riego la víspera del corte de la hierba, á fin de ablandarla; luégo despues de esta operacion, es perjudicial el agua, porque penetran por los cortes de las plantas, y llegando hasta las raíces, las pudriria. El general se suspenden los riegos al aproximarse la madurez de los frutos, excepto en el arroz, que se mantiene encharcado hasta el fin.

En invierno se riega poco y en horas de sol; en primavera con frecuencia, pero poco abundante y entrado el dia; en verano copiosamente y caida la tarde; en otoños secos el riego de sementeras y prados ha de ser entrado el dia.

ABONOS

Necesidad de los abonos.—Es bien sabido que las plantas sacan del suelo y absorben de la atmósfera todos sus principios constitutivos. Estos depósitos parecen á primera vista inagotables, y lo son en efecto para la vegetacion espontánea, que deja sobre el suelo en que se halla establecida los residuos de su organizacion. Así se observa en los montes, cuyo suelo no se empobrece sensiblemente en principios minerales (observando las reglas de la dasonomía), al paso que se enriquece progresivamente en los elementos que la vegetacion arbórea ha absorbido de la atmósfera.

No sucede lo mismo con el cultivo agrario, el cual tiene por objeto producir en el más breve plazo la mayor cantidad posible de materia nutritiva, y, por consiguiente, rica en los principios, cuya asimilacion exige condiciones más favorables. Y como los residuos de esta vegetacion no quedan en la region que la ha producido, el suelo se empobrece y degenera en impropio para la produccion continúa y sucesiva de unas mismas especies vegetales, y entónces se hace necesario acudir, ó bien al barbecho para dar tiempo á que se preparen para la asimila-

cion los principios que han de servir para una nueva produccion, ó á la rotacion de cosechas por medio de la cual se suceden alternativamente unas á otras, especiés cuyo desarrollo no requiere la existencia en el suelo de unos mismos principios. El primero de estos procedimientos, lento en sus efectos, no aumenta la produccion y ademas reduce la superficie de cultivo, y tanto éste como el segundo, si bien retardan, no evitan el empobrecimiento y esterilizacion del suelo.

Es necesario, por lo tanto, si se quiere que el terreno conserve indefinidamente su fuerza productora, devolverle no sólo los principios minerales absorbidos por el cultivo, sino que tambien incorporarle materias que por medio de trasformaciones sucesivas vayan suministrando aquellos mismos principios que la atmósfera presenta muy diluidos, y cuya asimilacion por los vegetales, y su consiguiente desarrollo, se hace con una lentitud que no corresponde á los fines de la agricultura.

Tal es la mision que desempeñan los abonos, sin cuyo recurso la produccion vegetal languidece y se halla limitada, por lo cual su preparacion y el conocimiento de sus cualidades es sumamente interesante al agricultor.

La cantidad de principios nutritivos de un

terreno determina el grado de su fertilidad, cuya escasez ni el clima ni las labores pueden suplir por completo, á pesar de que son poderosos auxiliares. Las plantas requieren ciertos y determinados elementos para su desarrollo, y así resulta que despues de una serie de cultivos se agotan los que contenia el suelo, si no se restituyen los absorbidos por la vegetacion, lo cual hecho incompletamente disminuye la fecundidad de la tierra, miéntras que si la restitucion compensa ó excede las pérdidas, se restablece el equilibrio ó aumenta la fertilidad, traducida por abundantes cosechas.

Los alimentos de las plantas consisten principalmente en oxígeno, ázoe, carbono é hidrógeno, de los que les surte el aire, el agua y la tierra, donde se encuentran en diversos estados de combinacion; ademas se contienen en los vegetales otras sustancias, como son: potasa, sosa, cal, magnesia, alúmina, sílice, fósforo, azufre, cloro, bromo, yodo, hierro y manganeso, que absorben principalmente del terreno; y si bien las plantas pueden prescindir de algunos de estos cuerpos, los cereales no granan sino donde haya bastante fósforo, alguna magnesia, cal y potasa, y en su defecto sosa, ni encañan bien sino donde abunda la sílice; ni las patatas prosperan si no hay mucha potasa y

alguna cantidad de fósforo y azufre; ni el manzano vegeta bien sin el carbonato de cal; ni el altramuz sin el ázoe; ni las hojas de las plantas se desarrollan lozanamente sin el concurso del hierro.

Estos principios deben estar en el terreno en estado de solubilidad para que puedan ser absorbidos por las plantas; y cuando se hallan en estado insoluble como algunos silicatos, sulfatos y fosfatos alcalino-térreos, es necesario el concurso de reacciones químicas que trasformen á estos en otros principios asimilables.

Se aplica la denominacion genérica de abonos á las sustancias que sirven para conservar y aumentar la fertilidad del suelo, contribuyendo con ello al mayor crecimiento y más perfecta nutricion de las plantas; y como éstas requieren, segun las especies, diversos elementos para su desarrollo, de aquí resulta que los abonos son distintos, segun deban servir para unas ú otras plantas. Así como las mejoras se dirigen principalmente á modificar las condiciones físicas de un terreno, los abonos se refieren á su composicion química, suministrando á la tierra los elementos que la planta requiere para su crecimiento; sin embargo, muchas sustancias de que nos ocuparemos obran á la par como mejoras y como abonos.

Atendiendo á su composicion y á su objeto

se pueden considerar reducidos á tres tipos: abonos completos, abonos para el mejoramiento de los estiércoles y abonos especiales. Los primeros se supone que contienen todos los elementos que necesita el vegetal para su desarrollo, bajo la forma más ó ménos adecuada á su asimilacion. Los segundos tan sólo contienen una ó pocas sustancias destinadas á modificar la composicion del suelo, ó á completar los abonos procedentes de origen orgánico, ó bien á fijar los principios poco estables que éstos encierran, á fin de suministrarlos de una manera graduada y continúa á la vegetacion. Los terceros, como su nombre lo indica, son los destinados á favorecer el cultivo de determinadas especies, conteniendo principalmente para ello los principios minerales que convienen á la planta, y cuyo conocimiento resulta del análisis del residuo que dejan por la incineracion, puesto que así se conoce los que forman parte esencial de su organismo.

Segun su procedencia, reseñaremos los principales abonos minerales, vegetales, animales y mixtos.

Abonos minerales.

La cal, el yeso, la marga y otras sustancias de origen inorgánico, de que se ha hecho men-

cion al tratar de las mejoras de los terrenos, sirven tambien para abonar á las tierras que están faltas de los elementos químicos que constituyen dichas materias, y por lo tanto no insistiremos sobre el particular.

Como sustancia caliza, aunque de origen animal, se emplean para abono las conchas fósiles que se encuentran en algunas localidades formando bancos palustres y marinos, que por su estado de desagregacion son preferibles para este objeto á las modernas que se recogen en las playas en estado de suma dureza y por lo tanto de escasa accion en los terrenos.

Nitratos.—El nitrato de potasa, llamado en el comercio *salitre*, contenido en una tierra, por sus elementos componentes nitrógeno, oxígeno y potasio, esencialísimos en la constitucion del organismo vegetal, activa poderosamente la alimentacion de las plantas, siendo, por lo tanto, las tierras ricas en nitratos, muy propias para el establecimiento de viveros de plantas delicadas. El precio de esta sal dificulta su uso en agricultura y se suple por el nitrato de sosa, que es más barato, y se emplea en cantidad de 200 á 300 kilogramos por hectárea, en el cultivo extensivo de plantas raíces, á las que es muy provechosa esta sal.

Cloruros.—La sal comun, ó cloruro sódico, fa-

cilita la descomposicion de las tierras, produciendo ademas en ellas las hierbas y granos más sabrosos y nutritivos, al propio tiempo que se desarrolla tambien muy poderosamente el follaje de las plantas bajo su influencia, por cuya razon es muy ventajosa esta sal para abonar los prados, mejorando las cualidades de los forrajes que crian. La cantidad de sal comun con que puede abonarse un campo, por término medio, es la misma en peso que se necesitaria de trigo para sembrarlo. Sin embargo, debe usarse con precaucion porque los terrenos excesivamente salados no son propios para el cultivo agrícola, en cuyo caso deben corregirse con riegos frecuentes para ir eliminando la sal por su disolucion en el agua y filtracion de ésta á las capas inferiores del terreno, donde ya no ejerza influencia en la tierra labrantía. La cantidad de sal que puede usarse por fanega de tierra es de seis arrobas para los cultivos de alfalfa, diez arrobas para los de trigo y lino, y hasta quince para los de cebada y patatas. La sal comun, mezclada á otros abonos, hace más sabrosos los productos del cultivo, y se emplea principalmente en climas frios para el trigo y forrajes, si bien su coste limita la extension de su uso para este objeto.

Fosfatos de cal.—Tienen gran aplicacion estas

sales para adicionar á los terrenos un elemento que suele estar en proporcion exígua en las tierras, y que, sin embargo, es altamente beneficioso á la vida de las plantas, que requieren este elemento para mejorar la cantidad y calidad de sus frutos, como demuestran los ensayos de Boussingault para determinar la cantidad de ácido fosfórico contenido en varios cereales y legumbres.

Se emplean en agricultura el fosfato de cal y el superfosfato de cal, neutro el primero y ácido el segundo, siendo preferible el último por su propiedad de ser soluble directamente y producir más pronto sus efectos beneficiosos en la vegetacion. Los abundantes y ricos criaderos de fosforita que existen en Logrosan (Cáceres), constituyen una gran riqueza de abonos para la agricultura, pues contienen sobre un 90 por 100 de fosfato neutro de cal.

Salas de potasa.—Esta clase de abonos tienen gran eficacia en los cultivos de plantas raíces, aplicándose principalmente en los de remolacha y patata, como tambien para la vid y demas plantas que elaboran jugos azucarados. En el comercio se suelen llamar sales de Stassfurt (Prusia) el cloruro de potasio y el sulfato de potasa, de las cuales hay ricas salinas en dicha localidad.

Sales amoniacales.—Estas materias son sumamente ventajosas para la nutrición de las plantas, especialmente de las cereales y prateses, debido á la presencia del amoniaco, que las plantas descomponen asimilándose el nitrógeno, que es el elemento que más contribuye á su rápido desarrollo. El uso de estas sales está restringido por el precio elevado que tienen, siendo la más empleada el sulfato de amoniaco.

Abonos vegetales.

Los constituyen cosechas menores sembradas para luego enterrarlas en hierba, como tambien corresponden á esta clase los despojos verdes y secos de plantas y frutos, con cuyos productos se devuelven al terreno los diversos elementos que de él recibieron, y ademas los que durante su período vegetativo absorbieron de la atmósfera, siendo por lo tanto, para este objeto, más ventajosas las plantas de follaje abundante que más nutrición obtengan de ese elemento y que agoten poco el suelo, las que luego de enterradas se descompongan más fácilmente y los vegetales que sean de fácil cultivo.

En los terrenos arcillosos sirven para este fin las plantas siguientes: trébol, algarroba,

mijo, habon, guisantes, guijas, arvegas, mostaza y nabos. En los arenosos pueden emplearse las siguientes: altramuz, alforjon, trébol blanco, trébol encarnado, centeno, yeros, retama, rábanos y otras plantas. En climas húmedos son preferibles: el trigo morisco, nabo, trébol y coles, así como en los cálidos y secos deben elegirse algarroba, habas y altramuz.

Tambien constituyen un excelente abono vegetal el varech, las algas, confervas y otras plantas marinas; el helecho, el brezo, el tomillo negro, la caña, la hojarasca, las virutas de madera y su serrin; el alpechin de la aceituna, que fresco y en abundancia destruye la vegetacion, mas luégo de fermentado, podrido y mezclado en cantidad moderada, se convierte en excelente abono; el orujo de la aceituna, luégo de humedecido, pero sin estar rancio, sirve para todas las plantas; el orujo de la uva es muy conveniente á las cepas; el boj tambien sirve para abono porque contiene gran cantidad de nitrógeno.

Ademas de estas, y en general todas las materias orgánicas, surten muy buen efecto como abono, las cenizas, el hollin, el carbon, como ya se ha dicho al tratar de los hormigueros.

Para producir un efecto equivalente al de 100 kilogramos de estiércol normal, son necesarios,

en abonos vegetales, respectivamente, las siguientes cantidades:

Orujo de linaza.	7.50 kilogramos.
Orujo de colza.	8 —
Orujo de pepita de algodón.	8.50 —
Orujo de cañamones.	9.50 —
Hierbas marinas secas.	16.50 —
Paja de guisantes ó de garbanzos.	22.50 —
Hojas de aulaga secas.	23 —
Hojas de lentejas.	40 —
Hojas de zanahorias.	47 —
Hojas de patatas.	72.50 —
Pulpa de patata, prensada.	74 —
Hojas de remolacha.	80 —
Paja vieja de trigo.	82 —
Paja de trigo negro ó morisco.	82.50 —
Pulpa de remolacha.	106 —
Paja de avena.	143 —
Paja fresca de trigo.	167 —
Paja de cebada.	174 —
Paja de centeno.	235.50 —

Abonos animales.

Se comprenden en este grupo los procedentes del reino animal, como son astas, pezuñas, huesos, crines, pelos, plumas y tondeduras de lanas, todos los cuales son poco solubles y no comunican mal sabor ni imprimen olor desagradable á las plantas que los absorban, á las cuales van cediendo lentamente sus elementos nutritivos. Más solubles son la carne y tejidos

animales blandos, la sangre, los desperdicios de pieles, etc., cuyas materias deben enterrarse profundamente y mezcladas con tierras porosas y absorbentes, pues de lo contrario estos abonos son propensos á comunicar mal sabor á las plantas que alimenten. Las raspaduras de asta contienen 15 por 100 de nitrógeno, y son, por lo tanto, un excelente abono para la patata, aunque obran bastante lentamente; los cascos de los cuadrúpedos son muy útiles para abonar los prados, como tambien lo son las plumas y el pelaje.

Los residuos animales proporcionan abonos activos, muy ricos en sustancias nitrogenadas y fosfatadas, que son de gran utilidad para aumentar la fertilidad de las tierras. Las partes carnosas, y la sangre, á las tres ó cuatro semanas de estar enterradas con cal viva, se las puede convertir en un abono, mezclándolas con un volumen de tierra fina cinco ó seis veces mayor que el suyo. Las raspaduras de cuernos, los despojos de tenerías y las lanas sirven como abono muy duradero.

Los huesos contienen, además de otras materias, fosfato de cal y carbonato calizo, y se emplean por este motivo, luégo de triturados y reducidos á polvo, como abono, que puede aplicarse cada tres años en cantidad de 400 á 800

kilogramos por hectárea de terreno. Las fábricas de refinación de azúcar de remolacha emplean huesos carbonizados y molidos bajo el nombre de negro animal, el cual, después de haber servido para sus operaciones, puede emplearse, lo mismo que los residuos de las fábricas de cola y de otros diversos productos industriales, como abono, mezclados con igual cantidad de tierra fina, repartiéndose esta mezcla al suelo en cantidad de 4 á 8 hectolitros por hectárea de terreno, al que luego es conveniente dar una ligera labor.

Siendo más prontamente asimilable el superfosfato es el preferido; se obtiene esta sal de los huesos, añadiéndoles el cuarto de su peso de ácido sulfúrico y la masa que se forma se seca á los ocho ó diez días con cenizas, serrín ó tierra, resultando un polvo que es un abono superfosfatado, muy conveniente para las cereales, leguminosas y raíces, bastando cuatro hectolitros por hectárea.

Materias fecales. — Las deyecciones humanas abundan en principios azoados, conviniendo para abono de la caña de azúcar, cereales y demás plantas que los requieren. La *poudrette*, *negro animal* ó *abono de Salmon*, es una preparación de materias fecales y turba, serrín, tamo, lino, arcilla, etc., dispuesta para su fácil manejo

y transporte; se adiciona á los terrenos en cantidad de 20 á 30 kilogramos por hectárea cuando se les labra, porque este abono se agota pronto. La letrina es un abono muy enérgico que debe usarse con medida, mayormente porque tambien suele comunicar mal sabor á las legumbres.

El excremento de aves conviene á los cultivos en general. La palomina contiene mucho ázoe (8 por 100 segun Payen), y es un abono tan activo y enérgico que 4 kilogramos de esa sustancia surten los efectos de 100 kilogramos de estiércol ordinario; debe emplearse ántes de que fermente, porque fresca contiene 25 por 100 de materias solubles, y fermentada tan sólo conserva 8 por 100. La gallinaza es ménos activa, pero muy útil en los terrenos húmedos, frios y tenaces esparcida al tiempo de sembrar los cereales, especialmente en las cebadas. Las sequedades perjudican notablemente el efecto de esta clase de abonos, que requieren lluvias ó riegos.

El excremento de ovejas suele aplicarse directamente haciendo que las reses duerman sobre el terreno, planteando en el mismo los rediles ó el majadeo, que se practica en Setiembre ú Octubre, segun el clima. La capacidad que debe tener el redil para que se produzca el suficiente abono, es de un metro cuadrado por cabeza lanar. Así basta una noche para dejar el

suelo bien abonado; cien carneros dan en una noche un equivalente de 0,56 de ázoe, ó sea de 140 kilogramos de estiércol normal, lo cual representa 14.000 kilogramos por hectárea, luego que se haya redilado en su totalidad.

Guano.—El mejor guano procede del Perú, y esta formado por escrementos de aves marinas, constituyendo un abono pulverulento muy eficaz y de fácil aplicacion, siendo diversa la composicion segun de donde proceda.

El guano es uno de los mejores complementos para los estiércoles, muy útil para la mayor parte de las plantas, especialmente trigo, arroz, patatas, etc., porque los principios fertilizantes que contiene, son muy solubles; conviene sobre todo á los prados, á los que se aplica á razon de unos 200 kilogramos y más (unos $4\frac{1}{2}$ quintales) por hectárea, en dos veces, la mitad á principio de la primavera y el resto cuando la primera siega; para repartirlo uniformemente se mezcla bien pulverizado con otro tanto de yeso, que sirve á la vez para fijar algunos principios volátiles que contiene el guano, ó bien se une con el cuádruplo de tierra fina, cenizas ó polvo de carbon. Para los cereales, sobre todo el trigo y maíz, se puede enterrar el guano al sembrarse los granos, pero separadamente, porque su contacto perjudicaria á la semilla. La cantidad por hectárea que

se emplea suele ser: 250 kilogramos en las cereales y 375 en las patatas, remolachas, etc., requiriendo las tierras ligeras y secas ménos cantidad que las arcillosas y húmedas.

El buen guano presenta los caracteres siguientes: color de café con leche, que con el tiempo va oscureciendo hasta el de chocolate; absorbe la humedad; exhala un olor fuerte y tiene un gusto salado; presenta muchas partículas blancas que se desmenuzan fácilmente entre los dedos; echado en agua va al fondo; mezclado con cal viva desprende olor de gas amoniac; sobre un hierro candente arde con llama, da olor amoniacal y deja una escoria de color blanco perla. Es un abono caro, pues suelen costar 40 pesetas los 100 kilogramos.

Potencia de los abonos.—La potencia de los abonos animales se deduce por comparacion de la cantidad que es necesario de cada uno para producir un efecto equivalente á 100 kilogramos de estiércol normal, necesitándose respectivamente:

Trapos de lana	2,25 kilogramos.
Plumas	2,50 —
Raspaduras de pezuñas y cascos.	2,75 —
Guano	2,75 —
Borra de pelo de buey	3 —
Carne ó sangre seca	3 —
Palomina seca	4,75 —
Huesos secos	5,75 —
Sangre líquida.	13,30 —

Excremento humano pulverizado	25 50 kilogramos.	
Fiezo de ovejas	36	—
Orines humanos	51,50	—
Excremento sólido de caballo	73	—
Residuos de cola hecha con huesos	75,75	—
Bañiga de vaca	125	—
Orines de cerdo	174	—
— de vaca	210,50	—
— de caballo	270	—

Estiércoles ó abonos mixtos.

Esta clase de abonos están muy generalizados, porque el agricultor lo produce á la par que lo emplea, además de que tienen la propiedad de fermentar, produciendo ácido carbónico y amoniaco, cuyos principios son altamente favorables para la vegetación, graduándose la riqueza del abono por la cantidad de materia azoada que contenga.

La energía de los estiércoles varía según la clase de ganado y alimentos que éste reciba; si éstos consisten en paja y forraje, los abonos resultarán escasos en materia animalizada, y por lo tanto pobres en nitrógeno, mientras que, por el contrario, la alimentación con grano da lugar á excrementos muy azoados. Se distinguen los estiércoles *cálidos*, en que domina el elemento azoado, y los *fríos* en que sobresale la materia carbonosa; entre los primeros se comprenden los estiércoles de caballo, de oveja y de asno,

la gallinaza y la palomina, y entre los segundos los estiércoles producidos por el ganado vacuno, ocupando un lugar intermedio el estiércol de los cerdos.

El estiércol de caballo es rico en elementos azoados, pero se descompone prontamente y los gases amoniacales se desprenden con facilidad, por lo cual debe conservarse en parajes frescos y regarlo con frecuencia; se destina á tierras frias, compactas y turbosas, usándose en pequeña cantidad para los terrenos sueltos, porque al principio activa demasiado la vegetación, que luégo permanece estacionaria.

Las ovejas elaboran mejor su alimento que otros animales y dan escrementos más concentrados é impregnados de materia animal, resultando un abono muy cálido y energético, y de acción más persistente que el anterior; puede aplicarse á todo terreno, pero conviene especialmente á los suelos arcillosos, frios y turbosos.

Los escrementos del ganado vacuno son muy acuosos, escasos en materia azoada, persistentes, pero poco energicos; convienen á los terrenos arenosos y calizos, ligeros y cálidos.

La cantidad anual de estiércol que suele producir un caballo es de 10.000 kilogramos, el buey 9.000, el cerdo 750 y el carnero 550.

El estiércol de caballerías mezclado con hier-

bas, paja, ú hoja de las camas de los ganados es uno de los más empleados; esas materias absorben los líquidos de los establos, para lo cual conviene que sean absorbentes y además que de por sí contengan principios nutritivos para las plantas, cuyas propiedades reúnen la paja de cereales, los helechos, los juncos, etc.; las mejores pajas son por orden de su mayor riqueza en principios azoados, las de colza, alforfón, centeno, trigo, cebada, maíz y avena. También las materias fecales mezcladas con tierra calcárea carbonosa, ó con cal viva (que sirve también para desinfectarlas en beneficio del sabor de los frutos) constituyen un excelente abono, especialmente para las huertas.

El estercolero se dispone en un sitio resguardado de la lluvia y algo en pendiente, recojiéndose en un hoyo los líquidos que vayan filtrando del montón, para irlo regando con ellos. Se amontonan los restos animales y vegetales, barreduras, inmundicia de los albañales, aguas sucias y toda clase de desperdicios sin distinción. En Suiza se alternan las capas de basura con otra de yeso, para que éste absorba y retenga los gases amoniacales á que da lugar la fermentación.

Los estiércoles poco podridos tienen el inconveniente de infectar los campos con malas

semillas, así como los muy fermentados contienen poca sustancia fertilizante, y son casi equivalentes á sus cenizas. El abono fresco, acabado de producir, que fermenta y se descompone en la tierra, es muy útil en los terrenos fuertes, á los que divide y esponja; por el contrario, en suelos ligeros y arenosos son más adecuados los estiércoles descompuestos porque les aumentan la trabazon y la facultad de retener las aguas y elementos nutritivos.

El estiércol reciente se emplea para las cereales de otoño, porque como la descomposición se va operando lentamente, sus efectos se sienten á los ocho meses de enterrado, cuando la planta entra en el período de la fructificación; por el contrario, el abono fermentado sirve para las plantas de corto cultivo, como, por ejemplo, el lino y la patata. Este abono debe conducirse á los campos para ser enterrado prontamente; dejarlo en montones expuestos á la acción atmosférica es facilitar la pérdida de gases, que producidos en el seno de la tierra la fertilizan, pero al exterior son totalmente improductivos.

El maíz, las patatas y las cereales exigen más estiércoles que las plantas recolectadas en la época de la floración, como la alfalfa; las tierras ligeras necesitan estiércol flojo, pero con más

frecuencia que las arcillosas; generalmente 30 carretadas (800 kilogramos una), con un volumen de un metro cúbico cada una, bastan para abonar una hectárea de tierra.

Aplicación de los abonos.

El grado de concentración de los abonos químicos exige que se distribuyan á las tierras en cantidad prudente y de un modo uniforme, para lo cual se mezclan con tierra bien seca ó arena y se reparten á manera de siembra. La mejor época de abonar con estas sustancias es durante las siembras, ó en primavera sobre las cosechas sembradas en otoño, procurándose que queden superficialmente, aunque no tanto que el viento las barra. El guano requiere precauciones, y no debe mezclarse á las semillas, sino incorporarse con yeso, tierra ó carbon; otro tanto debe observarse con la palomina y la gallinaza, que empleadas sin discrecion pueden quemar las plantas.

El yeso crudo ó calcinado se esparce en polvo, sobre las legumbres, de modo que caiga sobre las hojas y las blanquee ligeramente, en tiempo de niebla ó lluvioso durante la primavera; tambien se consigue buen efecto enye-

sando el terreno, ó simplemente las semillas, al sembrarles.

La cal viva, luégo de apagada y pulverizada espontáneamente al aire libre, se exparce sobre el terreno, aprovechándose las primeras humedades de otoño.

La sal comun y el salitre necesitan humedad para que se vayan disolviendo, distribuyéndose estas sustancias ántes del riego ó en épocas lluviosas.

Los abonos minerales se emplean despues de fermentar y ántes que se evaporen y pierdan su sustancia fertilizante.

Los estiércoles frescos ó poco fermentados deben darse á las tierras con anticipacion, recubriéndolo para que no se evaporen los productos volátiles á que da lugar la fermentacion; si han fermentado pueden emplearse al comenzar el cultivo. Esta clase de abonos se conservan cubiertos con tierra, porque la viciosa práctica de dejarlos en montoncillos, les hace desmerecer mucho, por la pérdida de gran parte de sus elementos nutritivos. Por regla general, convienen preferentemente á una planta, los despojos ó cenizas que de ella resulten, ó estiércol de caballerías que se hayan alimentado con aquella clase de planta, con lo cual se restituye á la tierra la sustancia que

ella le quitó, aumentada con lo absorbido de la atmósfera y la parte azoada cedida por el animal.

Se consideran *cálidos* los abonos en que domina la materia azoada, y *frios* aquellos en que excede la materia carbonosa. El terreno suelto, frio y pobre, requiere abono cálido, descompuesto si el subsuelo es impermeable al agua, y más enterizo en caso contrario; en los húmedos y ácidos conviene la cal y las cenizas; á los terrenos calizos, secos y cálidos, se aplican abonos frios. Las tierras en pendiente deben recibir más abono en la parte alta que en la baja, donde las aguas arrastran algo del superior. Los abonos que obran pronto y enérgicamente duran poco tiempo; los que persisten en su acción, la ejercen más lentamente y con mediana eficacia. Los estiércoles deben aplicarse oportunamente y en cantidad proporcionada; para plantas anuales ántes ó durante la siembra, y para prados y árboles durante la primavera, procurando que se aproveche todo el abono y que no se malgaste.

Material agrícola.

Una de las mejoras más difíciles de generalizar en las prácticas agrícolas, es el empleo

de instrumentos adecuados al mejor y más fácil desempeño del trabajo á que están destinados. Es sabido cuánto ha progresado este ramo de la agricultura á consecuencia de una feliz aplicación de los recursos que la mecánica y las artes que con ella se relacionan, ofrecen al que estudia detenidamente en su objeto y en sus medios, las operaciones agrícolas. Pero así como generalmente los industriales adoptan más fácilmente todos los adelantos que puedan perfeccionar, y sobre todo facilitar la elaboración de los productos, algunos agricultores miran con desconfianza y recelo toda innovación en este sentido, retrocediendo ante los gastos que deben hacer para plantearlos. Nadie mejor que los propietarios rurales, que reúnen á la extensión considerable de sus explotaciones agrícolas, los recursos necesarios para ensayos en grande escala y los conocimientos convenientes para dirigirlos, se hallan en el caso de llevar la convicción al ánimo de los que no apreciando *à priori* la importancia de un nuevo procedimiento ó máquina agrícola, temen aventurarse en ensayos, si bien están dispuestos á seguir el ejemplo de los que les llevan la delantera en la senda del progreso. Es cierto que algunas máquinas sólo son ventajosas para las grandes explotacio-

nes, pero muchas convienen á todo agricultor.

La forma y disposicion de los arados, azadas, azadones, piochas, layas, rastrillos, sembradoras y demas material agrícola empleado para dar las labores, varían con las localidades, y por lo tanto, su descripcion detallada excederia de los límites que consiente la extension de este MANUAL; así es, que solamente indicaremos brevemente los más usuales, por cuanto tambien la inteligencia de ellos resulta más fácil con los aparatos á la vista que por descripciones, que en este caso serían muy breves, y por lo tanto incompletas.

El *arado* es un instrumento de labranza muy generalizado, que obra á manera de cuña, abriendo la tierra y luégo volteándola, bien á un lado tan sólo ó por los dos. Las condiciones generales á que debe satisfacer un buen arado son: sencillez de construccion, necesitar el menor esfuerzo de tiro, oponer poca resistencia pasiva, voltear bien la tierra, hacer un surco profundo y estrecho, ser de fácil manejo, tener el peso preciso, pero no pecar por endeble. El arado más sencillo es la *bineta* ó *garabato*, que se lleva á horcate ó por varales con una caballería y abre la tierra sin revolverla apénas; el *timonero* es más comun en España, con diversidad de dentales y rejas, segun las provincias

y clase de terrenos donde se aplique; pero sus efectos son incompletos, pues pica con la punta de la reja, voltea mal y tiene que romper las raíces en vez de cortarlas. Preferibles son, y se van generalizando en nuestro país, los modelos extranjeros de arados Howard, Dombasle, Hallié, Lincoln y otros, cuya aplicación favorece la perfección de las labores y la economía de fuerza y tiempo.

La *grada ó rastra* consiste en un bastidor de madera ó de hierro con travesaños armados por su cara inferior con clavos ó puas de hierro ó de madera, destinados á introducirse y escarbar el terreno; la grada pesada requiere dos caballerías y la ligera la arrastra una. Los modelos de Howard son muy aceptados.

El *escarificador* es una rastra cuyas puas están reemplazadas por cuchillos que cortan verticalmente la tierra y las raíces de las plantas; cuando las cuchillas están dispuestos á manera de llana del albañil y cortan horizontalmente las raíces, entónces constituye el *extirpador*. La grada y sus variedades se aplican en terrenos previamente preparados con el arado, no pudiendo actuar en tierras duras y con pausas.

El *rodillo ó rulo* es un cilindro de piel ó de madera, que se emplea para desmenuzar los terrenos, comprimir la tierra, tablearla y afir-

mar las plantas pequeñas; en algunas provincias se supe por un tablon que se arrastra por medio de dos cuerdas sujetas á dos argollas fijadas á los extremos de aquél, colocándose el labrador encima del tablon para aumentar con su peso la presion que ejerce sobre el terreno.

La *trahilla* ó *robadera* es una especie de cojedor de madera con borde de metal, usado para igualar ó emparejar la tierra, repartiéndola regularmente.

Las *rastras* ó *rastrillos* son útiles provistos de dientes que sirven para recoger la hierba segada.

Sembradoras.—Las hay para esparcir la semilla á *volco* ó repartirla en surcos, siendo bastante usadas las de Tasker y las de Smith, premiadas éstas en el concurso de sembradores celebrado en Meaux (Francia); sin embargo, los accidentes topográficos dificultan su uso en ciertos terrenos, como tambien su coste no permite su adquisicion á los modestos agricultores.

Segadoras.—Los sistemas de Burgess and Key, de Wood y otros, dan buenos resultados. En el último concurso de segadoras celebrado en Madrid, entre otras, obtuvo premio la inventada por el ilustrado ingeniero de montes Sr. don Manuel de Elizalde, que á la sencillez reúne gran perfeccion en el trabajo que realiza. El cortapajas

y forrajes de Bentall y otros varios, tienen aplicación principalmente para explotaciones en gran escala, donde ahorran mucho tiempo y jornales.

Las *trilladoras* Ransomes son aparatos muy perfeccionados, en los que se introducen las gavillas de mies, verificando todas las operaciones hasta que sale el grano limpio.

Todos los enseres y aperos de labranza han de mantenerse en buen estado de servicio, y la aptitud de los útiles ó instrumentos ahorra mucho trabajo y perfecciona las tareas. En labor reducida y que requiera inteligencia y esmero el brazo del hombre surte sus efectos, aun que cunde poco; en terreno extenso y pedregoso se requiere la fuerza animal, y en las grandes explotaciones agrícolas el vapor tiene aplicación ventajosa.

Los animales que se emplean generalmente para la labor y acarreo son los bueyes, caballos, mulas y asnos; el ganado debe tenerse bien mantenido y cuidado, si se quiere sacar de él todo el partido posible y conservarlo en buen estado. El buey es tardío, pero tiene gran fuerza y sanidad, es poco delicado para la alimentación, pues le basta con solo forrajes, y hace las labores profundas, pudiendo destinarse, finalmente, al consumo; en barrizales húmedos se

estropean y fatigan mucho, porque andan difícilmente sobre el fango; la vaca puede hacer la mitad de la tarea que el buey, sin que desmerezca la leche, pero debe estar bien alimentada. El caballo se compra más caro que el buey, y con la edad va desmereciendo, está más sujeto á enfermedades y requiere mejor alimentacion. El mulo y la mula son más sanos, de ménos comer y de más aguante que el caballo, pero éste es mas dócil y da mejor estiércol, empleándose tambien con preferencia en los cultivos de huerta y tierras blandas, porque su casco bastante ancho no se hundè en el terreno. El asno es útil para labrar tierras flojas, y es un gran recurso para el labrador pobre.

Labores.

La buena composicion de una tierra no es suficiente para la vegetacion, sino que es preciso auxiliar la de las plantas útiles y destruir las perjudiciales, mejorando convenientemente el terreno para el cultivo. Labrar la tierra es disponerla por medio de operaciones mecánicas á satisfacer las necesidades de las plantas que sustenta, haciendo que éstas puedan penetrarla fácilmente y extraer de ella la mate.

ria alimenticia; además las labores aumentan al terreno su facultad de absorber la humedad, calor y gases atmosféricos, destruyen las malas hierbas, favorecen las reacciones entre los elementos del suelo, regularizan la descomposición de los abonos, y conservan la tierra en un grado de frescura conveniente á la vegetación, pudiendo en parte compensar la falta de riego.

Las labores que tienen por objeto mullir y desmenuzar la tierra deben ser profundas, más de 20 centímetros, mientras que las encaminadas á meteorizar la tierra y extirpar las malas hierbas deben ser finas y someras, así como las que se dirigen á enterrar las semillas y los abonos. En las tierras sueltas y permeables las labores profundas no tienen razón de ser y perjudican; en las de fondo escaso y subsuelo estéril sucede lo propio, á ménos de emplear muchos abonos; mas en las tierras arcillosas, cretáceas y francas, no se pecó por exceso, pero las labores no deben efectuarse cuando está la tierra húmeda, porque podría apelmazarse, ó si está muy seca, que se pulverizaría en extremo; el estado más adecuado es cuando la tierra, á los 30 centímetros de profundidad, conserva un 12 por 100 de su peso de agua, en cuyo estado puede comprimirse sin amasarse, y se deja remover sin adherirse á los instrumentos de labranza.

Tampoco debe ararse la tierra cuando esté helada ó cargada de nieve.

Las labores pueden distinguirse en *roturaciones*, labores *periódicas* y *anuales*. Las primeras tienen por objeto preparar para el cultivo terrenos que puedan destinarse á él, descuajando ó arrancando los árboles y arbustos que lo cubran. Desgraciadamente los labradores no necesitan estímulos sobre este particular, y siempre se muestran dispuestos á ensayos de esa naturaleza, aunque el terreno resulte á los pocos años completamente estéril, por agotarse el mantillo y ser arrastrada la tierra vegetal, y no sea propio para la vegetacion que sustentaba ántes de ser roturado. Las raíces de los árboles y arbustos mantienen al suelo en un grado de trabazon que contraresta la fuerza erosiva de las aguas pluviales, y por lo tanto, en lo que respecta á los terrenos en pendiente, debe el labrador ser muy circunspecto ántes de decidirse á roturarlos, pues si bien puede obtener una ó dos cosechas de centeno, avena ó patatas, despues le resultará completamente improductivo.

En las labores periódicas se incluyen los *desfondes*, que es bueno dar cada diez ó doce años, á fin de levantar ó sacar á la superficie las capas profundas, hasta medio metro y más, re-

moviendo el terreno, si el subsuelo es de buena calidad, para incorporar tierra nueva á la parte superior ó cultivable.

- Las labores anuales ó del cultivo se efectúan en épocas determinadas para auxiliar á las plantas en los diversos períodos de su vegetacion; la primera es *alzar* ó *barbechar*, abriendo surcos con el arado de modo que su ancho y profundidad guarden la relacion 5 : 7, con lo cual queda sujeta á la accion atmosférica una gran superficie de tierra. Sigue luégo la de *binar*, que debe ser profunda, y á veces repetida en los suelos arcillosos, y ménos intensa en los arenosos y ligeros, cuyo objeto es mullir el terreno y disponerlo para la siembra. Estas labores son completadas con la llamada *terciar*, destinada no sólo á mullir el suelo, si que tambien á destruir las malas hierbas, para lo cual debe efectuarse cuando éstas estén en flor, y siempre ántes de que fructifiquen y diseminen.

Las labores pueden ser *llana*, y en *surcos* ó *alomada*; las primeras son más perfectas y convienen á los terrenos secos y permeables; las segundas no remueven tanto la tierra, pero convienen á los suelos poco profundos y á los muy húmedos, aunque los efectos dañosos de las heladas son mayores en los terrenos así dispuestos que en los llanos. Los campos se

dividen en *almantas*, ó fajas de terreno de 5 á 10 metros de ancho, separadas por surcos más anchos que los demas de la labor, llamados *amelgas*; la direccion de estas se determina segun la constitucion y pendiente del terreno de modo que tengan salida las aguas sobrantes.

Distínguense las labores de *cultivo* y las de *fomento*, segun sirvan para preparar el terreno ó para auxiliar la vegetacion; corresponden á las primeras, *barbechar* ó *alsar*, *mullir* ó *binar*, *desterronar*, *rastrillar* ó *gradar*, *estirpar*, *escarificar*, *sentar*, *refrescar* ó *purgar* y *terciar*; y á las segundas, *descostrar*, *refrescar*, *mullir*, *aporcar*, *aclarar*, *escardar* y *deslechugar*.

Barbechar tiene por objeto, como ántes se dijo, rehacer el suelo en toda su profundidad, removiéndolo totalmente para disponerlo á recibir las plantas en buenas condiciones para ser penetrado por ellas, así como por los agentes atmosféricos: debe hacerse en otoño, porque así la tierra penetrada por los hielos se mulle y esponja más fácilmente, abriendo con el arado surcos cruzados profundos y próximos para que quede bien removido el terreno.

Mullir ó *binar* es propio de primavera, y tiene por objeto deshacer el asiento que las lluvias hayan causado á las tierras barbechadas

de otoño, y á las que por falta de tiempo ó de medios no hayan tenido aquella labor; se hace en rayas hondas á fin de aumentar la profundidad de la capa arable, desde principio de primavera hasta mediados de Abril, cuando hayan brotado las hierbas, pero sin llegar á su floracion, y en climas frios, puede prolongarse hasta últimos de dicho mes.

Desterronar: sirve para deshacer los tepes ó terrones que subsistan despues de las anteriores labores, para aumentar la division del terreno, efectuándose por medio de rodillos pesados erizados de puas.

Rastrillar: operando el desterronador sobre una superficie muy desigual, por la accion del peso y moviéndose á saltos, queda la tierra muy comprimida en algunas partes, lo cual se remedia pasando un rastrillo de puas que remueve é iguala la superficie; esta operacion se efectúa en Abril, y con ella se completa la destruccion de las malas hierbas.

Escarificar ó estirpar: las tierras sometidas á las labores precedentes, suelen, por efecto de la lluvia, formar una costra superficial que dificulta la accion de los agentes atmosféricos á profundidad conveniente, y además el calor favorece el desarrollo de las hierbas: á evitar estos perjuicios se encamina esta operacion, que

se efectúa con los instrumentos que le dan nombre.

Sentar: los calores del verano hacen perder á la tierra por evaporacion la humedad y elementos absorbidos con el auxilio de las anteriores labores, y desde Junio no se debe remover el terreno, sino, por el contrario, procurar la consolidacion de una costra superficial, que evite la evaporacion de la humedad y gases producidos por los abonos.

Refrescar ó purgar: pasados los calores del estío los rocíos se hacen abundantes, y desde Agosto ó Setiembre conviene deshacer el asiento de la anterior labor, con una nueva escarificacion que mulla la superficie, facilitando la penetracion de la humedad, ademas de estirpar las malas hierbas.

Terciar y abonar: sirven para la distribucion de los abonos, cubriéndolos con tierra para evitar su disipacion y pasando por encima un rastrillo de puas bien cargado.

Descostrar: cuanto mejor labrada esté una tierra más fácilmente forma una costra que dificulta la salida de los tallos de las plantas, y esto se evita con esta labor efectuada con un rastrillo.

Refrescar: la tierra despues de las lluvias y por su propio peso aumenta de cohesion y com-

pacidad, lo cual dificulta la difusion de las raíces, evitándose este inconveniente con una labor dada con un rastrillo, tratándose de cereales, ó con el escarificador en plantaciones lineales.

Mullir: es una operacion análoga aunque más prolija que la precedente, practicándose en los espacios entre las plantas por medio de una labor con la azada.

Aporcar: en los meses de Febrero y Marzo, ó hasta Abril en las regiones frias, se verifica esta operacion, consistente en remover la tierra recubriendo con ella el cuello de las plantas ó base del tallo. Suple en parte esta operacion la de mullir, y se verifica con una especie de arado.

Amarar: las siembras espesas dan origen á muchas plantas que al principio encuentran en el terreno alimentó suficiente para su nutricion; pero á medida que crecen y aumentan sus necesidades, les falta para todas y se crian raquícas, por lo cual conviene arrancar algunas que faciliten el desarrollo de las subsistentes.

Escardar: tiene por objeto arrancar las malas hierbas que perjudican las cosechas, agotando el suelo con una produccion vegetal esquiladora é inútil: esta operacion se ejecuta á mano y ántes que las hierbas tengan flor y fruto, para evitar su reproduccion natural, em-

pleándose almocafres, cuchillos, escardillos ó garabatos, y se practica á primeros de Mayo, conviniendo repetirla en Junio.

Deslechugar: tiene por objeto disminuir la produccion foliácea de algunas plantas, para que dediquen su actividad á la produccion de flor y fruto, así como para detener un prematuro desarrollo; en los melones, maíz, etc., se usa tronchar á mano las sumidades de los tallos principales para facilitar la produccion de brotes, de que nazcan nuevos botones de flor. Esta operacion se practica en cuanto aparecen las primeras yemas.

Para roturar un prado ó labrar un campo largo tiempo inculto conviene cortar el césped y quemarlo en hormigueros, empleando luégo el arado, el estirpador y la grada para limpiarlo de raíces y dar esponjosidad al suelo, disponiéndolo así para el cultivo. Para destruir las hierbas vivaces de raíz fusiforme, como el cardo, gatuñas, romaza, se dan labores profundas; las de raíz rastrera, como la grama, tienen tal persistencia, que hay que repetir las labores, especialmente en las épocas contrarias á la vegetacion, por ejemplo durante grandes frios ó intensos calores, para que perezcan las raíces, pues si se practicasen en estacion templada y húmeda encepharian con más intensidad y el efecto sería con-

traproducente. Lo general es dar á los campos que estuvieron descuidados cuatro rejas, pero suelen bastar dos cuando sigue una cosecha á la vez; el terreno suelto requiere ménos labor que el compacto, y cuanto más hierba crien más se debe profundizar, siendo más someras las labores á medida que se vaya limpiando el campo, las segunda y tercera reja, si se emplea un arado comun, suelen darse cruzadas ó sesgadas, pero con los perfeccionados no hay necesidad.

Siembras y plantaciones.—Labrado convenientemente el terreno, se procede á la operacion de sembrar, desde Octubre en adelante, empezándose por los granos de más temprana madurez, dejando los trigos para mediados de Noviembre.

Las condiciones de una buena siembra, son: semilla buena, repartida con uniformidad y que quede convenientemente enterrada y en época oportuna, excluyéndose las de heladas y vientos. Es buena semilla la del año, llena, pesada, limpia y en sazón; las cereales y las semillas harinosas en general se conservan más tiempo que las aceitosas, que se enrancian y pierden muy fácilmente su facultad germinativa. La semilla queda bien repartida cuando siendo menudas están espaciadas de un decímetro en todas direcciones, en las leguminosas en general dos,

y cinco en las que se ponen á golpes, como las habas, garbanzos, etc.; sembrar claro para coger espeso es máxima del buen labrador, pero tampoco debe pecarse por este extremo. Queda bien enterrada á dos centímetros de profundidad, aumentándose para las semillas gruesas, como tambien cuanto más ligero sea el suelo.

Bajo una buena apariencia suelen, sin embargo, las semillas contener gérmenes de enfermedades cuyo desarrollo destruye las cosechas; y como es difícil descubrir su existencia, lo más prudente es suponer que existen y someter las semillas á una preparacion adecuada.

La *cáries* es una enfermedad que ataca á las gramíneas, particularmente al trigo, y causa grandes daños á las cosechas; es producida por el desarrollo, en el interior de la planta, de un pequeño hongo del género *uredo*, manifestándose sus efectos por un polvillo negro y fétido que llena el grano de la planta enferma, el cual comunica á la harina mal olor y gusto desagradable. Las plantas atacadas de *cáries* son difíciles de reconocer, pero suelen tener el tallo y las hojas delgadas y de un color verde oscuro, como tambien el grano, que es más grueso y madura ántes, y en razon á su poco peso las espigas no se doblan como en las plantas sanas.

Muy parecida á esa enfermedad es la llamada

tizon, también originada por un hongo del género *ustilago*, diferenciándose en que los granos atacados son menos gruesos, y el polvo negro que contienen no exhala mal olor; ataca particularmente á la cebada, la avena y el maíz.

El *cornezuelo* ó *espolón* es una enfermedad muy comun en el centeno y rara vez en el trigo, manifestándose por el desarrollo monstruoso del ovario en forma de un cuerpo prolongado, de color violeta oscuro, casi negro, y es también debida á un hongo del género *sclerotium*. El cornezuelo es perjudicial porque contiene un principio muy venenoso, debiendo, por lo tanto, desecharse para la alimentación el grano que lo presente.

La *roña* se manifiesta en las cereales, gramineas pratenses y en algunas otras plantas, por unas manchas rojizas, que examinadas al microscopio aparecen como esporos de un hongo; el encalamiento, que evita la *cáries* y el *tizon*, no es eficaz contra esta enfermedad; suponiéndose que los esporos no se adhieren al grano, sino que se diseminan en el terreno, y por lo tanto el mejor remedio es alternar las cosechas de plantas invadidas del mal con otras sobre las que no ejerza acción, dando lugar a tiempo para que se destruyan los gérmenes.

En los países y terrenos húmedos está sujeto

el trigo á contraer la enfermedad llamada *niebla*, que causa grandes perjuicios á las cosechas; la planta invadida es baja, torcida y ramosa, con las hojas arrugadas y de un color verde azulado, la espiga pequeña y azulada; el carácter más distintivo está en el grano, que en la época de flor, en vez de presentar un cuerpillo blanco y sedoso, como acontece cuando está sano, forma un grano verde (parecido á un guisante en su primer grado de desarrollo) que luego oscurece hasta el color negro. El grano de *niebla* tiene poca densidad y flota en el agua, presentando en su interior una materia blanca y seca, de apariencia harinosa, pero que no es otra cosa que un considerable número de corpúsculos orgánicos, que bajo la influencia de la humedad recobran sus facultades vitales. Cuando se siembra esta clase de semillas, dichos seres reviven y se desarrollan en número extraordinario, infestando toda la planta en términos que un grano contiene de ocho á diez mil individuos.

Varios son los medios usados para destruir la vitalidad de los gérmenes parásitos que contengan las semillas, consistentes generalmente en lavarlas con diversas preparaciones, por lo común de cal, en la forma siguiente:

Encalamiento con lechada de cal.—Se pre-

para con 120 litros de agua, 10 kilogramos de cal y 2 kilogramos de sal comun, una lechada donde se inmerge la semilla, que luégo se deja secar y ya queda preparada para la siembra.

Sistema Dombasle.—Extendido el grano en una era se riega á razon de 5 á 7 litros por hectolitro de grano, con una disolucion de 8 kilogramos de sulfato de sosa en un hectolitro de agua; luégo se espolvorea la semilla con 2 kilogramos de cal por hectolitro de grano, removiéndolo bien para que quede bien incorporada, y despues se extiende para que se seque fácilmente. Puede añadirse á la disolucion de sulfato de sosa 2 kilogramos de sal comun.

Disolucion de sulfato de cobre.—Se prepara con 100 gramos de sulfato de cobre y 10 ó 12 litros de agua una disolucion, en la cual se inmerge la semilla (desechando la que flote en el líquido), permaneciendo en él durante doce horas, al cabo de las cuales se saca la semilla y se coloca en tablas ó en cestos para que se vaya secando. Algunos añaden á la disolucion algo de sal comun.

El cloro y los ácidos acético, oxálico y tartárico parece que avivan la facultad germinativa de las semillas añejas, para lo cual pueden emplearse disoluciones poco concentradas de aquellos reactivos. Con agua acidulada por ácido

oxálico, el baron de Humbold hizo germinar en veinte y cuatro horas semillas de más de treinta años.

Las siembras se efectúan de Octubre á Febrero para las semillas de invierno, y de Febrero á Abril para las de primavera y plantas sensibles al frio. En las regiones meridionales apenas pueden hacerse siembras de Marzo en adelante más que en tierras de regadío, pero sí en los meses anteriores, porque no son de temer las heladas.

Los principales métodos de sembrar son: *A voleo*, ó repartiendo la semilla con la mano en todos sentidos, usado principalmente con las cereales y gramíneas; la tierra se labra con ligeros surcos ántes de echar la semilla, y despues de sembrada se le da una pequeña labor, pero este sistema tiene el defecto de ser caro de semilla. *A chorrillo* se siembran las leguminosas, el trigo y otras cereales que se quieran cultivar en líneas espaciadas, para lo cual se abren surcos á la distancia conveniente y se vierten los granos en los caballetes, cubriéndose luégo con un rastrillo. *A golpes* se siembran las habas y otras plantas que requieran espacio para su desarrollo, efectuándose como en el caso anterior, solamente que la semilla se deposita á intervalos. Con sembradoras perfeccionadas se verifican

las operaciones más regular y brevemente y con gran economía de semilla, recubriéndose ésta luego por medio de una ligera labor de arado, ó con la rastra de dientes ó con la narria, ó simplemente tableando; cuando las semillas son menudas, como en las pratenses, puede bastar la introduccion de un ható de ganado lanar que con su pisoteo entierra la semilla.

Las plantaciones se ejecutan con la patata, ajos, azafran y otras plantas, labrándose la tierra previamente, y luego con un plantador se abren hoyos, en que se depositan á mano el bulbo, el tubérculo ó la raíz, á mayor profundidad que se hace con las semillas, pero por término medio, sin exceder de un decímetro, exceptuando los bulbos, que deben ponerse más superficiales, y los tubérculos, que pueden ahondarse más. Las plantaciones se efectúan en primavera, precediendo dos semanas á la época en que brotan las plantas de que se trata

Recoleccion y conservación.

Cuando los frutos han llegado á su madurez, y mejor un poco ántes, es la época de la recoleccion; los forrajes se siegan en flor, y las raíces y tubérculos se arrancan ántes de que fructifiquen las plantas de que forman parte. Las

frutas se suelen recoger á mano; las raíces y tubérculos se extraen por medio del arado ó de la azada con que se dejan al descubierto; las cereales y forrajes se siegan con hoz ó guadaña, los linos y cáñamos se arrancan, y caso de ser muy gruesos se siegan. Los productos deben resguardarse en lugares abrigados, excepto el cáñamo, el lino y demas plantas que necesitan quedar al descubierto para otras operaciones sucesivas.

Los granos se depositan en trojes, cámaras ó graneros, debidamente acondicionados para preservarlos de la humedad, del calor y de invasiones de insectos; tambien se guardan en silos, que son cuevas ó fosos donde, por el contrario, queda el grano sin acceso de aire y de luz, usándose este procedimiento en los países secos, como en *Tierra de Campos*, donde se construyen de piedra ó de ladrillo con cabida para unos 100 hectolitros (unas 180 fanegas), para que en caso de malogro resulte menor la pérdida; en Argelia se cubre luégo el grano con una capa de tierra de un metro de espesor. Tanto á los graneros como á los silos se debe llevar el grano bien seco, pero no caliente.

El heno ó la hierba cortada es preferible secarla á la sombra, y se guarda comprimida

en hacinás, balagueros ó almiarés, amontonado al aire libre, cubierto con paja larga ó ramaje; también se usan heniles ó herberos de fábrica, pero los primeros, hechos con inteligencia y con esmero, bastan para la conservación del forraje.

Espacio necesario para contener 100 kilogramos de diversas cosechas.

	Metros cúbicos.
Trigo (paja y grano).	0 900 á 0 950
Trigo (grano).	0 125 á 0 133
Centeno (paja y grano).	0 940 á 0 980
Centeno (grano).	0 138 á 0 147
Cebada (paja y grano).	0 860 á 0 890
Cebada (grano).	0 153 á 0 156
Avena (paja y grano).	0 850 á 0 870
Avena (grano).	0 200 á 0 222
Heno de prados.	0 800 á 0 950
— de trébol.	0 930 á 0 980
— de trébol blanco.	0 860 á 0 930
— de alfalfa.	0 950 á 1 000

Barbechos.—A dos sistemas se reducen los procedimientos generales de cultivo agrícola *intenso* y *extenso*. El primero requiere la acumulación de recursos y trabajos sobre un terreno de limitada extensión, mejorándolo con toda clase de labores, fertilizándolo con ricos y abundantes abonos, y planteando en él una acertada sucesión de cosechas que tengan por resultado una continua y máxima producción.

El cultivo extenso supone escasa población, mucho terreno inculto, y por lo tanto, poco valor en la propiedad, falta de abonos, escasez de capital para la explotación y poca variedad de productos. El primero es fruto de una actividad constante y de una inteligencia adelantada, mientras que el segundo es propio de países despoblados y pobres ó revela un estado de atraso en el conocimiento de los medios de producción.

Se denomina *barbecho* á la tierra que se trabaja durante un año sin producir cosecha; se dice que está en *huelga* ó *reposo* cuando durante uno ó más años no recibe labores ni da cosechas. Cultivar á *año y vez*, es alternar la siembra con el barbecho; á *tres y cuatro hojas* cuando hay *huelga* ó abandono completo por uno ó dos años en el erial, labrándose al siguiente como barbecho, en preparación de la siembra para el inmediato; es *medio barbecho* el que sólo dura el invierno y el verano.

Esta práctica se funda en el empobrecimiento del suelo por el cultivo de las plantas, y la necesidad de que la tierra vaya reponiéndose, tomando de la atmósfera elementos nutritivos que le pongan en aptitud de sostener otra vegetación. En comarcas donde las tierras labrantías sean abundantes, la producción exceda en mucho

al consumo y además no haya medios económicos de transportar los productos á otros mercados, puede practicarse el barbecho, pero siempre resulta un tiempo improductivo, un desperdicio de terreno laborables y una reducción en los productos: los progresos agrícolas rechazan este medio supliéndose las pérdidas del suelo bien con abonos, cuyo gasto es compensado con exceso por la cosecha que se obtenga, ó manteniendo su fertilidad con el establecimiento de una alternativa de cosechas, en la cual turnen los cultivos de plantas de diversa naturaleza. El barbecho es un procedimiento que ocupa su lugar en el desenvolvimiento de las primeras prácticas agrícolas, y lo justifica la escasez de brazos, limitación de capitales, poca demanda de productos y la sobra de terrenos arables: y así el barbecho y las huelgas han dominado por muchos siglos en el cultivo agrario, erigiéndose en costumbre que los adelantos de la agricultura y las exigencias de la sociedad moderna tienden á desarraigar.

Alternativa de cosechas.—Las plantas tienen diversa duración: las que viven un año, como las cereales, se denominan *anuales*; otras mueren al segundo año, como la mielga lupulina ó la hierba pastel, y se llaman *bienales*, y otras conservan en sus raíces la facultad de retoñar en la primavera durante algunos años, por lo cual se las

da el nombre de *vivaces*, como la alfalfa ó la esparceta; y las que tienen larga vida, como los árboles, se llaman *perennes*.

La nutricion de las plantas se efectúa por las raíces y por las hojas, variando la proporcion entre uno y otro medio, segun la organizacion, naturaleza y condiciones en que vivan. Las sustancias que las raíces tienen la mision de absorber se pueden encontrar en el terreno, y en caso negativo se les suministran con los abonos. Además del alimento que en proporcion diversa conviene á la generalidad de las plantas, hay algunas que los requieren especiales para prosperar, como la sílice y la cal para las gramíneas, y el yeso para las leguminosas, y estas preferencias debe atenderlas el agricultor al establecer los cultivos.

Las plantas absorben diferentes principios del terreno, y de esto resulta que un cultivo prolongado de una misma especie agota por completo el terreno y las cosechas se malogran; para evitar este perjuicio, sin suspender la produccion, nada más oportuno que la sucesion variada de plantas cuyas necesidades sean diversas, y que, por lo tanto, encuentren en el terreno los elementos que les sean necesarios para su vegetacion y desarrollo. Cuando una planta ha esquilado el suelo y agotado las sustancias de su

predileccion, ella, ú otra de especie afine, ya no prosperará en el terreno hasta que este quede repuesto de las pérdidas sufridas, pero puede muy bien otra planta acomodarse perfectamente en dicho suelo, nutriéndose con el alimento subsistente, dando así lugar á que se reponga el terreno de los elementos desprendidos y pueda en lo sucesivo llevar otra cosecha del cultivo primitivo. Cuando una planta de raíces someras ha absorbido los principios existentes en la parte superior del terreno, otra de raíz profunda puede absorber los de las capas inferiores. Las plantas de hoja crasa, jugosa y desarrollada absorben de la atmósfera gran parte de su alimento, y por lo tanto requieren menos terreno, y no sólo no le empobrecen, sino que con sus despojos al morir aumentan su fertilidad: en este caso se encuentra la alfalfa, los tréboles, el altramuz, el alforfon, las algarrobas y las habas enterradas en verde; tambien benefician el terreno, por las escardas que su cultivo requiere, la rubia y las habas para secas. Como plantas que empobrecen el suelo deben colocarse en primer lugar: patatas, coles, remolacha, trigo, cebada, maíz, centeno, avena, lentejas, habichuelas, cáñamo y otras, como tambien las que por su escaso follaje dejan expuesto el terreno á la accion del sol y de la atmósfera, favoreciendo la mul-

tipificación de hierbas. Hay plantas *esquiladoras* y plantas *reparadoras*: las primeras son las que se alimentan principalmente del suelo y absorben pocos principios de la atmósfera, como son, por ejemplo, las cereales, especialmente el trigo, el centeno, el maíz, la avena y demás mencionadas anteriormente. Las reparadoras fatigan poco el suelo porque su abundante follaje absorbe gran cantidad de sustancia nutritiva de la atmósfera; y en este grupo se encuentran las leguminosas, que con sus despojos restituyen á la tierra mucho más de lo que les proporcionó, como acontece con la alfalfa, el trébol rojo y el encarnado, el pipirigallo y otras ántes citadas, que abonan bien el terreno en que fuéron cultivadas.

La alternativa de cosechas debe ir acompañada de abonos, porque aun que se elija una prudente rotación, la fertilidad del suelo puede prolongarse, pero en último resultado los elementos nutritivos quedarían reducidos á muy exígua cantidad, insuficiente para continuar dando buenas cosechas.

En principio general puede establecerse para la elección del turno de plantas, que deben alternarse las que requieren cal, como las leguminosas, con las que apetecen álcalis, como las raíces alimenticias, y las que necesitan sílice, como las mieses: la cosecha que deja invadir el terreno de

mala hierba con la que limpia con una vegetacion que las sofoca ó por necesitar escardas; las plantas que esquilman con las que benefician; las de raíces someras con las que las desarrollan profundas; los granos con los forrajes, y en general cuanto más difieren dos plantas mejor se sucederán en el cultivo. Ya se sabe el consumo preferente de cada especie: sílice, cal y fósforo las mieses; yeso y cal las leguminosas; potasa las raíces útiles. Hay plantas que absorben con preferencia las sustancias minerales, como, entre otras, las algarrobas, el guisante, la lenteja y el alforfon, y puede aprovecharse esta circunstancia para que en la rotacion las precedan aquellas plantas que, por el contrario, necesitan mucho mantillo, como son los nabos, las chirivías las coles, el maíz, el cáñamo, y en general las plantas de raíces ó de tallos jugosos y poco ramosos.

Las necesidades del consumo, preferencia en los mercados de tales ó cuales producciones usos y costumbres de localidad y otro gran número de circunstancias, deben tambien tenerse en consideracion al establecer el turno de cosechas, que en general debe satisfacer á las siguientes consideraciones: apropiarlo al clima, calidad del suelo y recursos de que disponga el labrador; disponerlo de modo que un cultivo pre

pare el buen éxito del siguiente; procurar que no se sucedan dos cosechas que esquilmen la tierra; sustituir las plantas que consientan el desarrollo de hierbas con las que por su sombra y espesura depuren de ellas el terreno; reservar abonos frescos para las plantas que se hayan de segar en verde, ó para las que necesiten escardas, no aplicándolos directamente á las cereales.

En climas secos y faltos de riego es más limitado el número de plantas que pueden turnar con éxito; en regadío y climas húmedos es mucho más extensa la serie de los cultivos; y en este caso conviene distribuir el terreno en amelgas, de modo que cada haza ó bancal se siembre de planta distinta.

La alternativa de cosechas aprovecha el tiempo y el terreno; crea y beneficia los estiércoles; conserva ó mejora las especies de las plantas y produce frutos de mayor utilidad, dependiendo de su buena eleccion el éxito de las explotaciones agrícolas.

La rotacion de cosechas se repite periódicamente en un número de años que le da nombre; á continuación se acompañan algunos ejemplos de alternativas para dos, tres, cuatro, cinco ó seis años, que pueden plantearse segun sea la clase de terreno y las condiciones del clima.

Terreno fuerte. — Clima frío.

Primer año, habas; segundo año, trigo; maíz para verde.

Primer año, habas ó patatas; segundo año, trigo; tercer año, trébol encarnado.

Primer año; habas, estercolando el terreno; segundo año, trigo; tercer año, guisantes y maíz para verde.

Primer año, habas, habichuelas; segundo año, trigo y maíz cuarenteno; tercer año, algarrobas para prado.

Primer año, habas; segundo año, trigo y trébol ó altramuz para enterrar en verde; tercer año, trigo; habichuelas con maíz tardío.

Primer año, habas estercoladas; segundo año, trigo; tercer año, almortas; cuarto año, maíz cuarenteno y habichuelas enanas.

Primer año, habas ó patatas; segundo año, trigo ó cebada; tercer año, trébol encarnado; cuarto año, trigo.

Primer año, habas ó patatas; segundo año, trigo ó cebada; tercer año, trébol encarnado; cuarto año, guisantes; quinto año, trigo, habichuelas enanas; sexto año, cebada.

Terreno fuerte.—Clima templado.

Primer año, cáñamo; segundo año, trigo.

Primer año, maíz; segundo año, trigo.

Terreno fuerte.—Clima cálido.

Primer año, cáñamo ó raíces (colinabós, remolachas, chirivías, zanahorias); segundo año, trigo ó cebada; tercer año, trébol encarnado; cuarto año, trigo; habichuelas.

Primer año, cáñamo ó raíces; segundo año, trigo ó cebada; tercer año, trébol encarnado; cuarto año, trigo; habichuelas; quinto año, algarrobas estercoladas; sexto año, trigo.

Terreno arcilloso.—Clima frío.

Primer año, patatas ó habas; segundo año, trigo ó cebada; tercer año, trébol.

Primer año, habas; lechugas; segundo año, habichuelas; tercer año, patatas; cuarto año, trigo; quinto año, algarrobas, trébol y pratenses.

Terreno arcilloso.—Clima templado.

Primer año, maíz ó cáñamo con abonos; segundo año, trigo; habichuelas enanas; tercer año, cebada ó trigo.

Primer año, maíz ó cáñamo con abonos; segundo año, trigo, lechugas o escarolas; tercer año, guisantes; cuarto año, trigo.

Primer año, trigo y altramuz para enterrar; segundo año, trigo; habichuelas enanas; tercer año, trigo, maíz y entre él habas para enterrar ó trébol encarnado; cuarto año, si precede trébol, en seguida de segado se siembra trigo tremesino, al cual puede seguir una cosecha de habichuelas.

Terreno ligero.—Clima frío.

Primer año, patatas estercoladas; segundo año, avena; tercer año, centeno.

Primer año, guisantes; segundo año, centeno; tercer año, almortas; cuarto año, centeno.

Primer año, patatas, ó coles ó nabos estercolados; segundo año, centeno ó avena; tercer año, trébol; cuarto año, garbanzos.

Terreno ligero.—Clima templado.

Primer año, maíz estercolado; segundo año, centeno; tercer año, avena.

Primer año, maíz estercolado; segundo año, centeno; tercer año, guisantes; cuarto año, avena.

Terreno ligero.—Clima cálido.

Primer año, maíz ó patatas; segundo año, cebada ó avena; tercer año, trébol; cuarto año, centeno, rábanos.

Primer año, raíces ó tubérculos; segundo año, trigo, habichuelas enanas ó maíz, y entre él lechugas y escarolas, ó bien habas para enterrar en verde; tercer año, cáñamo; cuarto año, trigo.

Primer año, guisantes ó bien ápios, cardos, escarolas ó lechugas; segundo año, trigo y yeros de otoño para pastos; tercer año, maíz ó patatas; cuarto año, trigo ó habichuelas enanas.

Primer año, hortalizas ó verduras; segundo año, trigo; tercer año, guijas, ó guisantes ó algarrobas; cuarto año, trigo, maíz para verde; quinto año, trébol encarnado; sexto año, trigo.

Terreno flojo.—Clima húmedo.

Primer año, trigo; segundo año, algarrobas ó lentejas; tercer año, avena y trébol; cuarto año, chufas.

FITOTECNIA

La fitotecnia es una ciencia que se ocupa del cultivo de plantas en invernadero, con el fin de obtener productos frescos durante todo el año. Este tipo de agricultura requiere un control cuidadoso de las condiciones ambientales, como la temperatura, la humedad y la luz. Los invernaderos modernos utilizan sistemas de calefacción y ventilación para mantener un ambiente óptimo para el crecimiento de las plantas. Además, se emplean técnicas de riego y nutrición específicas para maximizar la producción y la calidad de los cultivos. La fitotecnia es especialmente útil en regiones con climas fríos o con inviernos largos, donde la producción de verduras y frutas frescas es limitada. También permite a los agricultores producir cultivos de alto valor agregado, como tomates, pimientos y lechugas, que son muy demandados en el mercado.

PLANTAS ALIMENTICIAS

Las plantas alimenticias que se cultivan en invernadero incluyen una amplia variedad de hortalizas y frutas. Entre las más comunes se encuentran los tomates, los pimientos, las lechugas, los pepinos y las berenjenas. También se pueden cultivar plantas de hoja verde como el espinaca y el kale. La producción en invernadero permite obtener cultivos más tempranos y de mayor calidad que los que se producen al aire libre. Además, al controlar las condiciones ambientales, se puede reducir el uso de pesticidas y otros productos químicos, lo que resulta en alimentos más saludables y seguros para el consumo.

FITOTECNIA.

En los capítulos anteriores se ha tratado de la influencia que los agentes atmosféricos y agronómicos ejercen en la vida de las plantas, para, en vista del conocimiento del concurso de circunstancias que convienen á cada especie vegetal, poder elegir los cultivos más adecuados á las condiciones que aquellos dos factores de la producción ofrezcan en cada localidad; cada planta requiere un clima y terreno determinado, abonos adecuados á sus exigencias, cuidados diversos durante su vegetación, lo cual da lugar á prescripciones especiales al tratarse de las reglas concretas para el cultivo de cada una en particular, de lo que se ocupa la fitotecnia.

Las plantas útiles al hombre se pueden agrupar en plantas alimenticias, plantas forrajeras y plantas industriales.

PLANTAS ALIMENTICIAS.

Las plantas que suministran alimentos a hombre forman cuatro clases: cereales; legumbres; hortalizas, y raíces, bulbos y tubérculos.

CEREALES

Bajo este nombre, derivado de Ceres, diosa mitológica protectora de los campos, se incluyen plantas gramíneas, á excepcion del alforfon, que se cultivan por sus granos, propios para la obtencion de harina y de otros alimentos abundantes en fécula, sustancias azoadas y otros principios sumamente nutritivos; estas plantas son anuales y esquilman bastante el terreno, porque su escaso follaje no les proporciona nutricion ni abrigo, y extraen de la tierra los principales elementos, tomando poco de la atmósfera. El cultivo de las cereales alcanza á las épocas más remotas, habiéndose encontrado en sepulcros egipcios granos de trigo que se supone tendrian más de cuarenta siglos de existencia, atestiguando su exámen que la especie no ha cambiado. Bajo el aspecto económico las cereales se diferencian de otras gramíneas por sus semillas que son mayores, por regla general, y están llenas de harina; el valor alimenticio del grano no está en razon directa de su peso, pero es una relacion muy aproximada, por lo cual es más exacto apreciar los granos al peso que por volúmen. La cantidad y calidad del producto depende de una temperatura

moderada y de la fecundidad del suelo, si bien lo dan aún con un cultivo descuidado, luchando bastante bien con la intemperie, y por lo tanto pueden cultivarse en climas muy variados.

Para las cereales de otoño se considera ventajoso que no crezcan en seguida, sino que, por el contrario, permanezcan bastante tiempo en tierra á fin de que la raíz se fortalezca y desarrolle mejor; para las de primavera es de desear que broten pronto, á fin de que se anticipen al desarrollo de malas hierbas, y es buen indicio para el éxito de la cosecha, que aquéllas y éstas se desarrollen por igual y crezcan de una manera uniforme. El gérmen que apunta debe ser de color oscuro; en el centeno, moreno rojizo; en el trigo candeal, morenuzco; y en los granos de primavera, verde oscuro; si es amarillento, denota la facilidad de la planta en enfermar. El color oscuro de las plantas recién nacidas debe persistir durante bastante tiempo.

Bajo una cubierta de nieve se conservan bien los sembrados, especialmente cuando la superficie del suelo fué labrada ántes de las primeras nevadas; se ha observado que á los inviernos frios han sucedido buenas cosechas de cereales de otoño; los templados con alternativas de calor y frio son peligrosos á las plantas

de terrenos húmedos; las heladas son de temer, y si la nieve se derrite rápidamente, debe evitarse que se encharquen las aguas resultantes, que podrian anegar la sementera. El rastrillo es sumamente útil á los sembrados de otoño; cuanto más lentamente se opera el crecimiento de los tallos y el desarrollo de las espigas tanto mejores son, y regulamente una cosecha precoz en este sentido nunca será de las más abundantes.

Las cereales formando parte de una prudente alternativa de cosechas, constituyen uno de los cultivos más lucrativos para el labrador, dando productos que á su buen valor reúnen la facilidad de su conservacion y el ser de consumo general.

Trigo.—Con esta denominacion se comprenden gran número de variedades, que en España es considerable; la clasificacion de Vilmorin, en 7 especies y 53 secciones, es propia de una prolija monografia de esta planta, como tambien la de D. Simon de R. Clemente, referente á las variedades españolas, cuya extension y detalles son más propios de un trabajo especial.

Los trigos conservan en ciertas variedades los granos unidos tenazmente á la cascarilla, mientras que en la mayor parte sucede lo con-

trario; tienen algunos el grano blando, otros duro, dando los primeros harina suave y blanca y los segundos como vidriosa, siendo apropiados los primeros á climas templados ó frios, y los segundos á los cálidos. Consideraremos las siguientes secciones por el orden descendente de su resistencia á la intemperie y el ascendente ó progresivo de sus rendimientos.

1.º *Escañas ó escandas*: los granos conservan la cascarilla ó *glumas* sin desprenderse ni aún por la molienda; tienen la paja áspera, de malas condiciones para el ganado; porte rudo y montaraz y son de cortas dimensiones; se dan en países frios y terrenos pobres, graníticos, pizarrosos de regiones montañosas, siendo plantas que no exigen cuidados ni sufren enfermedades. Se conocen también con los nombres de *espelta*, *escalla*, *carraon* y *trigo vestido*.

2.º *Trigos chomorros*: son de caña corta y espiga pequeña, achatada y monda, sin aristas ó raspas, aunque también los hay vellosos; el grano es blanco y de poco salvado; resisten climas destemplados y es planta común en Castilla y localidades del Norte, distinguiéndose con los nombres de *mocho*, *toseta*, *piche*, *tremesino*, *cañivano* y *blando*.

3.º *Trigos candeales*: se diferencian de los *chomorros* en las aristas desparramadas y casi

siempre revueltas que erizan sus espigas; algunos se presentan un tanto vellosos. El *candéal* tiene el grano de color blanco, fácilmente desprendible de la espiga, y es el trigo más cultivado en España, donde se conocen diversas clases con las espigas blancas, rubias, azules y matizadas, que se designan, según las localidades con los nombres de *ceburro*, *marzal*, *guijaieja*, *hembrilla*, *mella*, *barbilla*, *carricosa*, *de riego* y *de la marina*. No padece añublo, tizor ni roya, pero en cambio el gorgojo lo ataca con preferencia; el pan que se elabora con la harina candéal es muy blanco, esponjoso y de fácil digestión.

4.º *Trigos redondillos*: tienen las espigas cuadradas, aovadas ó ventrudas y recostado el grano, que es blando; en algunos al madurar se desprenden las aristas, confundiendo con los *chamorros*; el color de las espigas es blanco rojizo y negro azulado, y el del grano es dorado y rojizo, nunca blanco, ni aún en su interior, á ménos de estar pasmado ó bragado; no sienten mucho el frío, pero prosperan en los parajes húmedos. Se conocen los llamados *aris negro*, *brancacho*, *rodonell*, *racimal*, *rubio sietespiguin*, *de San Isidro*, *blat-rojal*, *de Egipto*, *marroquí*, etc.

5.º *Trigos fanfarrones ó morunos*: se dis

linguen por su pujanza y lozanía, siendo propios de climas cálidos, y muy comunes y casi exclusivos de Andalucía, escaseando progresivamente á medida que se siente el frío; requieren terrazgos de fondo, calor, aguas y cuidados, con lo cual dan mucho rendimiento de grano y paja; su grano es rollizo, duro y de mucho salvado. Se distinguen sus muchas variedades con los nombres *álaga*, *trechel*, *morillo*, *patiancho de Jerusalem*, *jijona*, *fantejí*, *fiñana*, *salmeron*, *trovat*, *blanquillo*, *rubion*, *bascuñana*, etc.

6.º *Trigo de Polonia*: es propio de las islas Baleares, donde se llama *bona*, y su cultivo no aventaja á los *fanfarrones*; grandes espigas, de cinco pulgadas de longitud, grano largo, duro y traslúcido ó semitrasparente, pero su harina no produce pan de buena calidad.

El grano de trigo *redondillo* es ménos apreciado que los del *candéal* y *chamorro*, y áun ménos el del *fanfarron*; la mezcla de *chamorro* y *candéal* es la mejor para hacer pan, dándose la preferencia al grano más pesado.

Vegetacion del trigo.—Sembrado el trigo en otoño, desarrolla una raíz más ó ménos profunda, pero bastante resistente, que luégo muere y en su lugar se produce una especie de cabelleira ó manojo de raíces filamentosas; al llegar la primavera los órganos aéreos empiezan

á elevarse formando una caña, de cuyos nudos salen las hojas, y en el extremo de ésta aparece la espiga que contiene los granos ó semillas; si se siega el trigo ántes de florecer, la planta continúa vegetando hasta formar nuevas cañas, y así puede conservarse varios años cual si fuese perenne ó *tremesina*. Los trigos se distinguen en trigos de otoño y de primavera, segun la época de sembrarlos, siendo preferibles para la última los *chamorros*.

Cultivo. — Apénas hay terreno en que no pueda cosecharse el trigo, salvo los extremadamente frios ó cálidos; mejores resultados dan en los de primera calidad, silíceo-calcáreos en países húmedos, y gredosos en los secos, siendo muy conveniente la cal para que den buen grano y de calidad superior y poca paja; en tierras muy arcillosas y frías prospera el trigo con el auxilio de abonos (de 10 á 20 arrobas por fanega de tierra), pero se da muy mal en suelos turbosos ó de humus ácido si no se corrigen sus caractéres esenciales. Alterna bien con las legumbres y los prados artificiales, la esparceta, las vezas y guisantes cogidos en verde, y en general con las plantas que dejan el suelo limpio de malas hierbas; y así como conviene que los cultivos precedentes hayan estado bien abonados, el trigo no puede seguir á otra ce-

real, como maíz, panizo, etc., á ménos de usar estiércoles. Es singular el éxito del trigo de otoño detras de la cosecha de habas estercoladas, así como el de primavera sigue perfectamente al trébol en tierras francas, á la alfalfa lupulina en las ligeras, y á las coles bien abonadas en las gredosas. Los abonos preferibles para el trigo son estiércol de caballerías mantenidas con grano y paja de cereales, el de los estercoleros ordinarios, basuras y el mantillo vegetal; una de las mejores preparaciones es el estiércol enterizo, y sobre él una siembra de verde para segada y enterrada allí; sobre estiércol reciente no conviene sembrar trigo, porque suele llevar malas semillas que infestan los campos de hierbas perjudiciales. Los sembrados de trigo requieren la destruccion de malas hierbas por medio de escardas en primavera; cuando por efecto de un tiempo muy favorable y fertilidad del terreno adquieren los trigos un desarrollo herbáceo excesivo, conviene por Febrero ó Marzo dejar pastar ovejas para que los despunten y pierdan lozanía, que en exceso pudiera perjudicar á la formacion del grano. Despues de un invierno crudo se suelen ver los trigos de muy mal aspecto, pero luégo se reponen y aparece en Abril una lozana vegetacion que es seguida de abundante cosecha;

cuando á fin de invierno se ven los trigos con tallos gruesos, hojas muy verdes y extendidas es de esperar buena cosecha.

Respecto á la humedad, es poco favorable al trigo un terreno que á 21 centímetros de profundidad esté el agua en proporcion de 15 por 100, ó aquel en que dos semanas ántes de la siega, no retenga 7 por 100 de agua; poca humedad dificulta la nutricion y que se formen buenas espigas, miéntras que en exceso los tejidos vegetales se reblandecen, desarrollándose follaje excesivo á expensas del fruto.

El trigo de primavera, *tremes* ó *tremesino*, requiere terreno ligero, de algun fondo, que conserve la humedad, y rico en abonos fácilmente descomponibles; ahija ménos que el de otoño, y, por lo tanto, no siembra más espeso.

Riegos.—En el Mediodía de Francia se obtienen cosechas de 40 á 46 hectólitros de trigo por hectárea de terreno en que se efectúen los siguientes riegos: uno ántes de la siembra, otro en Abril, cuando la temperatura média sea de 12° centígrados, otro al florecer las plantas y el cuarto algunos dias despues para favorecer la grana. En terrenos cuyo subsuelo sea impermeable al agua, el riego es perjudicial, pero en los bien saneados su práctica es muy ventajosa.

Enfermedades. — Cuatro son las principales que sufre el trigo, consistiendo en la invasión de hongos microscópicos con apariencia de moho.

La *roya*, *sarro* ó *herrumbre* empieza á manifestarse en la primavera en las hojas y cañas manchadas con unos puntitos de color blanco súcio y luégo con polvillo amarillento que las pone *atabacadas*; no tiene olor ni sabor, se adhiere á los dedos y á los vestidos de los que pasan por un campo infestado, pero á veces una lluvia suele hacer desaparecer esta invasión; hay *roya* de figura ovalada y otra más estrecha, pero que es más persistente y se dirige al zurrón de la espiga.

La *niebla*, *añublo* ó *nuccinia* es otra especie de *roya* que consiste en unas formaciones ovaladas ó lineales que aparecen en toda la planta, primero de color oscuro, que pasa luégo á negro, pero sin exhalar mal olor.

El *carbón* ó *carboncillo* es un polvo negro y sin olor, que en los granos reemplaza á la harina, pero el aire ó el sacudimiento lo hacen caer.

El *tison* ó la *cáries*, por su cualidad de ser contagioso, es enfermedad terrible en las cereales; se produce en el interior de las plantas más vigorosas, tomando las espigas un color verde

gris y hasta azulado, que luego blanquea, redondeándose y encogiéndose los granos de las semillas. Forma la *cáries* un polvillo craso al tacto, de color negro lustroso y olor hediondo cuando fresco, como á pescado podrido.

Siembras.— Estas se verifican para los de otoño, desde principios ó mediados de Setiembre á fin de Noviembre, segun las provincias retrasándose, aunque no es lo más conveniente hasta Diciembre en algunas; en parajes montañosos se debe efectuar en Setiembre, y en general conviene que el trigo esté arraigado para los primeros frios intensos. Las siembras de primavera deben hacerse cuanto ántes se pueda, y aún así pocas dan resultado.

Preparado el terreno, pero sin deshacer mucho los terrones, se siembra el grano despues de las primeras lluvias de otoño, ó en primavera, á voleo, que es lo más comun, ó con sembradoras, dejando en este caso las líneas equidistantes 20 centímetros, cubriéndose luego la semilla por medio de la grada ó del arado.

Para la siembra debe elegirse cuidadosamente la semilla de granos grandes, densos y bien maduros; hay agricultores que nunca siembran en un terreno granos que en él se hayan producido, suponiendo que degeneran otros, por el contrario, lo escogen de sus pro-

pias cosechas, entre los más maduros y sanos, y algunos renuevan las semillas cada tres años. Por regla general debe elegirse semilla producida en tierra favorable al cultivo del trigo, y mejor de localidades más al Norte del país en que deba sembrarse, empleándose generalmente trigo de la última cosecha. Las semillas se criban para eliminar las menudas y otras ajenas que estén mezcladas con el trigo, para dejar tan sólo para la siembra las más voluminosas.

Perseguir y destruir las plantas criptógamas que ocasionan las enfermedades del trigo es tan difícil, que casi se puede considerar imposible; pero puede evitarse que los granos para una nueva siembra lleven el germen del mal, lo cual se consigue por los siguientes procedimientos:

Se disuelven 8 kilogramos de sulfato de sosa en un hectolitro de agua, y cuando esté bien disuelto se riega con este líquido el trigo destinado á la siembra, que, ordinariamente, absorbe cada hectolitro unos seis litros de disolución. También se usa el sulfato de cobre, pero siendo venenoso, debe emplearse con moderación.

Un procedimiento muy común es el de encalar el trigo, sumergiéndolo durante veinte y cuatro horas en una lechada de cal que contenga $\frac{1}{20}$ del peso del trigo, de dicha sustancia; á

veces se procede á esta operacion despues de haberle bañado en agua salada. A falta de cal puede usarse una lejía comun.

La eleccion de los granos puede efectuarse del modo siguiente: colocada la cal en una tina de agua, se introduce en ella el trigo dentro de un canasto y se revuelve bien, desechándose por malos los granos que sobrenaden; y si despues de la infusion de cal se pasa al trigo por otra de hollin, todavía serán más seguros los resultados de haber eliminado la semilla de malas condiciones.

La cantidad de grano que se emplea para la siembra es menor en los campos fértiles que en tierras medianas, porque en las primeras ahija más; por término medio deben resultar unas 300 espigas en metro cuadrado de terreno, ó 200 en vara cuadrada. Por igual razon, en las sementeras de primavera debe emplearse más semilla que en las de otoño, y cuanto más se tarde en la siembra, mayor cantidad de grano debe sembrarse. Es usual en algunas comarcas sembrar una fanega de simiente por fanega superficial de 576 estadales; en general puede aconsejarse de 200 á 250 litros por hectárea de terreno en las siembras á voleo, y menor cantidad cuando es á surcos con sembradora, que economiza hasta $\frac{1}{4}$ de la semilla, porque la re-

parte con mayor uniformidad. Hecha la siembra, se pasa la rastra para cubrir la semilla, y sólo se atiende á limpiar el terreno con escardas para destruir las malas hierbas y remover la capa superior del terreno para que conserve la frescura.

Recoleccion.—Segun Gasparin, el trigo germina cuando la temperatura es de 6° por lo ménos; comienza la actividad vegetal despues del invierno, florece en llegando á 16°, y madura cuando ha recibido un total suficiente de calor solar. Un mes ántes de madurar el fruto cesa de aumentar de peso, es decir, que ya no absorbe principios alimenticios de la tierra ni de la atmósfera, y tan sólo trasforma los absorbidos que van subiendo á la espiga para formar el grano. Al acercarse la maduracion, la espiga presenta un color claro y se dobla sobre su caña, de color amarillento, en cuyo estado conviene proceder á su siega, porque el grano, aunque cuajado, aún es blando y no se desgrana fácilmente, dejándose algun tiempo las gavillas en el campo para que el sol acabe de madurar la cosecha; el que se destine para siembra debe completar su madurez en la planta, que es cuando el grano tiene la dureza de la cera. Los trigos que dan ménos espera son los *candeales* y los *tremesinos*. Las cereales se siegan con

hoz, con guadaña ó con segadoras, disponiéndose las mieses en gavillas, que luégo se transportan á las eras para operar en ellas la trilla y limpia; un segador puede al dia efectuar su trabajo en 50 ó 60 áreas.

El desgrane del trigo se efectúa, por lo comun, con la trilla, que desmenuza y suaviza la paja; extiéndese la parva en eras ventiladas y se deshace con el pisoteo de caballerías ó con trillos de tablon ó con rodillos, removiéndose frecuentemente aquella. Tambien se emplean con buen éxito las máquinas trilladoras, de las cuales hay modelos para un caballo que trillan 20 hectolitros diarios, costando 200 pesetas sin malacate y 500 con él. El trigo se separa de la paja aventando con horca ó bieldo, y despues con pala, al aire libre cuando reina brisa, por lo ménos, y en parajes lluviosos puede practicarse bajo techado usando un aventador ó *tarrara*, que no sólo separa la paja, sino que tambien deja limpio el grano. Hay máquinas que trillan, aventan y criban, dejando el grano limpio y distribuido por tamaños.

El trigo limpio y refrescado se conduce á los graneros, que deben ser ventilados y secos, y si es posible, en sitios elevados y con las ventanas cubiertas de lienzo; caso de reservarse el grano para mucho tiempo, se coloca en tinajas em-

barrando la tapa, en silos de bóveda ó en trojes esmeradamente construidos. Es conveniente echar cal sobre los montones de trigo y removerlo con palas para evitar que se desarrollen insectos, como el gorgojo y otros coleópteros, que suelen invadir los graneros en reposo.

Rendimientos.—La producción varía considerablemente según sea el clima, terreno y sistema de cultivo, pues mientras en algunas localidades de tierras pobres se considera buena la cosecha de 10 hectolitros por hectarea, en otras cuya agricultura está muy adelantada, llegan hasta 40 hectolitros, aumentando la producción á medida que el clima es más cálido, y así se ve que en Andalucía se consiguen cosechas mayores. Un litro de trigo de buena clase pesa unos 800 gramos; la relación del grano á la paja varía del doble hasta el cuádruplo.

Centeno.—Esta planta resiste al calor, aunque más al frío, al mal terreno, á las hierbas y necesita pocos cuidados, siendo comparable con las escañas; le convienen terrenos arenosos, sueltos y pobres con preferencia á los compactos, y no necesita abonos, pero le son útiles las margas, los fosfatos y las sales de potasa, como también le favorecen mucho las habas enterradas en verde. Donde no puede cosecharse trigo se cultiva centeno, que exige labores análogas aunque

ménos perfectas que aquella cereal, á la que sustituye con ventaja en climas frios. Tambien se siembra mezclado con el trigo, llamándose esta mezcla *branquillon, morcajo* ó *metadenco*.

Siémbrese en otoño el *centeno comun* ó de *invierno*, en primavera el *tremesino*, por San Juan el *multicaule*, que es el que mejor matea, y el de *Rusia*, que crece ménos, pero sufre mejor los frios. El *centeno comun* sembrado en Junio da forraje durante el verano, granando al siguiente año; el de primavera sembrado en otoño produce mucho, pero el de otoño no sirve para primavera, como sucede con todos los granos. La siembra de otoño debe hacerse temprana, ménos profunda que la de trigo, en cantidad de 200 á 250 litros por hectárea ó algo más porque ahija poco, pudiendo destinarse á forraje para la salida de invierno dándole dos ó tres cortes; en malos terrenos y áun en arenales, alternando con la esparceta, sirve para alimentar mucho tiempo el ganado lanar; segado una vez produce luégo su cosecha de grano.

Germina cuando la temperatura media llega á 4°, florece á la de 14° y madura ántes que el trigo, y como se desgrana fácilmente no debe diferirse la siega. Su harina mezclada con la de trigo, maíz ó patata da un pan muy sano, pero sola produce un pan húmedo y poco bueno para

la alimentacion. El centeno puede servir para fabricar cerveza y aguardiente, y si á éste se añaden bayas de enebro resulta la ginebra; rara vez contrae las enfermedades del trigo, excepto la *cáries*, pero lo más frecuente es el *cornesuelo* ó *espolon*, que cuando lo presenta lo hace impropio para el consumo. La paja es fina, pero más correosa que la del trigo, el ganado la come difícilmente, y cuando no está acostumbrado á ella, si bebe agua despues, enferma, por lo cual se suele emplear para cama en los establos. En buen terreno se obtienen 20 á 25 hectolitros por hectárea cultivada, pesando un hectolitro de grano de 70 a 75 kilogramos; la proporcion entre la paja y la semilla es de 100 á 40.

Cebada.—La cebada ú *hordio* prospera en climas templados ó cálidos, aunque las variedades de primavera ó tardías vegetan bien en los frios y en comarcas montañosas. Hay especies de seis y de dos carreras de granos en la espiga: á las primeras corresponden la *comunó* cuadrada, que tiene una variedad negra, la *ramosa* y la *desnuda* ó arroz de Alemania; á las segundas, la *ladilla*, y la *de abanico*, de las cuales unas retienen y otras no la cascarilla, estando expuestas á las enfermedades del *carboncillo* y la *roya*. La cebada en sus numerosas especies

y variedades tiene un extenso campo de cultivo, desde Egipto hasta Suecia, encontrándose en Suiza á 1.800 metros de altitud; acomódase á diversos climas, si bien exige terreno suelto, mullido, ventilado y seco mejor que húmedo, perfectamente labrado y abonos de rápida descomposicion, siendo una planta muy esquilmadora, abundante en raíces finas y desparramadas, que amacolla bastante, y que por echar varios tallos debe sembrarse clara, si no fuera para alcacér ó siega en verde. Se siembra la de primavera en tiempo seco de 2 á 2 $\frac{1}{2}$ hectolitros de semilla por hectárea, de 15 de Febrero á fin de Marzo en terrenos arenosos, y á mediados de Abril en los arcillosos, mullidos y abonados; la de invierno se siembra de últimos de Setiembre á mediados de Octubre; nace á los tres ó cuatro dias y se defiende mal de las hierbas, requiriendo más escardas que el trigo, y detras de la cebada conviene una cosecha de raíces.

La cebada *ramosa* es la que más amacolla, necesita suelo rico y consistente como el trigo, y no se revuelca; debe sembrarse ántes de otoño. La *ladilla* requiere terreno fértil, mientras que la *de abanico* es ménos exigente; estas dos y la *comun* son de primavera y en tres meses llegan á madurar, necesitando, por lo tanto, abonos muy formados ó añejos, ricos en

potasa, magnesia y cal, no conviniéndole los frescos. Las *ramosa*, *ladilla* y *comun* desprenden fácilmente el grano, y no hay que perder tiempo en segarlas en cuanto vayan sazonzando, lo que se conoce por el cambio de color; la temprana de otoño se siega á principios de primavera, lo cual no impide que luégo dé una cosecha de grano. El pan hecho con harina de cebada es negro, pero nutritivo; la paja es tierna, y si se revuelca, no se levanta, como sucede en el trigo, y como es suave y agradable, aunque poco sustanciosa, se suele dar al ganado de regalo. El grano sirve para pienso del ganado, y muy principalmente para fabricar cerveza; la cebada en verde es un excelente forraje.

La producción es muy beneficiosa: en tierra buena llega á 60 hectolitros por hectárea; pero por término medio es de 35 á 40 hectolitros de grano por hectárea para la de invierno, pesando un hectolitro de grano de 62 á 64 kilogramos, y de 25 á 30 hectolitros la de primavera, de la cual un hectolitro de grano pesa de 54 á 58 kilogramos. La paja y el grano guardan la relación de 200 á 100.

Avena.—Es de las cereales más robustas, que vegeta en tierras áridas y destempladas de las sierras, prefiriendo las arcillosas y húmedas á las arenosas y secas, y sobre todo á las calcáreas;

le conviene igualmente un terreno recién roturado, con tal que sea profundo, porque es planta que desarrolla raíces que internan mucho y son muy absorbentes; como abonos le convienen las cenizas alcalinas, margas, cales, yeso, fosfatos y abonos orgánicos enterizos: su vegetación es rápida y vigorosa, y el cultivo breve, y muy productivo, si no se descuida, siéndole muy conveniente una escarda de rastra; sigue bien á cosechas de patatas, nabos y prados temporales.

Las especies más cultivadas son la *común* y la *desnuda*, dando aquella más productos y conservando la cascarilla en el grano.

Siémbrase la avena, clara (unos 250 litros por hectárea), temprana, en otoño ó primavera ántes que otras cereales, de Setiembre á Noviembre las variedades de invierno, y de Febrero hasta Abril las de primavera, con una vuelta de arado, necesitando luego pocas labores porque resiste bien las malas hierbas. Sepáranse de las simientes los granos de *ballueca* ó avena loca, que se distinguen por ser secos y menudos, pues de no hacerlo, se apoderarian del campo. Debe segarse la avena ántes de madurar el grano, porque muy fácilmente se desprende; también se destina á cortar en verde dando muy buen forraje. La harina de avena da pan de mala calidad; el grano

debe guardarse muy seco, y es alimento muy apetecido de las aves y ganado, ya sólo, ya mezclado con cebada, conviniendo más á las caballerías de países frios que á las de los templados ó cálidos; la paja vale muy poco; sufre esta planta, aunque pocas veces, las enfermedades *carboncillo* y *roya*. En tierras buenas se llega á recolectar de 35 á 40 hectolitros por hectárea, pero la producción media se calcula de 25 á 30; el peso del grano varía desde 35 á 55 kilogramos el hectolitro, pero se considera buena la avena que pesa de 45 á 48 kilogramos el hectolitro: la paja y el grano guardan entre sí la relación de 5 á 3.

Alforjon.—Esta planta anual, originaria de Asia, llamada también *alforjon*, *trigo sarraceno*, ó *morisco*, *sarraceno* y *fajol*, por ser harinosa y sana, se incluye en las cereales, aunque no sea gramínea, pues pertenece á la familia de las poligoneas. Prefiere terrenos ligeros y aun pobres, algo salinos ó calizos, pero no los arcillosos, tenaces y compactos; agota poco el suelo y puede pasar sin abonos, pero le convienen los alcalinos y el fosfato amónico magnésiano; su raíz necesita frescura y las hojas humedad templada, sufriendo mucho de las heladas, circunstancias que limitan su zona de cultivo á climas suaves; esquilma poco el suelo y es un

excelente abono enterrada en verde, porque absorbe muchos elementos de la atmósfera. Debe segarse ó arrancarse con diligencia para no perder el grano, dejándose luégo secar las gavillas ántes de ser trilladas; es muy buen principio de una serie alternada de cosechas en roturaciones recientes.

Se cultivan dos especies: la *comun* y la de *tartária*, que resiste mejor al frio y da más grano, pero es de peor clase.

Se siembra á manera de trigo tremesino, en primavera, á razon de 50 á 100 litros por hectárea, á voleo, hasta fines de Julio y aun Agosto cuando se cultiva como abono para enterrar en verde; crece pronto, vegeta rápidamente, y como se ramifica mucho se extiende lateralmente y apenas necesita escardas, pero debe procurarse que la flor no venga durante los fuertes calores; tambien puede sembrarse despues de recolectado el trigo, es decir, á fin de Julio, obteniéndose de este modo una segunda cosecha. La harina mezclada á la de trigo, cebada ó centeno puede servir en años de escasez para hacer pan, aunque sea pesado, negro y de poca levadura; en Francia, Alemania y Rusia se hacen galletas y tortas con esa harina. La paja verde ó seca se aprovecha para el ganado, pero especialmente para cama, como tambien sirve el grano

de alimento para los caballos, mulas, cerdos, y para cebar las aves de corral. Las flores son muy apetecidas de las abejas. La producción de grano varía de 20 á 25 hectolitros por hectárea de cultivo.

Arroz.—Esta planta, originaria de la China, requiere un clima templado ó cálido, terreno fértil y dispuesto para poder ser inundado, con subsuelo impermeable si es posible, y abundantes abonos ricos en nitrógeno, sobre todo el guano, pero su cultivo es perjudicial á la salud en las localidades en que se practica, porque el encharcamiento del terreno es un foco de miasmas y consiguientes enfermedades.

Hay arroces de secano y de regadío, siendo éstos los más estimados; tres son las especies que se siembran, cuyo aspecto por la raíz y la caña se asemeja al trigo: el *grueso* ó *comun*, el *menudo* y el *lampiño* de color agrisado. La siembra se efectúa á vuelo, entrado Marzo, en almácigas estercoladas, encharcadas y previamente labradas con cinco ó seis rejas de arado, donde se cuida y escarda la planta hasta que tenga 20 centímetros de altura, en cuyo estado se procede á su trasplante al terreno que debe ocupar en definitiva, el cual se dispone horizontalmente, dividido en cuadros separados por caballotes, con sus compuertas para entrada, con-

tencion y salida del agua; este suelo se ara tres veces y se abona con abundancia, trasplantándose la matita á mano, de modo que queden espaciadas unos 25 centímetros, inundándose el terreno de manera que el agua suba permanentemente á dos dedos sobre el suelo. A mano se hacen las escardas necesarias, y cuando el grano se acerca á la madurez, lo que se conocen que la panícula toma color de caña, se cierra la entrada al agua, dejando que la contenida en los cuadros desaparezca espontáneamente, lo cual, como sucede en épocas calurosas, origina la fermentacion de los despojos orgánicos que el terreno contenga y se desprenden emanaciones infecciosas.

Se siega el arroz, atándose las gavillas junto á las espigas y cortándose luégo éstas; despues de bien secas se extienden sobre la era debajo de la paja, y esta parva se pisotea por caballerías, dejándola orear y ventilar; luégo se desprende la cascarilla por medio de una molien. da especial y se separa el grano entero, el triturado, el salvado y la pelusa ó restos de cascarilla, en cuya faena muestran suma habilidad los garbilladores de Valencia. La harina del arroz no sirve para elaborar pan, porque la pasta no tiene cohesion por escasez de glúten.

El arroz, según Payen, se compone:

Almidón.	86.9
Gluten y albúmina	7.5
Materia grasa.	0.8
Goma y azúcar.	0.5
Parénquima leñoso.	3.4
Fosfato de cal y cloruro de potasio.	0.9

100.0

Maíz.—Esta planta anual, monóica, llamada también *borona* y en el extranjero trigo de Indias, de España, de Turquía, de Guinea y de Berbería, procede de climas cálidos y no soporta grandes fríos, necesitando terreno de fondo, bien labrado, mullido, sustancioso, rico en fósforo, potasa, cal, algo de yeso y ceniza, y con bastante abono; es planta que no forma mies, arraiga mucho y esquilma en extremo; requiere alguna humedad, aunque en exceso pudre las raíces, de modo que de secano solamente puede prosperar en localidades donde sean fuertes las lluvias de primavera y de verano y abundante el rocío; en los cuatro ó cinco meses que dura la vegetación necesita una suma de calor de 2500° á 2800°. Está sujeto el maíz en hojas, tallo y granos al *carboncillo* en forma de tumor carnosos, que luego se llena en abundancia de un polvillo negro é inodoro, siendo el mejor remedio para combatir esta enfermedad ir estirpando los tumores en cuanto aparezcan.

Se siembra muy espaciado, y cuando no sean de temer escarchas; escogidas las simientes de la parte media de las mazorcas, se pone en remojo si es dura, y sacada húmeda se espolvorea con yeso, sembrándola en seguida á golpes, distantes medio metro, colocando en cada hoyo dos granos, ó tambien puede sembrarse á chorriillo. Si el maíz ha de ir sobre rastrojo, en paraje seco, se alza al terreno en otoño, se bina á fin de invierno y se siembra en Abril, si ha de ir sobre forrajes de primavera, despues de la siega, se ara profundamente el terreno y se siembra por Julio. Es muy propio para suceder á los forrajes de primavera ó en sustitucion de siembras malogradas de otoño, y tambien se siembra á principios de otoño sobre rastrojo y aún en verano. Se emplean unos 65 á 70 litros de semilla por hectárea, de modo que resulten unas 45.000 plantas, más ó ménos, segun el clima, suelo y clase de maíz; cuando se siembra á voleo, despues de recogida una cosecha de trigo, se emplean unos 2 hectólitros por hectárea que en Octubre produce un buen forraje.

Se distinguen los maíces tempranos y los tardíos :

Entre los primeros se conocen las variedades: de *verano*, de color amarillo anaranjado con mazorcas de 12 á 14 carreras de 30 á 35

granos cada una; el *enano*, amarillo claro, de 8 á 16 carreras de 20 granos; el *cuarenteno*, así llamado porque se supone que madura en cuarenta dias, aunque emplea más tiempo, amarillo pálido, con 8 á 10 carreras de 24 á 28 granos; de *pico*, por terminar así el grano, tan precoz y más productivo que el anterior.

Son tardíos: el *amarillo claro de Pensilvania*, de granos achatados, muy gruesos, mazorca adelgazada hácia la punta, conteniendo 8 á 10 carreras bien alineadas de 50 á 60 granos cada una; el *blanco de Virginia*, con 6 á 8 carreras de 45 á 50 granos, también achatados; el de *otoño*, blanco ó amarillo, con 10 á 12 carreras de 35 á 40 granos, madura en Octubre.

El maíz no amacolla; luégo que salgan las tres ó cuatro primeras hojas de la planta se da una escarda y se las recalza, reponiendo las marras y aligerando lo espeso, de modo que sólo subsista el que aparezca más vigoroso. El maíz de primavera florece por Julio ó Agosto, y en la parte superior de la caña aparece un espigon, penacho ó copo con flores masculinas que deben fecundar las femeninas situadas en mazorcas inferiores; pueden cortarse los primeros dejando algunos salpicados en el plantío, y despues de la fecundacion se quitan todos, por que la planta gana con ello y pueden servir de-

forraje. Maduro el maíz, desde Julio á Octubre, se arrancan ó siegan las plantas, que se dejan secar bajo techado sin peligro de que se desgranen. Para verde ó en *maloja* es alimento excelente, y para ello debe sembrarse espeso; en los claros del maíz se cultivan judías y en las huertas sandías y calabazas, pudiendo de este modo conseguirse un aumento de producción total.

El grano y la harina son buen alimento para el hombre, y los indios obtienen del maíz el licor espirituoso llamado *chicha*; el grano nutre perfectamente y agrada á los ganados y aves domésticas, así como el tallo, farfolla y hoja seca es buen forraje para el ganado vacuno; cuando el grano es muy duro conviene triturarlo ó ablandarlo con un día en remojo, para que no estropee el diente del ganado. La producción de grano alcanza en buenas tierras de 60 á 80 hectolitros por hectárea.

El peso del grano de cien mazorcas segun las diversas variedades, pesa lo siguiente, por término medio.

Maíces de grano rojo: maíz *cuarenteno*, de 3 á 4½ kilogramos; maíz de Pensilvania, de 10 á 13 kgs.; maíz de otoño, 9 kgs.; maíz de Canarias, de 6½ á 8 kgs.; maíz de España, de 3 á 4 kilogramos; maíz de panoja abultada, de 4 á

5 kgs.; maíz enano, de 2 á $2\frac{1}{2}$ kgs.; maíz de Grecia, 6 kgs.

Maíces de grano blanco: maíz de otoño, $6\frac{1}{2}$ kilogramos; maíz de Guillota, $6\frac{1}{2}$ kgs.; maíz de guasco, 10 kgs.; maíz de Virginia, de 10 á 13 kilogramos; maíz rugoso, de $6\frac{1}{2}$ á 7 kgs.

Maíces de grano encarnado: maíz encarnado, 8 kilogramos; maíz jaspeado, $4\frac{1}{2}$ kgs.

Mijo.—El *mijo*, *millo comun*, *tremesino*, es una planta anual que amacolla ó ahija de pié, tiene la caña de un metro de altura, más gruesa que la paja del trigo, y en su extremo sostiene una sola inflorescencia que produce el grano ó simiente, bastante pequeña, siendo las hojas de la planta vellosas y grandes. Se cultiva en las provincias del Norte, necesitando clima y suelo análogos á los que requiere el maíz, no soporta grandes frios ni le convienen los suelos compactos, ni escasez de abonos, porque empobrece el suelo; el grano es de color blanco, rojizo ó amarillento, lustroso, contenido en panojas flojas ó ramosas, sirve para alimento de aves y ganado, y para éste tambien la paja, pero el pan elaborado con su harina es bastante mediano.

De Febrero en adelante se siembra el *tremesino*, y el *cuarenteno* bien entrada la primavera, por Abril ó Mayo, repartiéndose la semilla mez-

clada con arena, poco abundante y fuera de las horas de calor, cubriéndola en seguida con la grada ó el tablon; debe cuidarse de que no forme costra el terreno ántes de nacer las plantas, regándose éstas cuando comienzan á amarillear, y despues de secas se trilla y limpia el grano.

Panizo.—El panizo tiene el grano más redondo y ménos luctuoso que el mijo, de color blanco amarillento ó pardo violeta, con los tallos nudosos y rígidos que crecen hasta un metro y medio; la variedad de Italia forma una panoja apretada en espiga de cola de zorra, de unos 20 centímetros de longitud; la de Hungría, llamada *moha*, tiene la espiga y granos de menor tamaño.

No sufre grandes frios esta planta anual, que tambien ahija, y por lo tanto debe sembrarse clara, exigiendo un suelo ligero, bien abonado y húmedo, prosperando especialmente en arenas de aluvion. La recoleccion es tan provechosa, que alcanza á 260 por uno de sembrado, sirve para alimentar la clase pobre donde escasea el trigo y tambien proporciona un excelente forraje. En años lluviosos el grano es propenso á contraer la enfermedad llamada *cornesuelo*.

Zaina.—La *zaina*, *alcandia*, *melca*, *sorgo* ó *panizo negro*, es una planta anual cuyo cultivo requiere iguales condiciones que el panizo; tie-

ne la caña gruesa, parecida á la del maíz, de hasta más de dos metros de altura, con panoja floja, grande y derecha; las panojas flojas, luégo de desgranadas sirven para hacer escobas muy estimadas, y con las de hebra corta se hacen cepillos.

Esta especie, así como la anterior, aguanta las sequías y calores, y pueden sembrarse indiferentemente en primavera y á principios de otoño, despues de alzados los trigos; preparando y abonando el terreno produce muy buenos forrajes. En años lluviosos el grano puede contraer el cornezuelo.

Alpiste.—Esta planta sufre el frio mejor que las anteriores, pero tambien exige un suelo bueno, bien mullido y abonado, preparándose al efecto el terreno en eras, cuadros ó tablares. La espiga está sostenida por una caña endeble que con frecuencia se cae y revuelca; su grano es prolongado, de color castaño, adherido á la cascarilla, y sirve de alimento preferente para los canarios y otros pájaros, como tambien para las aves domésticas.

Se siembra en Marzo ó Abril, esparciéndose la semilla, mezclada con arena, de modo que quede clara, cubriéndose luégo ligeramente. Esta planta ahija mucho y deben entresacarse las matas compactas, pudiendo cultivarse de

secano, pero en terreno muy seco necesita riego. Cuando las plantas amarillean se procede á su arranque ó siega ántes que se sequen, y se sacuden contra un madero para que se desprenda el grano, ó bien se trillan. Esta gramínea da mucho producto.

Holco azucarado.—Se conocen las sub-especies de la China y de Africa ó *imphy*, con muchas variedades, todas propias para la obtencion de azúcar. Requiere clima templado y hasta cálido, pero en países donde la temperatura media de 16° dura de tres á cinco meses, tiempo que necesita dicha planta para su desarrollo, se puede cultivar si quiere destinarse á la produccion de alcohol. El terreno debe ser suelto, sustancioso y de algun fondo, prosperando bien en los de aluvion, debiendo prepararse con tres rejas para desmenuzar bien el terreno, y abonarlo con creta, residuos de plantas oleaginosas y del mismo vegetal, caso de que no se emplease para alimento de caballerías. Se siembra á dos ó tres dedos de profundidad, de modo que las matas queden distantes unos 30 centímetros, regando con frecuencia el terreno para que constantemente conserve cierto grado de humedad. Se cortan las cañas ántes que la semilla madure, si se destinan á la obtencion de azúcar, conteniendo aquellas de 64 á 70 por 100 de jugo,

del que se extrae de 13 á 14 por 100 de azúcar. Las hojas son un excelente forraje para los ganados.

Caña de azúcar.—Aunque no sea cereal, y sin analogía agrícola con las anteriores plantas, pero por pertenecer á la misma familia y constituir un importante ramo de riqueza, nos ocuparemos brevemente de esta especie originaria de Asia, llamada *caña de azúcar*, *cañaduz* de los malagueños y *cañamiel*; exige un clima muy cálido, un suelo muy mullido, sin que le falte arena, cal, abonos abundantes y riegos frecuentes. Las variedades más extendidas son: 1ª *caña de la tierra*, la *algarrobeña* y la de *Otahiti*; la primera da más bagazo ó materia leñosa; la segunda produce más azúcar, y la tercera alcanza mayores dimensiones, pues en América llega á tener ocho metros de altura.

Se reproduce por estaca ó trozos de caña, plantados por primavera en grupos de tres ó cuatro, de modo que tengan algun nudo; se cubren, riegan, y más adelante se escardan, que en América se llama *chapear* con el machete, durando la plantacion tres ó cuatro años, en cada uno de los cuales se obtiene su correspondiente cosecha. Necesitan las cañas de doce á diez y ocho meses para madurar, segun sea el clima; la de Otahiti es más precoz y da mayo-

res rendimientos. Luégo que la caña esté sazónada se corta y se exprime en trapiche, cociéndose luégo su jugo ó guarapo hasta obtener el *azúcar verde*, que enfriado en bocoyes, suelta parte de su melaza y es el *mascabado*; luégo se refina para convertirse en *azúcar blanca*. Las melazas con agua fermentan y el líquido destilado produce el rom.

Legumbres.

Bajo esta agrupacion se comprenden àquellas plantas de la familia de las leguminosas, cuyas semillas, contenidas en el fruto que las da nombre, sirven de alimento al hombre y á los animales. Es un grupo de plantas muy interesantes por la cantidad de semillas que producen, eminentemente alimenticias y nutritivas, atendida la gran cantidad de fécula y principios azoados que contienen, de fácil conservacion y transporte, y además la parte herbácea de muchas especies sirve para forraje, ó para abono de los campos; empobrecen poco los terrenos porque se nutren en gran parte de la atmósfera, y enterradas en verde los abonan perfectamente, formando buen precedente á las cereales en una alternativa de cosechas; dejan el terreno limpio de malas hierbas, porque lo abrigan y cubren

bien, impidiendo que se desarrollen, pero la mayor parte sufren la invasión en sus sembrados de la cuscuta, la hierba tora y algunas otras que conviene estirpar por medio de escardas. Requieren terreno fértil para medrar y prosperar, conviniéndoles sobre todo el yeso y la cal, y se cultivan en las huertas ó terrenos de regadío, como tambien en los de secano cuando reuna condiciones favorables, y por regla general soportan los frios.

Judías.—Las *judías*, *alubias*, *habichuelas*, *fríjoles* ó *bajocas* son, entre las legumbres, las que en menor volúmen encierran más elementos nutritivos, cultivándose gran número de variedades, que pueden comprenderse en dos secciones: judías *enanás*, así llamadas por la poca altura que alcanzan sus tallos, ménos de un metro, y judías de *enrame*, por la razon contraria, las que desarrollan tallos de hasta más de seis metros, necesitando, por lo tanto, el sosten de tutores ó rodrigones.

Requieren clima templado, terreno fresco y suelto, ligero en clima húmedo y más fuerte si es seco, pero siempre sustancioso, conviniendo la adición de abonos alcalcinos, como son las cenizas, de fosfatos, y en tierras fuertes los de oveja y de caballo, teniendo presente que los abonos orgánicos en exceso endurecen las ju-

días, como también las perjudica la sequedad. Como absorben pocos elementos por las hojas esquilman el terreno, y á su cultivo no conviene siga el de trigo.

Preparado el terreno con dos ó tres labores se efectúa la siembra por Febrero y Marzo en las comarcas meridionales, y por Abril ó Mayo en las del Norte, ejecutándose á golpes, dejando en cada hoyo tres ó cuatro semillas, y también á surcos distantes unos 40 centímetros, como con el maíz, más clara con las variedades de enrame que con las enanas, cubriéndose la semilla con unos dos dedos de tierra; por término medio se emplea por hectárea un hectolitro y medio de semilla.

Durante su vegetacion se las binan y dan las oportunas escardas, disponiendo para las trepadoras el número de palos ó cañas que necesiten para su enrame, y se verifica la recolección cuando los frutos comienzan á amarillear, si es para seco, arrancándose las matas que, después de haberse secado al sol, se apalean en la era para separar el grano; si se destinan al consumo en verde se recogen cuando tienen una magnitud proporcionada. La producción de semilla es de 22 á 28 hectolitros por hectárea, pudiendo en las mejores condiciones llegar á un máximo de 50 hectolitros.

Habas.—Originarias de Persia y de Egipto, son sus semillas casi tan nutritivas como las judías, aunque se estimen ménos por el espesor de la cubierta del grano. Es, sin embargo, esta planta muy cultivada, porque, además del grano, su parte herbácea es buen alimento para el ganado, y su cultivo no agota el suelo, debido á que la planta absorbe muchos principios nutritivos de la atmósfera, y lo deja bien preparado para sucederle un cultivo de trigo. Se adapta á los terrenos fuertes, arcillosos y buenos, ó á los medianos abonados con cenizas, huesos, fosfatos y potasa, conviniéndole preferentemente abonos, humedad y un clima templado, cuya temperatura media no baje de 6°, perjudicándole las nieblas, que suelen ocasionar á la planta la enfermedad llamada *añublo*. Puede este cultivo seguir al de trébol ó á prados levantados, ó bien alternar con el trigo.

Las dos especies principales son: la *ordinaria*, blanca y gruesa, y la *equina* ó *fabulina*, más pequeña y negruzca. Ambas sirven de alimento al hombre, y la harina mezclada con la de trigo, en relacion de uno á diez respectivamente, se utiliza para hacer pan, y cocida con agua es un buen cebo para engordar terneros y cerdos.

Se siembra de mediados de Noviembre á fin

de Enero, y aún en Marzo en localidades frías, y enterrada á 6 ú 8 centímetros de profundidad germina á los 6º; si la siembra se efectúa al vuelo se necesitan de 200 á 220 litros por hectárea, y tan sólo 150 si se hace en surcos lineales. Conviene binar y escardar dos veces esta planta; la primera cuando tenga 10 centímetros de altura y la segunda á las tres semanas: cuando las vainas inferiores comienzan á ponerse amarillas se despuntan las plantas y se suprimen las flores superiores, que no llegarían á madurar y disiparían inútilmente los jugos. El color negruzco violeta de las legumbres indica que ha llegado la época de la recolección, para la cual se arrancan ó cortan las matas, dejándolas en gavillas para que se sequen, despues de lo cual se desgranán. La producción en grano es de 15 á 16 hectolitros por hectárea en tierras medianas y de 20 á 25 en las de buena calidad.

Garbanzos.—Por su cultivo y consumo es planta característica de España, presentando variedades debidas á las diferencias de clima y suelo de las comarcas en que se cultiva. Requiere tierras nuevas ó descansadas y fértiles, sin estercolar, bien labradas, prefiriendo las ligeras y sueltas á las fuertes ó pesadas. En las provincias castellanas su cultivo es muy lucrativo porque su semilla es de las de más valor entre las

leguminosas, debido á la excelente calidad y propiedades alimenticias que en ellas adquiere; mejores garbanzos se crían en las llanuras de los climas templados que en los valles y hondanadas, siendo para su cultivo preferibles las exposiciones Sur, y en su defecto Oeste, que las restantes, pero su cultivo empobrece el suelo.

Se siembran los granos mayores previamente remojados durante veinte y cuatro horas, sobre todo en siembras tardías, porque de este modo se consigue que adelante la vegetación; se verifica á golpes ó á chorrillo, desde mediados de Marzo hasta Abril, teniendo presente que los rocíos dañan mucho á esta planta y que los rayos solares al atravesar las gotitas de agua depositadas en las hojas quemán á éstas; para evitarlo, ántes de salir el sol se arrastra una cuerda por el garbanzar á fin de sacudir las plantas. Los riegos favorecen el nacimiento y primer desarrollo de la plantas, pero luégo no les urgen, y cuando están en flor las perjudican. La recolección se hace cuando las matas toman un color amarillo, y despues de secas en montones, se conducen á la era, donde se trillan y limpian para separar el grano. La paja sirve de alimento á los conejos y dada á los ganados ahorra la sal.

Guisantes.—Los guisantes, llamados también

bisaltos y *chicharos*, dan una cosecha superior al haba por ser más nutritivos, de mayor consumo, y no temiendo los hielos cabe su cultivo en todos los climas de la Península. Hay variedades tempranas y tardías, conviniéndoles tierras de consistencia media, calcárea, arcillosa, silíceas, ligera y fértil, pero que no haya recibido abono un año ántes, porque de ser así se desarrollan mucho los tallos y hojas en perjuicio del fruto, que resulta escaso, favoreciéndoles las margas y la cal. Este cultivo no puede repetirse en un mismo terreno sin que pasen unos años, pero puede intercalarse entre dos de cereales, la primera de primavera.

Se siembran á voleo, ó más comunmente á chorrillo, durante el mes de Marzo y cuando no se temen las heladas, empleándose 150 litros de semilla por hectárea de terreno, al cual conviene dar una labor; luégo que las plantas se desarrollan se las pone tutores donde se enramen. La producción por hectárea es de 12 á 15 hectolitros en los sembrados á voleo, y de 18 á 20 sembradas en línea, economizándose en esta disposición $\frac{1}{4}$ de semilla al verificar la siembra.

Lentejas.—Son plantas cultivadas desde tiempos remotos, segun referencias de la Biblia, y sus semillas las más nutritivas de este grupo, aunque de difícil digestión, constituyendo tam-

bien la planta un buen forraje para el ganado. Le convienen terrenos ligeros y secos, calizos, graníticos ó volcánicos que no hayan sido recientemente abonados; puede darse en casi todos los climas de España, siendo poco exigentes en suelo y clima; pero no da gran producto este cultivo.

Se siembran en otoño ó á últimos de invierno, y tambien puede verificarse á fin de Marzo ó á principios de Abril, á voleo ó á chorrillo, en cantidad de unos 150 litros por hectárea, de semilla de la última cosecha, porque pierde pronto su facultad germinativa, conservándose la que á este uso se destine dentro de su cubierta; durante su vegetacion apénas requieren labores. Cuando las legumbres tienen un color rojizo se arranca la planta, dejándola secar en pequeños montones. En tierra de fertilidad media una hectárea produce de 8 á 10 hectólitros de fruto.

Almortas.—Las *almortas*, *titos*, *guijas* ó *mue-las* requieren igual cultivo que los guisantes, diferenciándose en que sus tallos son menores y no trepan, y su semilla, que es mayor y aplastada, es ménos propensa á ser dañada de los insectos. Se siembra desde Noviembre á Febrero y es cultivo de poco gasto.

Yeros.—Los *yeros* ú *orbos* resisten bien los cli-

mas frios, cultivándose en terrenos sueltos y secos, sin abonar, en los cuales necesitan pocos cuidados; se siembran por Enero ó Febrero, recolectándose por siega ó arranque cuando el fruto está en sazón, del cual se separan con la trilla las semillas, que sirven despues de molidas para alimento del ganado, el cual tambien come la paja.

Algarrobas.—La cosecha de *algarrobas*, *alverjas* ó *vezas* es muy productiva en algunas comarcas en que se cultivan sus variedades *negras* ó *cenicientas*, siendo una planta tan poco exigente que suele sembrarse á voleo sobre los rastros de cereales despues de alzarlos ó barbecharlos, en la misma época que el trigo, recolectándose como éste. Le basta una labor y no necesita el auxilio de abonos porque se nutre principalmente de la atmósfera. No es un gran alimento, aunque en países pobres se emplee como tal; el grano es alimento preferente de las palomas, y tambien lo come el ganado lanar y vacuno, pero no conviene á las aves de corral. Esta planta da un forraje muy aceptable para los ganados, y para ello se suele sembrar en primavera á razon de $2\frac{1}{2}$ hectolitros por hectárea, consumiéndose en verde ó seco, cortándose en el primer caso ántes de la floración; de una siega pueden obtenerse unos 400 kilogramos

por hectárea. Enterrada la cosecha en verde sirve de buen abono.

Altramuces.—Esta planta es propia de país cálido ó por lo ménos templado, suelo ligero, arenisco, aunque no sea sustancioso, perjudicándole mucho el arcilloso y húmedo; no necesita abonos, y se alimenta en gran parte de la atmósfera, pero como su vegetacion es vigorosa, si se cultiva para cosecha de granos, empobrece el suelo, por lo cual no conviene que preceda ó siga á una cereal. Las semillas cocidas con agua salada sirven para alimento del ganado, que tambien apetece mucho el forraje verde de esta planta, la cual tambien se usa como abono enterrada en verde. Las semillas se ponen en remojo durante veinte y cuatro horas, sembrándose en Febrero ó en Marzo, ó ántes si se destinan á producir forrajes; en Setiembre, cuando están secas las plantas, se efectúa su siega y trilla, como se practica con el trigo.

RAICES, TUBÉRCULOS Y BULBOS.

Las raíces alimenticias constituyen un precioso elemento para la nutricion del hombre y de los animales, siendo un excelente suplemento de las cereales para aquella indispensable

funcion. Ellas dejan el terreno mullido y limpio de malas hierbas, por las profundas y repetidas labores que su cultivo requiere, porque la parte productiva de la planta se cria en el seno de la tierra y es preciso removerla para facilitar su crecimiento y efectuar la recoleccion, pero esquilman mucho el terreno, mayormente las especies que por ser escasos sus órganos aéreos absorben pocos elementos atmosféricos. Estas plantas resisten la interperie mejor que otras, por el gran desarrollo que adquieren sus órganos subterráneos.

Patata.—Esta planta, originaria del Perú, es desde hace siglos cultivada en los Andes meridionales de América, con el nombre de *papas*. Vegeta en todos los climas y terrenos, pero prospera en las tierras ligeras arenosas, arcilloso-calizas, algo húmedas y mullidas, perjudicándole las arcillosas demasiado compactas, temiendo más la humedad excesiva que la sequedad, pero en suelos muy secos le convienen los riegos. Se prepara el terreno en otoño con una labor profunda y en primavera se repite, aunque más superficialmente, al verificarse la plantacion. Los abonos de fácil descomposicion, alcalinos, y que produzcan mucho ácido carbónico favorecen el crecimiento de la planta, como tambien los estiércoles, cenizas, gallinaza y materias fe-

cales. Las principales variedades cultivadas son la *manchega* ó fina, la *gallega* ó basta, y la *entre fina*; las mejores son las gruesas, y con pocos nudos ú ojos.

Para la multiplicacion se escogen patatas bien sanas, plantadas enteras si son regulares, que es lo que más produce, ó si son muy grandes divididas en dos ó tres trozos, de modo que cada uno tenga dos ó tres yemas, empleándose de 20 á 25 hectolitros por hectárea. Con el arado se abren surcos separados unos 70 centímetros, verificándose la plantacion á 10 centímetros de profundidad y de modo que las plantas disten entre sí de 30 á 50 centímetros; esta operacion se practica de Febrero á fin de Marzo, y hasta en Junio en climas suaves, y donde puedan darse riesgos. Cuando los tallos han crecido 10 centímetros de alto se da una escarda y una labor al terreno, repitiéndose ambas á los veinte ó treinta dias; al alcanzar las plantas un regular desarrollo se recalzan y cubren con tierra sus tallos, lo cual puede hacerse por medio de un arado de doble vertedera, y ademas, si hay sequedad, se practican los riegos necesarios. Al marchitarse las hojas y los tallos, que se ponen amarillos, se procede á la recoleccion arrancándose las patatas por medio de una azada de puas ó con el arado. El producto en buen

terreno es de 250 hectolitros por hectárea, pesando un hectolitro 80 kilogramos, por término medio. Los tubérculos se guardan en sitio oscuro y exento de humedad y cambios bruscos de temperatura, conviniéndole, por lo tanto, los silos y sótanos; la luz hace tomar á las patatas un color verde y mal sabor, mayormente si tambien influye la humedad.

Esta planta está sujeta á varias enfermedades: *risadura*, que se manifiesta crispándose las hojas y tallos y por dar poco fruto, pequeño y de mal sabor: la *sarna*, la *gangrena seca* y la *húmeda* son debidas á la invasion de un hongo microscópico. A lo que parece, estas enfermedades son ménos comunes en los cultivos de terrenos secos, en las variedades tempranas y cuando se han plantado tubérculos gruesos y sanos. El cultivo de este vegetal puede repetirse en un terreno y suceder á casi todas las cosechas de otras plantas.

Pataca.—La *pataca*, *cotufa* ó *patata de caña*, de origen americano, es planta muy robusta, que vegeta en toda clase de climas ménos en los excesivamente húmedos, destinándose para los suelos de segunda y tercera calidad que hace productivos, porque no necesita labores, ni escardas, no sufre de los frios, ni le hacen falta abonos, aunque las cenizas y los alcalinos la favo-

recen: los pequeños tubérculos que siempre quedan en el terreno despues de levantada la cosecha, bastan para perpetuar el cultivo durante muchos años. Luégo que adquiera el desarrollo regular, que suele suceder en Octubre, comienza la recoleccion como si fuesen patatas, pero pueden dejarse los tubérculos en el terreno hasta Febrero, arrancándose á medida que lo exija el consumo. Puede cultivarse esta planta sola ó alternada con trébol y algarrobas en rotacion de dos años, y como no sufre enfermedades, ni daños de insectos y esquilma poco el terreno, es su cultivo muy recomendable, ademas de que, siendo casi tan alimenticia como la patata, sufre mejor que ésta la falta de agua. El rendimiento en tubérculos es, por término medio, de 320 hectolitros (26.000 kilogramos) por hectárea; sirven para alimento del hombre y de los animales, aprovechando éstos los tallos para forraje.

Batata.—Como originaria de América, necesita la *batata ó patata de Málaga* clima cálido, cultivándose en terrenos suelto, ligero, pedregoso ó casguijal, pero sustancioso. Los tubérculos tienen el uso que la patata, y las hojas y tallos sirven para alimento del ganado. Despues de esta planta puede seguir el cultivo de cereales con auxilio de abonos, ó de legumbres sin

ellos. Las tres variedades principales son: las *blancas*, que son muy gruesas; las *amarillas*, que son muy harinosas, y las *encarnadas*, que son las mas tempranas, pero las ménos apreciadas.

En Mayo se plantan los esquejes ó ramillas desgajadas, y cuando las hojas comienzan á amarillear, que sucede de Setiembre á Noviembre en adelante, segun las variedades, se efectúa la recoleccion. Tambien puede reproducirse por siembra en vivero durante Marzo ó Abril. Su cultivo requiere escardas y recalces, una labor profunda de 40 centímetros en Enero y otra en Febrero, poco riego y abrigo de los frios; necesita poco abono, pero la favorecen el de cuadra bien podrido y mejor la incineracion del terreno.

Chufa.—En Valencia es muy lucrativo este cultivo, pues bajo aquel clima, en terreno suelto, arenoso, húmedo y susceptible de riego da bastante rendimiento el aprovechamiento de dicho tubérculo. En Junio ó Julio se verifica la plantacion á golpes, colocando en cada hoyo cinco ó seis tubérculos, que se cubren con dos ó tres dedos de tierra, naciendo las plantas á los cuatro ó seis dias; luégo se riegan y escardan, y cuando los tallos van á florecer, se cortan, para que la sávia refluya y desarrolle mejor los

órganos subterráneos de la planta, que son el objeto del cultivo; en Octubre se arrancan las matas, de las que se hacen desprender los tubérculos por sacudimiento, lavándose éstos, que despues de enjutos y secos se acondicionan para su conservacion.

Remolacha.—Esta planta bienal, es decir, que en el primer año elabora y concentra en su raíz los jugos que al año siguiente han de producir la flor y fruto, es un gran recurso para la alimentacion de los ganados durante el invierno, y para la obtencion de azúcar y alcohol. Se cultivan principalmente dos variedades: la *rosa* y la *blanca de Silesia*, que es más azucarada, siendo tambien estimadas las *globulosas amarilla y roja*. Prospera en todos los terrenos, pero prefiere los frescos, ligeros, abonados, y mullidos con labores profundas, pudiendo en ellos alternar con las cereales. Son necesarias dos labores; una en otoño, para abonar al propio tiempo el suelo en cantidad ilimitada, y la segunda en primavera al verificarse la siembra, que se ejecuta de asiento, ó sea en el sitio que se le destine, ó en viveros; en el primer caso, á fines de Marzo, se labra el terreno á surcos, distantes 75 centímetros, y se abren hoyos de 3 centímetros de profundidad, distantes entre sí unos 50 centímetros, y en cada uno se colo-

can 3 ó 4 granos; en los viveros se siembra á vuelo á fin de Marzo, á razon de 4 á 5 kilogramos de semilla por hectárea que deba cultivarse, y en Mayo ó Junio se verifica el trasplante á su terreno propio, colocando las plantas medio metro distantes unas de otras; y aunque este sistema sea más costoso, da mejores resultados y más productos. Cuando las plantas han nacido y tienen cuatro hojas, sólo se deja un pie en cada golpe, efectuándose luégo escardas y binas en número de dos ó tres hasta Octubre, en que llega la época de la recoleccion, que se efectúa con la azada, sirviendo las hojas de la planta de abundante y buen forraje para el ganado. Un litro de semilla pesa 250 gramos, y contiene unos 8.000 gérmenes; en un terreno fértil se obtienen 25.000 kilogramos de raíces por hectárea de cultivo.

Zanahoria.—La *zanahoria* en su cultivo se parece á la remolacha, pero necesita tierras más sueltas que aquella, esquilma bastante el terreno y su cultivo es algo costoso. Son un alimento excelente para los caballos, que lo prefieren á toda otra raíz, y engordan mucho á los cerdos, siendo tambien el follaje muy apetecido de los ganados. Puede cultivarse en toda España, y en Valencia y Murcia da excelentes productos; algunas veces se cultiva como cosecha *perdida*, es decir, sembrada con centeno, trigo

ó lino, prestándose cuidados á la zanahoria luego que se hayan cosechado las plantas á que estaba asociada. Las variedades más cultivadas son la *amarilla comun* y la *blanca*, que requieren suelo ligero, fresco y mullido, sin estiércoles frescos porque comunican mal sabor á la zanahoria, siendo preferibles los despojos vegetales y la palomina.

En Marzo se efectúa la siembra, á vuelo ó en líneas, á razon de 3 á 4 kilogramos de granos por hectárea, cubriéndose el grano muy ligeramente; pasados treinta ó cuarenta dias nace la planta, que crece lentamente al principio y luego con rapidez, por lo cual son necesarias escardas en el primer período. La recoleccion se efectúa en Octubre con layas ó binetas de puas, conservándose las raíces en silos ó sótanos como las patatas ó remolachas, despues de haberlas cortado parte del cuello para impedir que broten. El rendimiento por hectárea es de 25 á 40.000 kilogramos de raíces.

Nabos y colinabos.—Son plantas propias de climas nebulosos y húmedos, que agotan poco el suelo, del cual absorben pocos elementos y lo dejan bien preparado para cultivar cereales. Aunque vegetan en terrenos compactos, los ligeros y frescos son de condiciones más favorables para su cultivo. La variedad *gallega*

de los nabos es la más apreciada; los segundos son el resultado de una hibridación de las plantas cuyos nombres llevan.

La siembra se efectúa á fin de Mayo y también en verano, al vuelo ó en líneas, empleándose por hectárea 3 kilogramos de semilla, que se esparce mezclada con arena fina, cubriéndose luego ligeramente con una rama ó con la narria. Una hectárea cultivada de nabos produce en buenas condiciones 50.000 kilogramos de raíces.

Rábanos. — De esta planta, útil por su producto, se distinguen dos razas, segun su raíz sea oblonga ó achatada, presentando una y otra diferentes variedades que pueden cultivarse como cosecha intercalada. Prefiere clima nebuloso y húmedo, terreno de consistencia media, pero en los suestos y calizos da más producto, y el mínimo en las arenas de aluvion, siendo los abonos mejores las sales alcalinas y calizas, materias fecales y estiércol muy podrido. La siembra se efectúa pasados los calores, generalmente en semilleros, de donde son trasplantados en época oportuna.

Chirivía. — Esta planta tiene bastante aplicación en la economía rural, pues de la raíz puede extraerse 12 por 100 de azúcar, y las hojas sirven para alimento de los ganados; su cultivo

puede asociarse al de habas y coles, sembrándose por Febrero para trasplantarse en Marzo, no olvidando que la semilla, al cabo del año, pierde su facultad germinativa. Las dos variedades, redonda y larga, esquilman algo el terreno, al que conviene dar algun abono y cuidados análogos á los indicados para las plantas precedentes con que presenten semejanza.

Name de la China.—Esta raíz tiene mucha analogía con la remolacha en cultivo y produccion, y puede vegetar en la mayor parte de los climas de España; requiere terreno suelto y algunas labores, y la favorecen los abonos de cuadra y el yeso. En Setiembre se plantan esquejes, y durante la vegetacion se dan escardas y los riegos necesarios; á los tres años, en Octubre, las raíces son de grandes dimensiones y pueden recolectarse.

Cebollas.—El cultivo de la cebolla, planta originaria de África y puntos cálidos de Europa, requiere un clima poco frio, terreno suelto, sustancioso, sin ser húmedo, bien labrado y sin piedras, en cuyas condiciones puede prescindir de abonos. Hay las variedades *blancas* y *moradas*, que se reproducen por semilla en almácigas desde Enero á Julio; cuando tiene de tres á cinco hojitas, se trasplanta el cebollino y luego se riega, recalza y escarda, recolectán-

dose el bulbo ó yema subterránea ántes de que la planta florezca. Tambien puede sembrarse al vuelo con semilla de dos años, que se cubre luégo con el rastrillo, apisonando algo la tierra, y en Febrero y en Julio se las aclara y se les tuerce el tallo á flor de tierra para que la sávia refluya y se aplique totalmente al desarrollo del bulbo.

Ajos.—Planta vivaz, originaria de Sicilia, que tiene várias variedades, entre ellas, notable por su tamaño, la que se cultiva en la provincia de Castellon. Se da en casi todos los climas, en terreno suelto, síliceo, pero no húmedo, al que se dan dos labores, las escardas oportunas y algun riego moderado. Cuando los bulbos hayan adquirido el tamaño ordinario, se retuerce el cuello del tallo, y se arranca la planta cuando las hojas están agostadas.

HORTALIZAS.

En este grupo se comprenden gran diversidad de plantas que no ofrecen entre sí gran analogía botánica, acerca cuyo cultivo daremos tan sólo algunas indicaciones, sin entrar en minuciosos detalles que no permite la extension de estas nociones. En general requieren agua para riegos, buen terreno, labores profundas

y abonos abundantes. Las huertas se distribuyen en *cuarteles*, subdivididos en *tablares*, y estos á su vez en *eras* ó *camellones*, destinando los más abrigados para la instalacion de los viveros.

Siendo muy variado y extenso esta clase de cultivo, nos limitaremos á indicar el de las especies más comunes.

Col.—Le conviene terreno un poco fuerte, bien labrado y con abono, bajo cuyas condiciones se cultivan gran número de variedades, como son: *berza*, *repollo*, *lombarda*, *col de Milan*, *brocoli*, *col de Bruselas*, etc.

La col de invierno se siembra en Marzo, se planta en Julio y se arranca á fin de Octubre; la de verano se siembra en Agosto, se repican ó aclaran en el vivero en Octubre, se trasplantan en Marzo y se recolectan en Junio: las plantas deben estar distantes unas de otras medio metro y ayudarlas con riego durante los fuertes calores. Las cóliflores necesitan más cuidados de escardas y riegos frecuentes; sembradas en Marzo, se trasplantan en Mayo, recogándose en Julio, ó bien si han sido sembradas en Abril se trasplantan en Julio y la recoleccion se efectúa desde Octubre en adelante. Otras clase se siembran en Mayo, plantan en Octubre y florecen en primavera, exigiendo en el curso del cultivo

mucho riego y abonos, conviniendo de estos el estiércol de carnero y principalmente cenizas mezcladas con basura, que se aplican al terreno en dos veces, á la primera labor y posteriormente.

Lechugas.—Pueden cultivarse todo el año en tierras ligeras, bien abonadas y con riego abundante. Se siembran en Marzo, aclarándose las plantas cuando sean algo crecidas y robustas, trasplantándose al terreno que se las destine, en el cual deben ser inmediatamente regadas. Las clases de invierno se siembran en Agosto ó Setiembre, verificándose su trasplante á fin de Octubre. Cuando las matas tengan una magnitud regular se atan al rededor, de modo que las hojas queden bien reunidas, á manera de capullo, con lo cual se consigue que blanquen las hojas interiores no sujetas á la acción de la luz.

Escarola.—Se siembra desde Abril á Octubre en un terreno suelto y no muy estercolado, pero de abono bien descompuesto, y á los cuarenta dias se trasplantan, colocando las plantas á la distancia de 30 centímetros; durante su desarrollo necesitan una sola labor y les conviene algun riego, sobre todo luégo del trasplante.

Apio.—Conviene á esta planta un suelo profundo, fresco, fértil, bien abonado y húmedo.

Después de labrar el terreno se verifica la siembra desde Abril en adelante, aclarándose las plantas cuando tengan dos ó tres hojas; el trasplante se efectúa en los acirates, cuando sean las plantas bastante vigorosas, colocándose de modo que disten entre sí unos 40 centímetros y se dan riegos frecuentes; cuando las hojas tienen una longitud de 40 centímetros se aporcan, recubriéndose la parte inferior ó indivisa de las mismas á fin de que adquieran blancura y crezcan mucho.

Cardo.—Su cultivo puede practicarse en casi todas las zonas de España, conviniéndole un terreno fuerte y sustancioso, al que se da una ó dos labores y adiciona algun abono de cuadra. Se reproduce por semilla en Abril, Mayo ó primeros de Junio, de asiento y á golpes, colocando tres semillas en cada una, de las que á los ocho días de nacidas sólo se deja la más vigorosa; le favorecen los riegos y escardas; tambien en Octubre se atan y aporcan como los apios.

Alcachofa.—Conviene á esta planta un terreno fuerte, profundo, fresco y ventilado, prefiriendo á la siembra la plantacion que se efectúa en primavera, colocando las plantas á un metro de distancia y á una profundidad de 25 á 30 centímetros, comprimiéndose la tierra á su alrede-

dor, que se riega despues de hecha la plantacion, repitiéndose los riegos con frecuencia durante su desarrollo, al cual favorecen labores profundas, por serlo la raíz, y la adiccion de abonos. Despues que se hayan recogido las alcachofas se cortan los tallos para que no agoten inútilmente el terreno. Esta recoleccion dura unas seis semanas; cada pié da generalmente siete alcachofas; y como una hectárea puede contener unos 16.000 piés, su producto en dicha cabida puede ascender á 112.000 alcachofas.

Espárragos.—En toda España se cultiva esta planta dióica, á la cual convienen terrenos sueltos, arenosos, de buen fondo, fértiles, secos, sin piedras y mullidos, propagándose en ellos por siembra ó por plantacion. Se conocen las dos variedades, *verde* y *grueso violeta de Holanda*, las cuales dan ventajosos productos durante quince años; cada mata puede dar, por término medio, quince espárragos, pudiendo una hectárea contener 26.000 piés, que rinden unos 390 000 espárragos.

Se siembran en Marzo, y se riegan algunas veces, binándolos y conviniendo en verano alguna escarda para limpiar el terreno de malas hierbas; al año siguiente se las tiene iguales cuidados, y en la primavera se trasplantan, no olvidando los riegos y escardas cuando lo requieran.

Pimientos.—Prosperan en un terreno medianamente suelto, bien mullido y abonado con estiércol de cuadra; la siembra se efectúa en semillero ó cama caliente durante Febrero y Marzo en países del Norte, y por Diciembre en comarcas meridionales, trasplantándose de allí á las eras despues de pasados los frios, y durante su vegetacion se le dan algunos riegos.

Tomates.—Su cultivo es análogo al de la planta anterior, trasplantándose á los tablares ó eras pasados los frios, cuidando de colocar cañas para sostener las matas á medida que su desarrollo lo requiera.

Melon.—Esta planta teme las heladas y los frios húmedos, conviniéndole un clima cálido y una tierra sustanciosa, bien abonada y con algun riego. Se siembran en Abril, y á los quince días nace la planta, que en Mayo se trasplanta; si el clima lo consiente no hay necesidad de sembrar en vivero. Cuando las plantas han adquirido el desarrollo natural se cortan las sumidades de los tallos para que toda la sávia refluya al fruto y se emplee en su nutricion. Se conoce que ésto ha llegado á la madurez cuando su pedúnculo muda de color.

PLANTAS FORRAJERAS.

Se denominan prados los terrenos destinados á producir hierbas para la alimentacion del ganado. Se distinguen: los *prados naturales* ó *praderas*, en los cuales las plantas se reproducen sin necesidad de nuevas siembras, siendo su duracion ilimitada, presentándose cubiertos de césped formado principalmente por gramíneas y alguna leguminosa; los *prados artificiales*, en los que se siembra accidentalmente para obtener forraje, que alterna con el cultivo de cereales; y los *prados mixtos*, que establecen una transicion entre ambos.

PRADOS NATURALES Y MIXTOS.

Los *prados naturales* ó *praderas* pueden ser: elevados ó de las mesetas, caracterizados por criar hierba fina, sustanciosa y corta, que el ganado consume en el mismo prado con el pastoreo; de regadío, en los que, la disposicion del terreno y condiciones hidrológicas de la localidad, facilitan que el agua de rios ó arroyos puedan surcarlo, produciéndose en esta clase de prados forrajes largos, buenos para el ganado caballar y regulares para el vacuno,

rindiendo, por término medio, unos 8.000 kilogramos de heno por hectárea en la primera siega; y finalmente los de secano, que no tienen otro riego que el de las aguas pluviales.

Pueden mejorarse los prados estirpando las malas hierbas y fomentando la propagación de las provechosas, cuya siembra á vuelo puede efectuarse en Agosto ó Setiembre, según los climas, favoreciendo el crecimiento de las plantas con la adición de abonos y saneando el terreno cuando su humedad así lo reclame. Los prados descuidados ocasionan pocos gastos, pero producen poco y desmejoran progresivamente, por lo cual conviene no dejarlos abandonados á la única acción de los agentes naturales, sino que, por el contrario, debe procurarse estirpar las malas hierbas y favorecer la propagación de las útiles.

Conviene regar los prados, lo cual puede efectuarse por *inundación* y por *surcos*. Consiste el primer sistema en cubrir con agua toda la superficie del terreno, preparado convenientemente para ello; en invierno el riego puede durar de siete á ocho días, pero en el período de la vegetación no debe pasar de veinte y cuatro horas, debiéndose emplear, especialmente en verano, agua clara, porque el limo ó cieno que contiene la turbia queda adherido á las hierbas y hace des-

merecer su calidad. El riego por surcos requiere que el terreno sea horizontal, surcado por diversos canales derivados de la acequia general del riego; en los suelos muy permeables pueden establecerse los surcos distantes tres metros unos de otros, así como en los que no filtran bien el agua pueden separarse hasta 30 ó 40 metros entre sí.

Entre las plantas que conviene fomentar en los prados se siembran preferentemente las siguientes: vallico (ray-grass), lupulina, loto corniculado, tréboles blanco y comun, poa, agróstide y otras que se mencionarán, en los prados artificiales. Hay plantas que en verde ó no las come el ganado, como la menta, ó que son venenosas, como alguna ranunculácea, así como otras son excelentes en verde, como ciertas crucíferas y umbelíferas, y producen, sin embargo, heno de mala calidad. Su determinación implica conocimientos botánicos para poder clasificar las especies, de modo que en términos generales se puede aconsejar que un buen prado esté constituido por dos partes de gramíneas y una de leguminosas; pero teniendo cuidado de observar las preferencias del ganado y qué plantas producen heno tierno y sustancioso, el cultivador tendrá una guía que le servirá para fomentar la propagación de las que surtan estos efectos.

Las plantas más notables y apropiadas á diversas clases de terrenos se detallan á continuación.

En casi todos los terrenos: poa, fleo de prados, grama de olor, cañuela rastreira, alfalfa lupulina, loto corniculado y tréboles blanco y campestre.

Para sitios frescos y húmedos: agróstide cundidora, cañuela, cinosuro pratense, poa comun, vallico, alopécuro, trébol pratense, loto veloso, etc.

Para los aguañosos: latiro palustre, veza craca, poa y aira acuáticas y alpiste cañizo.

Para suelos salobres: poa, loto y trébol marítimos, junco de Botnia y barrilleras.

Para los arcillosos: agróstide vulgar, holco blanco, trébol pratense y achicoria silvestre.

Para los arenosos: avena vellosa, esparceta, alfalfa arqueada y cañuela ovejuna.

Para terrenos elevados y secos: agróstide comun, aira ondeada, avenas pratense y amarillenta, grama, hierba de Guinea, cañuela descollada, comino de prados, tomillo, espliego, mejorana, ajedrea, romero, etc.

Para los áridos y estériles: bromo pratense, barba de chivo, mil-en-rama, y el rompesacos.

Los abonos más á propósito para esta clase de explotaciones agrícolas son aquellos que se

hallan en estado líquido, como aguas de estercoleros, orines y materias fecales, los cuales deben aplicarse en forma de riegos diluidos en gran cantidad de agua. Después siguen los abonos en polvo, como cenizas, guano y abonos químicos, que además de abonar al terreno, como rodean el cuello ó cepa de las plantas, sirven de estímulo para la emisión de nuevas raíces y brotes; estos abonos deben incorporarse al terreno ántes de los tiempos lluviosos.

La época más oportuna de la siega es cuando las plantas florecen; ántes de esta fase de la vegetación, las plantas no se han desarrollado completamente y se disminuye la cosecha, y después de pasada aquella, el heno resulta de peor calidad y ménos alimenticio.

La corta se hace con guadaña, y un buen obrero puede en un jornal operar sobre 30 á 40 áreas, mientras que con una segadora Wood, con dos caballos, se siegan al día unas 5 hectáreas. El heno guadañado se deja extendido un día en el campo, en pequeños montones, para que se seque algo, recogién dose por la noche, bastando generalmente dos días para que quede en disposición de ser guardado en los heniles, sin peligro de que fermente, formando con él haces de unos 5 á 6 kilogramos de peso cada uno.

Prados artificiales.—Son temporeros como otra cualquier cosecha, variando su duracion, que cuando no llega á un año da al prado el nombre de *estacional* ó *forraje*. Así como en las praderas las siembras se efectúan de semillas mezcladas, en los prados artificiales es más conveniente el cultivo de una sola especie, cuyas plantas en la época oportuna se guadañan en flor, con más frecuencia en los climas calientes que en los frios. Conviene que los prados estén limpios de hierbas inútiles en beneficio del abono del suelo y de la cosecha que venga inmediatamente en el orden de rotacion establecido. Se destinan á prados tierras labrantías, trabajadas, limpias y con abono, especialmente el yeso para leguminosas, cual si se dedicase aquel terreno al cultivo de una planta delicada.

Segun el objeto á que responda la creacion de un prado y la naturaleza del terreno, se eligen las plantas que mejor satisfagan á dichas condiciones. Entre las reparadoras se comprenden la alfalfa, trébol, esparceta, sulla, veza, aulaga, retama, pastel, achicoria, esparcilla, pataca, etc.; así como se consideran como esquiladoras del suelo el vallico y la hierba de Guinea, entre las vivaces; y el centeno, maíz, panizo, etc., entre las anuales. Las siembras

deben efectuarse más espesas si son de plantas anuales que si son vivaces, y en tierra fuerte más que en la floja, y en terreno fresco y húmedo, más que en cálido y seco.

No conviene introducir ganados al pastoreo, y se aprovechan los productos guadañando las plantas cuando están en flor. La hierba debe guardarse, y se acondiciona después de seca en sitios donde no adquiera mal olor ni fermente; es buena práctica prensar el forraje, pues así no pierde aroma ni toma polvo, se conserva más tiempo y ocupa menos espacio, pero conviene airearlo algún tiempo antes de darlo al ganado. El mejor heno consta de dos partes de gramíneas, una de leguminosas y algunas hierbas aromáticas.

Las plantas más usadas en el cultivo de los prados artificiales, son las que siguen:

Tréboles.—Se cultivan principalmente tres especies: *rojo* ó *común*, *encarnado* y *blanco*.

El *trébol rojo* es planta vivaz que necesita tierra fresca, profunda, sustanciosa y algo caliza, siendo su éxito aventurado en las ligeras. Se siembra en primavera, en un campo de trigo, á razón de 15 kilogramos por hectárea, ó á fin de Mayo, en un cultivo de alforfón, y si no se asocia á otras plantas, se siembra en cantidad de 30 kilogramos por hectárea, con semilla de

color amarillo violado, llena, lustrosa y fresca. Cuando se ha recolectado el trigo, el trébol adquiere gran desarrollo, y en Octubre es bastante crecido para servir de pasto á los ganados, y áun también para hacer una corta; á la primavera siguiente vuelve á presentarse vigoroso, particularmente si se adicionó yeso al terreno, y puede segarse cuando alcance la altura conveniente; si se dedica á forraje seco, la primera corta se efectúa cuando la flor comienza á desaparecer, la segunda á los dos ó tres meses, y la tercera corta se deja en el suelo, enterrada con el arado, para que sirva de abono. Este cultivo conviene á continuacion del de plantas que hayan dejado el terreno limpio de hierba. Una hectárea puede producir unos 300 kilogramos de semilla, y dando dos cortes, se obtienen de 7.000 á 10.000 kilogramos de heno seco, que representa de 28.000 á 40.000 kilogramos de forraje verde. Esta planta conviene que el ganado la consuma despues de seca, porque cuando húmeda suele fermentar, produciéndose gases en el estómago de los animales que de ella se han alimentado, que pueden ocasionarles la muerte.

El *trébol encarnado* es anual, y tiene las flores rosadas, dispuestas en espiga larga y cónica. Prefiere, más que el anterior, un suelo ligero,

arenoso, calizo, verificándose la siembra en Otoño, despues de un cultivo de cereales, repartiéndose el grano á razon de 20 kilogramos por hectárea. Esta clase de trébol es muy precoz, de modo que en Mayo da una siega abundante, pero luégo no produce más cortes, porque muere en quantó ha florecido; su consumo se efectúa en verde, porque seco es poco nutritivo y muy duro.

El *trébol blanco* es vivaz y se asocia á otras plantas, vegeta en terrenos poco fértiles, y resiste bien los extremos de sequedad y humedad; es propio para pastos de ganado lanar.

Alfalfa.—Este vegetal, que silvestre se llama mielga, es en los países del Mediodía lo que el trébol en los del Norte; es la planta forrajera más productiva, conviniéndole los terrenos arcillo-calizos poco compactos, frescos, pero no húmedos, bien mullidos y abonados con estiércoles enterizos, en tierras de poco fondo principalmente, con yeso y los despojos orgánicos de la misma planta. Como es oriunda de Asia esta planta, se resiente de los grandes frios, y donde el invierno sea crudo se siembra solamente en Abril ó en Mayo, bien mezclada con cereales de otoño que la puedan abrigar. Puede hacerse la siembra á vuelo, en primavera, en campos de cebada ó de avena, en proporcion

de 20 kilogramos de semilla por hectárea, esperando que las cereales hayan comenzado á brotar, ó bien se cultiva aislada, en cuyo caso se necesita de 30 á 40 kilogramos de grano para efectuar la siembra. Al año siguiente pueden obtenerse dos cosechas, y en los posteriores más ó ménos, segun la fertilidad del terreno; debe guadañarse ántes que la flor aparezca, porque desde este momento pierde propiedades nutritivas y se hace dura. La alfalfa puede seguir produciendo durante un período de 10 á 15 años, pero su cultivo no conviene que se prolongue en un terreno arriba de 7 á 8 años; se consume en verde, unida á heno seco ó á paja, para que los animales no estén expuestos á incharse, contrayendo la enfermedad llamada meteorizacion.

La alfalfa lupulina es planta bienal, con flores amarillas y tallo á lo más de 30 centímetros de alto, que prospera en suelo mediano y ligero, al cual agota poco; sembrada en primavera con una cereal, deja el terreno preparado para el centeno. Resiste los frios mejor que la especie precedente, y aunque sólo da una siega, es de buen forraje.

Esparceta.—Esta planta vivaz, llamada tambien *pipirigallo*, es muy apetecida de los ganados, y aunque sólo suele dar un corte, es muy abun-

dante y de exquisita calidad; sus tallos, de 30 á 35 centímetros de altura, sostienen flores rosadas, conviniendo para su vegetacion terrenos medianos, especialmente los calizos, y caso de no serlo, abonos de esa naturaleza, como el yeso, por ejemplo, favoreciéndola tambien la adicion de cenizas y estiércoles. Resiste las mayores sequías; y aunque teme los frios en su primer desarrollo, los soporta bien á los cinco meses de nacida; por esto se siembra en primavera, á razon de 6 á 7 hectolitros por hectárea, con una cereal, abonando bastante el terreno, preferentemente con yeso, y préviamente preparado con labores profundas. En tierras buenas puede prolongarse el cultivo durante seis ó siete años, porque es planta reparadora que dura algunos años, pero cuando se aclara mucho hay que desarraigarla con labores y sembrar trigo; las raíces que deja en el terreno son un excelente abono vegetal, en términos, que puede cultivarse trigo en tierras que ántes de cosecharse la esparceta sólo servian para centeno. Esta planta se guadaña en Junio al tiempo de florecer, y en tierras muy fértiles puede lúego dar una segunda siega. Los rendimientos son de 3.000 á 6 000 kilogramos de buen forraje seco, por hectárea. La alimentacion de los ganados con este forraje no les produce la me-

teorizacion, enfermedad que suelen ocasionarles el trébol rojo y la mielga.

Raigrass.—Ademas de su cualidad de forrajera, esta planta sirve tambien para formar los céspedes más finos de parque, y como su raíz es escasa y penetra poco en el terreno, necesita tan sólo que su capa superior sea fresca y fértil, pero aunque vivaz, no conviene dejarla más de dos años. Se siembra á vuelo, é razon de 200 á 250 litros por hectárea, ó sea de 80 á 100 kilogramos, enterrándose la semilla con la rastra ó el rodillo; se efectúa esta operacion en otoño ó en primavera, sobre una cereal en crecimiento. La produccion por hectárea es de 3.000 á 4.000 kilogramos de heno y de semilla, si se la deja madurar, de 12 á 14 hectolitros, de 38 á 40 kilogramos de peso cada uno.

Sulla.—Los extranjeros llaman *esparceta de España* á esta planta bienal, espontánea en casi toda España, muy apreciada por su fácil cultivo y buena calidad del forraje; se da en terreno calizo, sustancioso y un poco fresco en verano, colocado en exposiciones donde no sufra frios intensos. Su cultivo puede prolongarse por un tiempo indefinido con poco gasto y mucho producto. Se siembra despues de segado el trigo, y aunque al principio crece lentamente, en Abril vegeta con gran vigor, en términos, que á fin de

Mayo se comienza la siega; se labra el terreno para sembrar trigo de otoño, y cosechado que sea éste, se quema el rastrojo, y en Noviembre se reproduce la sulla sin necesidad de nueva siembra, bastando las semillas que cayeron antes del corte; al siguiente año se obtiene otra cosecha y así sucesivamente por algunos años alternando con las cereales.

Ademas de estas plantas convienen para prados los bromos, agróstides, pié de pájaro, achicoria, retamas, aulaga, hierba de Guinea, vallico, maíz y demas cereales, festucas, poas y otras muchas cuyo cultivo sería prolijo reseñar, y que es análogo al de las plantas pratenses en general; tambien sirve para el forraje el ramon y hojarasca de algunas especies arbóreas.

PLANTAS INDUSTRIALES.

PLANTAS TEXTILES.

Lino.—Es planta anual, originaria de Asia, de cuya semilla se extrae un aceite industrial, así como del tallo se obtiene una materia textil, circunstancias que hacen su cultivo muy importante y productivo; presenta diversas variedades, como son la *comun de flor azul*, la de *flor blanca de Europa* y la de *flor blanca de América*. Requiere terrenos ricos, mullidos,

bien abonados, exentos de malas hierbas y frescos, no conviniendo volver á cultivar lino en tierra que la haya llevado dentro de los ocho años anteriores, y los abonos que más le favorecen son fosfatos, silicatos alcalinos y guano. Aunque es planta poco exigente, prospera mejor en climas templados y húmedos del litoral bajo las exposiciones Norte y Este, abrigadas de los vientos, sin ser demasiado sombrías, perjudicándola aquellas en que está muy expuesta á los vientos, porque vuelcan los tallos.

La siembra se efectúa en primavera, en Marzo para los tempranos y Mayo para los tardíos, empleándose por hectárea 220 litros si quiere obtenerse fibra fuerte y gruesa, 560 litros si se desea la producción de lino fino de superior clase, bastando 100 litros si se cultiva para semilla; después de la siembra se pasa la grada para cubrir el grano, comprimiéndose el terreno con un rodillo. El lino sembrado en Abril madura en Julio, en cuyo intermedio se escarda y limpia el terreno de mala hierba, obteniéndose con las plantas tempranas más y mejores productos. Si quiere obtenerse un lino muy fino, debe arrancarse inmediatamente después de la florescencia, cuando la parte inferior del tallo toma un tinte amarillento; si no importa que sea algo más gruesa, se efectúa antes de la ma-

duracion del fruto, y si el objeto es la semilla, se recoge cuando tenga un color amarillo pardo. El lino se arranca á mano ó se corta, dejándolo luego sumergido en agua durante ocho ó diez dias, operacion llamada *enriado*, á fin de que se disuelva la materia gomosa que une las fibras entre sí y con las partes leñosas; despues de seco se *agrama* machacando las fibras que luego se *peinan* ó rastrillan. El producto medio por hectárea que da el lino es de 400 kilogramos de fibra y de 7 á 12 hectolitros de semilla, que contiene un 20 por 100 de aceite, usándose el residuo que deja despues de extraido para alimento del ganado, así como tambien se usa en medicina como emoliente el grano reducido á harina.

Cáñamo.—La raíz de esta planta profundiza mucho, y el tallo, segun el clima, alcanza una altura variable de uno á cuatro y más metros. Siendo dioica hay piés masculinos y piés femeninos, segun sus flores sean de uno ú otro sexo, estando colocadas las primeras en la extremidad de los tallos y las segundas en las axilas de las hojas superiores, agrupadas en espiga, produciéndose de éstas tan sólo los frutos. Las variedades que presenta esta especie son: la *comun*, la del *Piamonte* ó *jigantesca* y la de *Bolonia*. Esta planta exige tierra fértil, sustanciosa,

profunda, fresca y mullida, abonada el año anterior á su cultivo, siendo más sensible al frío que la especie anterior.

Cuando no se temen las heladas se siembra á voleo y despues se pasa muy ligeramente un rodillo; la cantidad de semilla que se emplea varía segun el objeto que se proponga el cultivador; si quiere fibra fina, se siembra espeso, y para gruesa y resistente, propia para la fabricacion de cuerdas, telas recias, etc., debe sembrarse claro, pero por término medio se pueden calcular por hectárea de 2 á 4 hectolitros de semilla, que debe elegirse de la última cosecha, limpia, densa y reluciente. Los abonos que convienen á esta planta son las margas, la cal, los fosfatos y los excrementos.

La recoleccion se efectúa de várias maneras: si sólo se pretende obtener buena fibra textil se arrancan todos los tallos en cuanto se marchitan las flores masculinas; pero si ademas de la fibra se quieren recolectar las semillas, la operacion anterior se practica solamente con los tallos de flores masculinos, y á las dos ó tres semanas, cuando ha madurado el fruto que llevan los tallos de las femeninas, se cortan éstos, y de ellos se obtiene fibra y semilla. El enriado y agramado del cáñamo se practica como el del lino. El producto medio por hectárea varía de

700 á 1.200 kilogramos de fibra y 200 á 300 kilogramos de semilla.

Pita.—Esta planta, propia de países cálidos, se da en toda clase de terrenos, áun en los más ingratos. Sirve para la formacion de setos vivos, destinados al cerramiento de fincas, y para obtener por maceracion fibras muy resistentes.

Algodonero.—El *arbóreo* cultivado en Motril y el *herbáceo*, en las Baleares, exigen un clima cálido, y la última, ademas, algo húmedo; le favorece un terreno suelto, de buen fondo, fértil y bien trabajado, con tres ó cinco rejas de Octubre á Marzo, rico en abonos de cuadra, ó bien preparado con altramuces enterrados en verde por Setiembre. Se siembra en la primavera, con semilla fresca préviamente humedecida durante algunas horas, que se deposita á golpes separados medio metro, en cantidad de cinco ó seis graños para cada uno. Cuando hayan nacido las plantas se quitan los tallos poco vigorosos y se riegan los subsistentes si la sequía es grande, cesando los riegos cuando las plantas comienzan á florecer. En Octubre se efectúa la recoleccion del fruto, en el que se halla el algodón recubriendo las semillas.

Esparto.—El *esparto*, tambien llamado *atocha* ó *raigón*, se cultiva por sus hojas, de las cuales se obtiene la fibra conocida con el nombre

de esparto. Las grandes aplicaciones industriales que ésta tiene hacen muy lucrativo su cultivo, que es fácil en toda clase de terrenos de clima templado ó cálido, y de él se obtienen buenos rendimientos en las provincias de Murcia, Almería, Albacete, Ciudad-Real, Alicante, etc.

Se multiplica por siembra y por trasplante en otoño; florece en Abril ó Mayo, madura de Mayo á Junio y disemina al siguiente mes, recolectándose á fines de Julio hasta Octubre. Conviene la quema de las atochas viejas para que luégo retoñen con más fuerza y lozanía, así como tambien cultivarlo en las localidades del litoral donde produce fibra más flexible y resistente. Prefiere terrenos calizos y yesosos y se da mal en los arcillosos puros, encontrándose en todos los tipos intermedios. La hoja se arranca en tiempo seco, pues si el terreno está húmedo y blando, con aquella operacion es fácil que se ocasione el arranque de toda la planta. Una hectárea de atochas puede producir de 64.000 á 70.000 kilogramos de esparto.

Ortiga.—De esta planta se obtiene tambien una fibra propia para tejidos de verano, de los cuales en China se fabrican de excelente clase. Es espontánea en muchas localidades de Espa-

ña y vegeta en todos los climas y en terrenos áridos. Cuando la planta toma un color amarillo se corta y enria desde luégo.

PLANTAS OLEAGINOSAS.

La planta más importante de este grupo es el olivo; pero como su estudio (como el de la vid) será objeto de un Manual especial, sólo nos ocupamos de las demas principales plantas de que puede extraerse aceite.

Colza.—Esta planta ramifica mucho y produce gran abundancia de semillas, ricas en aceite propio para el alumbrado y usos industriales. Se cultivan las dos especies: de invierno, que es la más comun, y de primavera. La siembra se efectúa desde 15 de Junio á fin de Julio, en un vivero, ó de asiento en tierra mullida y abonada, practicándose en líneas ó á vuelo, á razon de 3 á 4 litros de semilla por hectárea; si se ha sembrado en vivero, el trasplante se efectúa en Setiembre, y ántes del invierno conviene, en ambos casos, escardar el terreno. Á la primavera siguiente se aclaran las plantas y se despuntan las demasiado vigorosas, porque las flores del extremo suelen ser estériles, y con el descabezamiento se facilita la mayor produccion de ramas laterales y de fruto. La clase de

primavera se siembra á fin de Mayo y se recoje en otoño, pero da ménos producto y sufre mucho de la sequedad. La recoleccion principia á fin de Junio, cuando se marchitan las hojas inferiores de la planta, y las silícuas ó vainas toman un color amarillento, verificándose con precaucion el arranque ó siega del vegetal para que no se desgrane la semilla. Esta se separa del fruto y se guarda en un granero seco y ventilado, removiéndola frecuentemente durante una semana para impedir su fermentacion. Una tierra bien cultivada puede por hectárea dar de 25 á 30 hectolitros de grano, del cual se extrae 30 por 100 de aceite, y el bagazo resultante es muy útil para el cebo de animales, así como los tallos de la planta, despues de servir de cama al ganado, producen un buen estiércol. Un hectolitro de semilla pesa unos 68 kilogramos.

Adormidera.—De la *adormidera*, originaria de Oriente, se obtiene un aceite de bastante interes industrial, pero debe ser esmerado el cultivo de esta planta, cuyas principales variedades son la *negra*, cuyo fruto se abre á la maduracion, y la *blanca*, que es ménos productiva. Ambas prefieren climas meridionales y se siembran en terreno bueno y bien mullido, durante el otoño, á razon de 3 kilogramos de semilla por hectárea, despues de dar dos labores al te-

rreno; los abonos que más la favorecen son los excrementos, la palomina y los residuos de plantas oleaginosas. Cuando la planta tiene cuatro ó cinco hojas se escarda el terreno y se aclara la plantacion de modo que las plantas resulten espaciadas unos 20 centímetros. La recoleccion se efectúa cuando las cápsulas se ponen amarillas, arrancando las plantas ó simplemente cortando los frutos, que se conducen con cuidado á un granero para esperar el invierno, en que se procede á la separacion de la semilla. Una hectárea suele dar 16 hectolitros de grano, del cual se obtiene un aceite de sabor agradable; tambien de las plantas vivas puede extraerse el opio, para lo cual se practican incisiones en la parte baja de los frutos, de los cuales fluye un jugo que, inspisado por la evaporacion, constituye aquel producto.

Sésamo.—El *sésamo* ó *ajonjolí*, planta originaria de la India, tiene en las semillas abundancia de un aceite suave é insípido, que se emplea para adulterar los buenos aceites de olivas. Requiere para su cultivo un clima cálido y terreno de consistencia regular, pero sustancioso, siéndole muy favorables los aluviones de regadío y los abonos muy azoados, como son los despojos de esa misma planta, que contienen materia nitrogenada en bastante proporcion. Se siem-

bra desde 15 de Mayo á primeros de Junio, á vuelo, y cubierta la semilla, pasando la rastra, se debe regar el terreno; á los cuatro dias nace la planta, y á los veinte debe aclararse el sembrado. Cuando las cápsulas toman un color rojizo se siega la planta, de la cual se separa luego la semilla por vareo.

Girasol.—Originaria del Perú, se cultiva esta planta en diversas zonas de España, así frias como cálidas, con sólo retrasar ó adelantar la época de la siembra, pero las exposiciones meridionales son las que más la favorecen. Esta planta, como el sésamo, no es objeto de cultivos en grande, necesitando para prosperar suelo bueno, bien trabajado y abonado con estiércol de cuadra unido á cenizas poco alcalinas ó cernada, y una exposicion abrigada de los vientos. Se siembra claro por primavera y se practican escardas y riegos cuando sea necesario. Las semillas del girasol, ademas de dar aceite, sirven para alimento de las gallinas, bajo cuyo régimen alimenticio parece que ponen más huevos, y tambien las hojas las come el ganado.

Manhí.—El *manhí*, *cacahuet*, *aráquide* ó *avellana americana*, se cultiva en las regiones más cálidas, como planta procedente de América, ofreciendo la particularidad de que sus flores, luego de su fecundacion, para convertirse en

frutos, se introducen en la tierra, que conviene sea suelta, arenosa y algo húmeda. Hay dos variedades caracterizadas por el color de la semilla: la *rosa* y la *blanca*, siendo ésta la más productiva. Siémbrase á golpes distantes 30 centímetros, y en cada uno se coloca una semilla, verificándose esta operacion desde 15 de Mayo á 15 de Junio; el terreno debe prepararse con tres ó cuatro rejas, y abonarse con estiércol de cuadra ó bien incinerar el terreno si fuese muy húmedo, y durante el cultivo le convienen riegos y escardas. Cuando las matas se ponen amarillas se arrañan con cuidado, y despues de secas se recogen sus frutos. Esta semilla da 50 por 100 de buen aceite, usado en perfumería por su flúidez y finura, y tambien se emplea aquella para comer.

Navina.—Se cultivan las clases de invierno y de verano; la primera requiere un suelo ligero, calizo, bien abonado, en el cual se efectúa á fines de otoño la siembra al vuelo, empleándose de 4 á 5 kilogramos por hectárea, y al verano siguiente, en cuanto se ponen amarillos los frutos, se hace la recoleccion. La navina de verano se siembra en Junio y recolecta á fin de Setiembre; su producto no excede de 8 á 10 hectolitros de grano. La primera lo da mayor, pues su rendimiento alcanza de 15 á 20 hectolitros

de semilla por hectárea; el hectolitro pesa unos 65 kilogramos y puede dar 20 kilogramos de aceite, propio para el alumbrado, y que tambien puede servir para alimento.

Miagro.—Esta planta, tambien llamada *camelina*, cultivable en los países del Norte, es de rápida vegetacion y le basta para ella un terreno mediano, empleando desde la siembra hasta la maturacion tres ó cuatro meses. Se siembra á razon de 4 á 5 kilogramos de semilla por hectárea, y la recoleccion se efectúa en Agosto, obteniéndose un rendimiento de 15 hectolitros de semilla por igual cabida. Cien litros de grano dan unos 15 litros de aceite bueno para el alumbrado, que da ménos olor y humo que los de colza y otros industriales.

PLANTAS TINTÓREAS.

Rubia.—Esta planta vivaz, llamada tambien *granza*, se encuentra espontánea en casi toda España, sirviendo sus tallos como alimento para el ganado, y su raíz para la obtencion de un tinte de un bello color rojo muy permanente. Su cultivo exige un suelo ligero, profundo, sustancioso, medianamente mullido, fresco en verano y muy abonado con estiércol de caballo, de oveja y abonos animales. Despues de bien labrado el terre-

no, y en el mes de Abril, se verifica la siembra en líneas espaciadas 30 centímetros, y en ellas se colocan los granos, de semilla reciente, á golpes, distantes unos tres ó cuatro centímetros; tambien la reproduccion puede efectuarse plantando trozos de la raíz de la planta. Durante el verano se practican várias escardas, y en invierno se calzan las plantas, arrancándose éstas cuando tienen tres años, para recolectar sus raíces, que se dejan secar al sol ó en estufas á 25° á 30° centígrados, guardándose en toneles luégo de pulverizadas. Cada año, cuando la planta está en flor, puede aprovecharse el tallo para alimento del ganado.

Azafran.—Está bastante generalizado en algunas comarcas de la zona de la vid el cultivo de esta planta vivaz, originaria de Oriente, cuya parte herbácea sirve para alimentar los ganados, pero el principal producto son los estigmas de los órganos femeninos de sus flores, cuyo uso es bien conocido. Le conviene un terreno suelto, ligero, seco y algo mullido, al cual se dan pocos abonos, y en caso de hacerlo es preferible verificarlo el año anterior al cultivo. Se planta en Agosto ó á primeros de Setiembre, colocando las cebolletas con el tallito hácia arriba en el fondo de surcos préviamente dispuestos, á unos 25 centímetros de distancia; en la primavera necesita alguna labor y escarda, re-

cogiéndose en Octubre la flor, de la cual se separan los filamentos encarnados, que depues de tostados, con cuya operacion pierde $\frac{4}{5}$ de su peso, constituyen el azafran; este cultivo puede prolongarse en un terreno durante tres ó cuatro años. Una hectárea de este cultivo suele producir durante dos años de cosecha un producto definitivo de unos 30 kilogramos de azafran.

Gualda.—Le basta á este vegetal un suelo mediano, calizo y tambien silíceo, alguna humedad y una labor al terreno, que no requiere tampoco la adicion de abonos. La siembra se efectúa en Agosto ó Setiembre, repartiéndose al vuelo, de 6 á 7 kilogramos de semilla fresca por hectárea, y á la primavera siguiente se escarda y aclaran las plantas de modo que resulten distantes entre sí unos quince centímetros; en Setiembre se arrancan las plantas, esperando que se haya efectuado la florescencia, y depues de secas sirven para la extraccion de un tinte amarillo.

Pastel.—Espontánea y abundante en muchas comarcas se encuentra esta planta bienal, cuyas hojas sirven para obtener un color azul; pero el cultivo es poco reproductivo por los gastos que ocasiona y las operaciones que lleva consigo la preparacion de las hojas para la aplicacion á la tintura, áun cuando en países cálidos pueden obtenerse cosechas durante tres ó cuatro años.

Prefiere suelos calizos, mullidos, y le perjudican los arcillosos y húmedos, y como es planta esquiladora, necesita la adición de estiércol de cuadra, margas calizas y otros abonos. Se siembra en Abril, á razon de 8 á 10 kilogramos de semilla por hectárea, escardándose el terreno dos veces durante el verano, y hasta el segundo año, cuando las hojas son algo violadas por el borde, no se efectúa su recolección, y después de maceradas se amasan en forma de panes.

Añil.—Este arbusto vivaz sólo vegeta en climas bastante cálidos, terreno suelto, abonado y algo húmedo, necesitando en climas secos el auxilio de riegos frecuentes, aunque poco copiosos. En Febrero se siembra en vivero, de donde se trasplanta á fin de Marzo ó Mayo al sitio que deba ocupar en definitiva, dándole riegos hasta un mes ántes de la recolección de la hoja, que es el órgano que contiene el principio colorante, lo cual se efectúa cuando dichas hojas tengan un color verde oscuro; después se pone en maceración en balsas á propósito, batiéndolas luego que hayan fermentado. El añil llamado *cimarron* tiene mucho follaje rico en materia colorante y es propio de países cálidos, mientras que el llamado *franco*, más oloroso y de ménos talla y sustancia tintórea, prospera en países frios y húmedos.

Alazor.—En las comarcas cálidas de la Península se cultiva bastante esta planta anual; originaria de India, á la cual conviene para que sus flores reúnan condiciones tintóreas, un suelo ferruginoso, muy mullido, aunque no muy abonado, pero profundo, porque la raíz de la planta penetra mucho. Se siembra por Febrero ó Marzo, á voleo ó á chorrillo, remojando ántes la semilla en una lejía común poco concentrada; las flores se recolectán desde Julio á Setiembre, á medida que adquieran una coloración bien intensa.

Tornasol.—Esta planta se encuentra espontánea en muchas comarcas, y de ella se obtiene un jugo verde azulado que se emplea en tintorería, y como reactivo en los análisis químicos. Le convienen los terrenos sueltos bien abonados, en los cuales se efectúa la siembra á fines de invierno, colocándose las semillas á golpes, distantes entre sí medio metro; ántes de otoño, cuando se comienzan á desprender las hojas inferiores, se siega la planta, y al siguiente día se tritura y exprime para sacar de ella un jugo verde oscuro azulado, que al aire se concentra y adquiere viscosidad, en el cual se contiene el principio colorante.

INDICE

AGRICULTURA DE LA VEGETACION

METODOS

FAMILIAS

AGRICULTORES

MISCELANEA

INDICE.

	Págs.
Dedicatoria.	3
Prólogo.. . . .	5

AGENTES DE LA VEGETACION.

METEOROLOGIA.

Atmósfera.	9
Luz.	17
Calor.	19
Metéoros acuosos.	31
Pronósticos vulgares del tiempo.	45

CLIMATOLOGIA.

Zonas climatológicas.	50
Region de las surantiáceas.	62
Region del olivo.	63
Region de la vid.	64
Region de las coníferas.	65
Zonas climatológicas de España.	68

AGROLOGIA.

Terreno en general.	70
Terrenos arcillosos.	78
Terrenos silíceos.	82
Terrenos calizos.	86
Humus ó mantillo.	89

MEJORAS.

Mejora de los terrenos.. . . .	91
Arena.	94
Arcilla.	94
Cal.	95
Marga.	96
Yeso.	98
Hormigueros.	100
Saneamientos y riegos.	101

ABONOS.

Necesidad de los abonos.	105
----------------------------------	-----

Abonos minerales.

Nitratos.	110
Cloruros.	116
Fosfatos de cal.	111
Sales de potasa.	112
Sales amoniacales.	113

Abonos vegetales.

Diversas clases de abonos vegetales.	113
Potencia de varios abonos.	115

Abonos animales.

Diferentes abonos animales.	115
Materias fecales.	117
Guano.	119
Potencia de diversos abonos.	120

Estiércoles ó abonos mixtos.

Estiércoles diversos.	121
-------------------------------	-----

Aplicacion de los abonos.

LABORES.

Material agrícola.	127
Labores.	133
Siembras y plantaciones.	142
Recoleccion y conservacion.	148
Barbechos.	150
Alternativa de cosechas.	152

FITOTECNIA.

PLANTAS ALIMENTICIAS.

Cereales.

Trigo.	166
Centeno.	179

Págs.

Cebada	181
Avena.	183
Alforjon.	185
Arroz.	187
Maíz	189
Mijo.	193
Panizo.	194
Zaina.	194
Alpiste.	195
Hóleo azucarado.	196
Caña de azúcar.	197

Legumbres.

Judías.	196
Habas.	201
Garbanzos.	202
Guisantes.	203
Lentejas.	204
Almortas.	205
Yeros.	205
Algarrobas.	206
Altramuces.	207

Raíces, tubérculos y bulbos.

Patata.	208
Pataca.	210
Batata.	211
Chufa.	212
Remolacha.	213
Zanahoria.	214
Nabos y colinabos.	215
Rábanos.	216
Chirivía.	216
Name de la China.	217
Cebollas.	217
Ajos.	218

Hortalizas.

Col.	219
Lechuga.	220
Escarola.	220
Apio.	220
Cardo.	221

	Págs
Alcachofas.	221
Espárragos.	222
Pimientos.	223
Tomates.	223
Melon.	323

PLANTAS FORRAGERAS.

Prados naturales y mixtos	224
Prados artificiales.	229
Tréboles.	230
Alfalfa.	232
Esparceta	233
Raigrass.	235
Sulla.	235

PLANTAS INDUSTRIALES.

Plantas textiles.

Lino.	236
Cañamo.	238
Pita.	240
Algodonero.	240
Esparto.	240
Ortiga.	241

Plantas oleaginosas.

Colza.	242
Adormidera.	243
Sésamo.	244
Girasol.	245
Maní.	245
Navina.	246
Miagro.	247

Plantas tintóreas.

Rubia.	247
Azafran.	248
Gualda.	249
Pastel.	249
Afil.	250
Alaxer.	251
Tornasol.	251

8

○●○●○●○●○●○●

BIBLIOTECA
POPULAR

32

○●○●○●○●○●○●

LA Y RAVE.

MANUAL
DE
CULTIVOS
AGRICOLA

○●○●○●○●○●○●

○●○●○●○●○●○●

8748

○●○●○●○●○●○●

○●○●○●○●○●○●