Galo de Benito

AGRICULTURA

INDUSTRIAS GRÁFICAS
URIARTE-ZARAGOZA

13776
NM 4426

NOCIONES GENERALES

DE

AGRICULTURA.

NOCIONES GENERALES

DE

AGRICULTURA

POR EL

INGENIERO AGRÓNOMO,

D. GALO DE BENITO Y LOPEZ,

Licenciado en Ciencias Físico-químicas;
Profesor que fué de la Escuela general de Agricultura y en la actualidad
Catedrático numerario de dicha asignatura en el Instituto de 2.ª enseñanza
de Valladolid.

VALLADOLID.
Imprenta y Librería Nacional y Extranjera de H. de Rodriguez,
LIBREROS DE LA UNIVERSIDAD Y DEL INSTITUTO.

1880.

Esta obra es propiedad del autor, el cual ha depositado los ejemplares necesarios á los efectos que la ley determina.

ADVERTENCIA.

El constante y decidido entusiasmo que siempre tuve por la propaganda de los conocimientos agrícolas y el haberme dedicado á su enseñanza desde el momento en que terminé los estudios académicos, me venian impulsando hace tiempo á escribir un pequeño tratado de Agricultura elemental con destino á los alumnos que cursan esta asignatura en los Institutos.

Las escitaciones hechas al efecto por algunos compañeros, que por lo visto se han olvidado de mi escasa competencia, y el verdadero interés que me inspiran los jóvenes escolares, han hecho que por fin me resuelva á intentar este ensayo didáctico; mas no me atrevería á darlo á luz, sino confiase en la incondicional benevolencia de aquellos y en el pródigo cariño de estos.

No estando aun bien determinados los límites y ordenacion de los conocimientos agrícolas, ni mucho menos la extension y forma en que deben exponerse en una cátedra elemental, me he visto

obligado á establecer plan y método propios, así como á fijar la clasificacion y denominaciones de las materias en que hemos observado variedad de pareceres en las diversas obras que al efecto hemos consultado. Únanse las grandes dificultades que tan árdua empresa lleva en sí á la debilidad de nuestras fuerzas y quedarán esplicados los inmensos lunares y vacíos que en esta obra encontrará quien la examine con alguna detencion, y se comprenderá tambien, la sinceridad con que reclamo el concurso de mis ilustrados compañeros en el profesorado para corregir y llenar aquellos.

Sin otra pretension que la de evidenciar el deseo de acierto que en mi modesto trabajo me ha guiado, creo oportuno anteponerle el siguiente Prólogo, para dar á conocer las razones á que obedece la marcha seguida en la exposicion doctrinal, ya que no pueda justificar otras faltas que en esta se observen.

PRÓLOGO.

Grande es á la verdad el número de ciencias puras constituidas por los diversos conocimientos abstractos; pero es quizá mayor y mas complejo el que van alcanzando las de carácter tecnológico, por las múltiples aplicaciones prácticas que de aquellos se hacen. Los diferentes sentidos en que pueden utilizarse y las variadas formas en que se aplican, ya solos los de un órden de ideas, ya combinados los de una y otra procedencia, ha dado lugar á las infinitas artes ó profesiones que de aquellas toman sus principios fundamentales.

Entre las mas importantes de dichas ciencias tecnológicas, entre las que mayor sumas de conocientos naturales utilizan y entre la que mas princios propios encierran figura en primera línea la Agricultura, porque siendo la profesion que mayores servicios presta al hombre, este ha procurado aplicar á ella todos los adelantos de las ciencias puras, que ha comprendido podian serle de alguna utilidad, y se ha consagrado á observar y analízar dentro ya de su mismo campo cuantos hechos pudieran conducirle á su progresivo perfeccionamiento.

La universal aplicacion que la Agricultura siempre ha tenido, la antigüedad de su orígen, que se confunde con el del hombre sobre la tierra y el variado carácter que le han he-

cho tomar las distintas condiciones sociales de cada país en las diferentes épocas históricas, han sido causas mas que suficientes para que en la actualidad se le atribuyan esferas de accion muy diversas.

Mientras que algunos creen limitada la mision de ésta industria al significado restringido que la palabra empleada para expresarla tiene, y en su virtud suponen que solo le corresponde lo que á la produccion vegetal muy directamente se refiere; otros por el contrario admitiendo la interpretacion mas lata que puede darse á aquella, pretenden incluir dentro de la Agricultura cuanto se proponga la explotacion de los terrenos ó tienda á satisfacer las necesidades de los que en el campo habitan.

Rechazamos las dos interpretaciones expuestas por hallarlas igualmente exageradas y teniendo sobre todo en cuenta la acepcion mas generalmente admitida para dicha denominacion, ya se la aplique para representar una ciencia ó para expresar la profesion á ella correspondiente, no dudamos en consignar que comprendemos bajo el primer punto de vista «todos los conocimientos que nos enseñan á obtener, eco»nómicamente productos vegetales diversos, así como á pre»pararlos ó transformarlos para su mas lucrutiva realizacion» esto es, cuanto se refiere al cultivo y á sus industrias anejas, ó verdaderamente agrícolas, pues si un exceso de puritanismo etimológico hiciera preciso excluir estas de su dominio, habria la misma razon para segregar tambien la parte económica, y aun para eliminar de aquel lo concerniente á la recoleccion y demás operaciones que no suelen comprenderse dentro de la significacion concreta que la palabra cultivo tiene, y vendria á quedar como único objeto de la Agricultura las atenciones culturales que á las plantas se prodiga durante su vejetacion. Mas sabido es, que la restriccion indicada no es lógica ni admisible, porque en nin-

guna otra interpretacion etimológica se hace uso de este rigorismo, ni la idea mas generalmente aceptada de la ciencia que nos ocupa permitiria reducirla á los estrechos límites indicados, pues nadie ignora que los nombres significan lo que la mayoría conviene en expresar con ellos.

Si como ciencia damos á la Agricultura la latitud indicada, claro es que se la hemos de conceder mas extensa al apreciarla como arte á profesion, porque rara vez se practica concretada á tan limitado círculo, y sí ocurre mas frecuentemente que en ella se unan y confundan la cria de ganados con la de plantas, que se prestan mútuo auxilio; agregándose tambien el ejercicio de otras industrias mas ó menos relacionadas con aquellas, las cuales contribuyen generalmente á su mas lucrativo éxito.

Evidenciada la diferente amplitud que á la Agricultura se concede, segun se la considere como ciencia ó como arte, la primera cuestion que se nos presenta es bajo cual de ambos conceptos ha de esplicarse en las Cátedras de los Institutos de segunda enseñanza; pero no creemos deber vacilar en inclinarnos por lo primero, en cuanto al carácter que principalmente debe tener su estudio, atendiendo á lo segundo, para la extension que ha de dársele y objetivo á que se ha de encaminar; pues es indudable que la creacion de tal asignatura en los establecimientos indicados se propuso, en primer término, el que todos los que siguen una carrera científica ó literaria posean los principios fundamentales de este importante órden de estudios, y en segundo lugar, el que adquieran la base necesaria los que mas tarde deseen ampliarlos ó tengan que aplicarlos prácticamente, contribuyendo de este modo unos y otros á que se divulguen y progresen tan interesantes conocimientos.

En armonía con dichas ideas, y no olvidando por un momento las condiciones de los discípulos á quienes se

han de dirigir las explicaciones de esta asignatura, hemos dividido su estudio, en conocimientos fundamentales y tecnológicos. De los primeros únicamente incluimos dentro de nuestro libro los principios de ciencias puras que hemos conceptuado indispensable se explican al empezar el curso, por la carencia absoluta que de ellos tienen los alumnos. Entre dichos conocimientos preparatorios incluimos algunas generalidades de ciencias naturales, como son las nociones preliminares de Física, Química é Historia natural, entrando en esta á dar una ligera reseña de la Organografía y Fisiología vegetal, y en aquella á exponer los principios mas aplicables de la Meteorología, partes que ya algunos consideran cual conocimientos tecnológicos, y que nosotros separamos para evitar las confusiones que á los discípulos produce el ver que en diferentes Cátedras se le explican unos mismos puntos. De las indicaciones hechas se desprende no admitimos como ciencias tecnológico-agrícolas la Fisiología vegetal, la Meteorología, ni la Mecánica, pues ni como tales pueden considerarse en sus principios propios, ni habria razon para dejar de hacer lo mismo con la Física, la Química, la Mineralogía y otras ciencias que análogamente se utilizan en la Agricultura, las cuales además, tampoco merecen constituir ramas de esta por la limitada extension y carácter con que en ella se las trata. Mas no se crea que dejamos de reconocer el gran enlace que entre todas existe, ni que pretendemos prescindir del gran servicio que á aquella le prestan, pues demostrado queda lo contrario en lo que acabamos de manifestar.

Con los conocimientos puramente tecnológicos formamos tres grupos, ya indicados al fijar la esfera de accion que á la Agricultura corresponde, ó sean: 1.° los que al cultivo directamente se refieren; 2.° los necesarios para el ejercicio de sus industrias anejas ó derivadas; y 3.° los que

á estas y á las verdaderamente agrícolas sirven de síntesis ó complemento; á los cuales hemos decidido dar las denominaciones de *propios, accesorios* y *complementarios,* por creer son las que con mas exactitud les corresponden.

Dentro de los conocimientos verdaderamente propios de la Agricultura solo comprendemos, como ya dejamos dicho, los que á la produccion vejetal se refieren, subdividiéndolos únicamente en dos grupos: uno en que comprendemos los principios que sirven de fundamento al cultivo, y otro en que se exponen los preceptos y procedimientos generales, de aquellos deducidos, y las reglas particulares relativas á las atenciones y cuidados que cada planta ha menester en relacion con sus exigencias y destino. A la primera de estas partes le damos el nombre de Agrología, por ser el que encontramos mas propio para expresar el conjunto de conocimientos que en ella incluimos; siguiendo en este punto al ilustre agrónomo Gasparin, el cual trata bajo tal denominacion, no solo del estudio de los terrenos en estado natural, sino tambien de las modificaciones que éstos exigen para ponerlos en condiciones de cultivo; no aceptando nosotros el de Agronomía, que algunos otros emplean con el fin expresado, porque consideramos esta palabra con significacion mas extensa, ó sea la expresion de todos los principios ó leyes á la Agricultura referentes, entre los que figuran los correspondientes al cultivo mismo y á los conocimientos accesorios y complementarios. A la otra parte la apellidamos Fitotecnia, sobre cuya acepcion y uso hay mas conformidad entre los agrónomos, si bien nos separamos de la mayoria, ocupándonos dentro de ella del estudio de los aparatos que en el cultivo se utilizan, al tratar de sus procedimientos generales, por considerarlos en íntimo enlace y no creer puedan constituir una rama ó seccion separada, dado el carácter con que han de estudiarse.

En la segunda seccion, ó sea la de conocimientos accesorios, poco tenemos ya que manifestar, con respecto á los ramos que en ellos incluimos, pues indicado queda son dos: uno que se ocupa de la cria y mejora de las diversas especies de animales útiles y otro que trata de las transformaciones que los productos vejetales ó animales obtenidos en la explotacion agrícola exigen, para conservarse ó ponerse en condiciones de consumo: damos á estos ramos las denominaciones de Zootecnia é Industrias agrícolas, que son las empleadas por casi todos los A. A., con la única diferencia de servirnos para la segunda del plural, en vez del singular como algunos hacen, para no confundir esta parte con la Agricultura propiamente dicha, á la cual podria en ese caso corresponderle.

Dentro de la seccion tercera, ó sea de los conocimientos complementarios, incluimos los que sirven de auxilio ó síntesis á los anteriores, formando tres ramos ó partes que distinguimos con los nombres de Construccianes rústicas, Economía agrícola y Legislacion rural. Sobre la primera solo deberemos advertir hemos conceptuado mas propia la denominacion de rústicas que la de rurales, por expresar aquella mejor la índole de las construcciones que el agricultor tiene que ejecutar. Por análoga razon, hemos preferido tambien el calificativo de agrícola al de rural para la Economía, por la mayor amplitud que este tiene, sobre todo unido á aquella, pues segun el Diccionario de la Academia la considera sinónima de Agricultura. Aceptamos, pues, únicamente dicho adjetivo para calificar á la tercera parte citada porque en ella deben tratarse las diferentes disposiciones al campo referentes, en atencion á poder afectar todas ellas al cultivo, de un modo más ó menos directo: á este motivo obedece tambien la inclusion de su estudio en esta asignatura, aunque la mayoría de las obras elementales no lo verifiquen.

Nada decimos de los principios de Patología vejetal que á continuacion de la Fitotecnia exponemos, ni de las nociones de Contabilidad agrícola que colocamos despues de la Economía, porque las consideramos mas bien como apéndices á dichas ramas, en las cuales podrian intercalarse, habiéndonos decidido á hacer su estudio separado para evitar las repeticiones que de otro modo serian precisas.

Con respecto al órden en que exponemos las diversas secciones y ramas que dejamos indicadas, nos bastará manifestar seguimos él en que se han enunciado, por ser este el que forzosamente determina el enlace y relaciones que entre éllas existen, pues lógico es se estudie primero la esencial, despues lo accesorio y en último término lo complementario, y claro es tambien, que sin poseerse los fundamentos generales del cultivo, no se pueden estudiar las particularidades de éste; sin conocer las materias que han de transformarse, mal pueden comprenderse las operaciones que para ello se ejecutan, y sin saber los elementos que forman una explotacion, no se ha de tratar de los problemas económicos que referentes á unos y otros han de resolverse.

En cuanto á las materías que dentro de cada parte comprendemos y la extension y forma en que las tratamos, su importancia y afinidades nos han servido de base; así que en la Agrología estudiamos primero los terrenos bajo sus diferentes puntos de vista, antes de exponer las clasificaciones que en ellos se fundan, y despues nos ocupamos de sus mejoras en el órden de su duracion y efectos: en la Fitotecnia antes de tratar de las atenciones especiales que cada planta reclama, exponemos las generalidades á todos los cultivos referentes para evitar repeticiones siempre con fusas y pesadas: en la Zootecnia damos las ideas generales mas precisas, prescindiendo de los conocimientos de Zoología que les sirven de fundamento, porque al llegar á esta

parte de la asignatura, ya los habrán adquirido los alumnos en la Cátedra correspondiente: en las Indusrrias rurales empezamos por los principios relativos á las alteraciones que los productos orgánicos pueden sufrir para que lleguen á comprenderse de un modo racional las transformaciones que aquellos sufren: en las Construcciones anteponemos una breve reseña de los materiales que en ellas se emplean: en la Economía agrícola los preceptos mas necesarios de dicha ciencia; y en la Legislacion rural los principios del Derecho que sirven de fundamento á la propiedad rústica y de garantía al ejercicio de la profesion agrícola.

Expuestos, siquier sea á grandes rasgos, el plan y método del presente libro, no descendemos á razonar las variantes que en algunas clasificaciones y denominaciones hemos introducido, porque ya lo hacemos al ocuparnos de cada una de ellas y su lectura servirá para juzgar si hemos tenido ó no el acierto que deseáramos; mas antes de dar por terminada la esplicacion de nuéstro imperfecto trabajo, bueno será añadamos algunas manifestaciones y advertencias que al objeto conceptuamos pertinentes.

Reducidos á un solo curso todos los estudios agrícolas que dejamos indicados, y habiendo de explicarse éstos á discípulos que no solo por primera vez penetran en ellos, sino que carecen tambien de los conocimientos fundamentales mas precisos, por simultanear con esta asignatura las de Física, Química é Historia natural, que les sirven principalmente de base, claro es que nadie pretenderá adquieran de todos ellos mas que ligeros rudimentos, y escusado por lo tanto advertir no ha de poder exigírseles en los exámenes con mas extension que la muy elemental con que nosotros los tratamos, sin que esto excluya el que el Profesor se los amplíe y aclare en el grado conveniente, poniéndoles en condiciones de dar mas adelante los frutos que esta enseñanza

se propone. No á otra aspiracion obedece la leccion que al final ponemos de Historia y Bibliografía de la Agricultura, pues claro es que esta y las preparatorias se han de considerar fuera de programa.

Guiados por la antedicha conviccion y teniendo muy presentes las circunstancias indicadas, hemos procurado reducir á sus mas estrechos límites, aquellas materias que conceptuamos de menor interés, y las que lo ofrecen mayor las hemos sintetizado y enlazado cuanto nos ha sido posible, buscando para ello las relaciones y analogías que entre unas y otras existen. Esclavos de este principio, hemos preferido que algunas lecciones resulten desiguales en extension, á mezclar en ellas ideas poco afines, para evitar la confusion que este produce en los alumnos, razon por la que solo desarrollamos en cada una puntos determinados y concretos, los cuales unimos siempre que á ello se prestan, aun sacrificando algo las formas didácticas.

Atendiendo á iguales consideraciones nos hemos esforzado tambien para evitar que el número de lecciones pasase de 100, por reconocer la gran conveniencia que existe, en que su explicacion se termine en los dos primeros tercios del curso, para poder dedicar el último al repaso, pues que si este tiene general interés en la enseñanza académica, debe concedérsele muy especial en la asignatura que nos ocupa, porque no ha de limitarse como en otras á recordar las ideas ya adquiridas, sino que es preciso ampliar y razonar muchas de las expuestas en la primera explicacion que los alumnos no podrán entender hasta que no se hayan familiarizado algo con los elementos de las ciencias naturales.

Para concluir de dar á conocer la marcha que en la enseñanza de la Agricultura elemental conceptuamos mas provechosa y conveniente, réstanos manifestar que dada la naturaleza teórico-práctica de esta asignatura, es de todo punto

necesario, para conseguir los frutos que se propone, que las esplicaciones orales se completen con la exhibicion de productos y aparatos agrícolas y con la ejecucion en pequeño de sus mas importantes operaciones y ensayos, para lo cual deberá disponerse de las colecciones correspondientes y hasta de un pequeño campo de prácticas, que será su verdadero laboratorio, siendo tambien de gran conveniencia verificar escursiones á campos ó explotaciones inmediatos, cuando el Profesor encuentre oportunidad para ello.

No negamos el auxilio que á los alumnos prestan láminas intercaladas en las obras que se destinan á este género de estudios, pero sí creemos les dan ideas muy incompletas de los objetos que representan, y que á veces sirven mas bien para distraer su atencion y hasta para confundirles, si se acompañan de minuciosas descripciones. Abrigando dicha persuasion, y deseando conciliar las ventajas que á los grabados reconocemos, sin incurrir en los inconvenientes que dejamos apuntados, hemos decidido publicar, por parte y del mismo tamaño que el libro, un Atlas que contenga las mas esenciales de aquellas para que pueda utilizarse fácilmente, al propio tiempo que el texto, siempre que la lectura de este lo haga necesario.

Convencidos de no haber llenado, ni con mucho, las aspiraciones que halagabamos, nos daremos por muy satisfechos si nuestros esfuerzos resultasen de alguna utilidad para facilitar el estudio á los jóvenes escolares á quienes principalmente se los dedicamos, y si aun esto no consiguiésemos, nos quedaría la tranquilidad de haberlo al menos intentado.

NOCIONES GENERALES

DE

AGRICULTURA.

LECCION PRIMERA.

Generalidades sobre la asignatura.

Etimologia y acepciones de la palabra Agricultura. = La voz Agricultura se compone de los nombres latinos *ager* y *cultura*, cuya traduccion literal es *cultivo del campo*. La vaguedad de esta significacion ha hecho se den á dicha palabra acepciones muy diversas.

Unos pretenden, que bajo tal denominacion, debe comprenderse únicamente, lo que á la produccion vejetal se refiera, cuando esta es dirigida y auxiliada por los cuidados del hombre; otros, por el contrario, admitiendo su interpretacion mas lata, suponen que á la Agricultura corresponde cuanto se proponga la esplotacion de los terrenos ó tienda á satisfacer las necesidades de los que en el campo habitan: ambas interpretaciones extremas se rechazan generalmente, por considerarlas igualmente exageradas.

Concepto mas admitido de la Agricultura. = Aunque, segun queda expresado, hay alguna divergencia entre los agrónomos para determinar los límites que á la *Agricultura* corresponden, aceptando el concepto que á la mayoría merece, la definiremos diciendo es; *el conjunto de conocimientos que enseñan á obtener y realizar los productos vejetales, del modo mas lucrativo posible.* Segun esta definicion, quedan incluidos den-

tro de aquella, no solo los principios concernientes á la produccion vejetal, sino tambien, los relativos á su aprovechamiento económico. Para satisfacer este fin, se hace precisa, en la generalidad de los casos, la cria y utilizacion de ganados, y en muchos de ellos, es además necesario, que el agricultor verifique la preparacion ó trasformaciones que algunos productos exigen, antes de dedicarlos al consumo.

No existe, ciertamente, un gran encadenamiento entre los principios que tienden á satisfacer los diversos fines que dejamos expuestos; pero sí convienen en el económico que todos se proponen, objetivo principal de las ciencias tecnológicas. En su virtud, debe considerarse á la Agricultura, bajo este punto de vista, como una industria un tanto compleja, pero fundada en verdaderos conocimientos científicos que tienen entre sí bastantes afinidades y relaciones.

La Agricultura no es, como muchos suponen, un arte grosero que se puede practicar sin instruccion prévia. La observacion sola, no basta para sacar partido de los inmensos tesoros que la tierra guarda en su seno: sin la antorcha ó guia de los conocimientos positivos, no se puede aspirar á un resultado beneficioso en la profesion agrícola, lo mismo que en cualquiera otra de carácter industrial. Así como la industria, propiamente dicha, no ha tomado verdadero vuelo hasta que las ciencias han sido llamadas á dirigirla, así tambien la Agricultura no ha entrado en su marcha progresiva, ni ha dejado de ser un arte puramente manual, hasta la época en que el hombre de los campos ha sentido la necesidad de apoyar sus prácticas aventuradas y sus métodos rutinarios sobre los principios seguros y fecundos de las teorías científicas.

Hay por lo tanto que distinguir en la Agricultura la ciencia y el arte.

La ciencia agrícola la forman el conjunto de principios que esplican los hechos de que la Agricultura se ocupa, los cuales sirven de guia en la ejecucion y perfeccionamiento de las operaciones, que como industria, tiene que realizar.

El arte agrícola está limitado á la aplicacion inmediata de

los preceptos que de la ciencia agrícola se deducen, constituyendo la práctica á su oficio correspondiente.

Al que posée la ciencia agrícola con alguna extension, se le denomina *agrónomo;* al que conoce los preceptos que de aquella se deducen, *agricultor* ó *labrador*, y al que solo sabe ejecutarlos ó ponerlos en práctica, *obrero agrícola* ó *trabajador del campo.*

Ciencias fundamentales de la Agricultura = Siendo el objeto primordial de la Agricultura la produccion vejetal, es indispensable para verificar su estudio científico, conocer de un modo, mas ó menos perfecto, la estructura y funciones vitales de las plantas, las sustancias de que se alimentan, y los diversos agentes que sobre ellas pueden actuar. Dichos conocimientos los proporcionan principalmente la Botánica, la Mineralogia y la Física.

Como á la par que del cultivo, se ocupa el agricultor de la cria y multiplicacion de animales útiles, y de la destruccion de los que para aquel son perjudiciales, necesita conocer tambien la organizacion y vida de unos y otros, cuyos conocimientos los enseña la Zóologia.

Las trasformacionos que los productos vejetales y animales sufren en las granjas, así como las que se verifican en el terreno ó en los alimentos del ganado, se hallan fundadas en principios que corresponden á la Química y la Mecánica.

Por último, la Agricultura como cualquier otra industria tiene que subordinar todas sus operaciones á los preceptos económicos y hacer al objeto los cálculos convenientes, siendo para ello, preciso poséer algunas nociones de Economía y Matemáticas.

Prescindiendo de varias otras ciencias cuya intervencion no es tan directa en los estudios agrícolas, resulta, que deben considerarse como fundamentales de ellos, en primer término la *Física*, la *Química* y la *Historia Natural,* en sus diversas ramas ó sean todas las ciencias llamadas naturales, y en segundo lugar, la *Mecánica*, la *Economía* y las *Matemáticas* que corresponden á las denominadas exactas.

De las primeras, como mas esenciales, anticiparemos los conocimientos preparatorios indispensables para penetrar en el estudio de la parte tecnológica é intercalaremos algunos otros en los puntos que lo hagan preciso. De las segundas, solo creemos necesario anteponer algunos principios generales de Economía, al tratar de su aplicacion á la Agricultura.

En virtud del concepto que dejamos asignado á la Agricultura, y de las consideraciones expuestas, dividimos los estudios de esta asignatura en *fundamentales* y *tecnológicos*, y éstos los subdividimos segun expresa el siguien cuadro:

Los estudios tecnológico-agrícolas comprenden	Conocimientos.	Ramas que los constituyen.
	Propios.	Agrología.
		Fitotecnia.
	Accesorios.	Zootecnia.
		Industrias rurales.
	Complementarios. . . .	Construcciones rústicas.
		Economía agrícola.
		Legislacion rural

Llamamos conocimientos *propios* todos los concernientes al cultivo, *accesorios* los relativos á sus industrias anejas ó derivadas y *complementarios* los que sirven de auxilio ó síntesis á la aplicacion y ejecucion de los anteriores.

Aunque esenciales, todos los los ramos comprendidos dentro de las secciones indicadas, ofrecen una importancia relativa distinta, como ya evidenciaremos al tratar de cada uno de ellos; pero puede considerarse determinada por la colocacion que llevan y lo que indican sus denominaciones genéricas.

El *órden* en que deben estudiarse, es el marcado en el cuadro, por ser este el que establece el encadenamiento que entre ellas existe: la *extension* y *forma* con que debe tratarse cada uno, depende del mayor ó menor interés que respectivamente ofrecen y de su especial naturaleza.

En todos los estudios agrícolas conviene que las esplicaciones teóricas vayan acompañadas de ejerciciones y demostraciones prácticas, sea en grande ó pequeña escala, porque sin unos y otras no se comprenden bien los principios científicos, ni se puede estar on camino de aplicar sus reglas prácticas. Esto no obstante, las dificultades que ofrece una cátedra elemental para la satisfaccion de esta necesidad, hacen que solo pueda cumplimentarse, en el grado que sus propios elementos lo permitan.

ESTUDIOS FUNDAMENTALES

INDISPENSABLES PARA EL ESTUDIO TECNOLÓGICO-AGRICOLA.

LECCION SECUNDA.

Preliminares de Física y Química.

La agricultura, como toda industria necesita, segun dejamos dicho, del concurso de varias ciencias, si ha de ejercerse de un modo racional y aspirar en ella á un desenvolvimiento progresivo.

El agricultor nada puede crear, ni destruir, y sí únicamente puede y debe favorecer la trasformacisn de las primeras, materias de su industria que en el terreno y atmósfera existen, utilizando al objeto las fuerzas que la naturaleza generosamente le ofrece.

Las ciencias físicas, en general, tienen por objeto el estudio de los cuerpos que se hallen en la naturaleza, así como el de las materias que los constituyen y el de las fuerzas ó agentes que sobre aquellos y estas actuan.

Generalidades sobre los cuerpos.=Llámase *materia* todo lo que pueda afectar á nuestros sentidos, y *cuerpo* á la cantidad de esta limitada en el espacio.

Los cuerpos se suponen formados de partes sumamente pequeñas que se llaman *átomos ó moléculas*, constituyendo su conjunto la *masa* del cuerpo.

Segun que las moléculas de un cuerpo se encuentren bastante unidas, mas ó menos movibles ó tiendan á separarse, se dice que se halla en estado *sólido, líquido* ó *gaseoso*, siendo ejemplo respectivo de cada uno de ellos el plomo, agua y aire, en condiciones ordinarias.

Entiéndase por *fenómeno* natural todo cambio ó modificacion que un cuerpo esperimenta, llamándose físico ó químico segun que afecta á su modo de estar ó de ser.

A las cualidades que los cuerpos presentan en su modo de existir ó de obrar se las denomina sus *propiedades*. Estas se divíden en *generales y particulares*, segun que convengan ó no á todos los cuerpos.

Entre las propiedes generales se cuentan la extension, la impenetrabilidad, la porosidad y la compresibilidad. Las dos primeras son esenciales á todos los cuerpos, porque aun siendo sumamente pequeños, ocupan cierto espacio en el cual no puede colocarse otro, sin desalojar al menos, parte de la materia que aquel encierra, que es á quien en realidad, corresponden dichas propiedades.

Aunque pueden concebirse los cuerpos sin poros ó espacios intermedios entre las moléculas que los coustituyen, ninguno deja de tenerlos, dando lugar á las penetraciones aparentes de su masa y á las reducciones de volúmen que en ellos podemos producir ú observar.

Las propiedades generales indicadas y alguna otra particular, como la tenacidad y la solubilidad son las que mas nos interesa reconocer en los estudios agrícolas.

Los fluidos imponderables ó sin peso que obran sobre todos los cuerpos, como son el calórico, la luz y la electricidad, se conocen con el nombre de agentes naturales. Estos con las fuerzas atractivas de gravedad y moleculares, son la causa de todas las modificaciones que los cuerpos esperimentan.

División de los cuerpos.=Elemento ó cuerpo *simple* es el que no está formado mas que de una clase de sustancia, como el hierro, del cual no ha podido sacarse, hasta ahora mas que hierro; y cuerpo *compuesto* se llama al constituido por dos ó mas simples, como el agua, que se forma de dos gases de distinta naturaleza en los cuales puede descomponerse.

El número de los cuerpos simples ó elementales, ya aislados y conocidos pasa de 60, no pudiendo precisarse. por haber duda con respecto á alguno de ellos.

Con todos los cuerpos simples se forman dos grandes secciones. Los comprendidos en la primera se llaman *metalóides* y estan caracterizados por ser males conductores del calórico y de la electricidad, no tener brillo y ser generalmente trasparentes. Los incluidos en la segunda se llaman *metales* y presentan caractéres opuestos que los de aquella, en mas ó menos grado.

Enumeracion y propiedades características de algunos cuerpos simples.=Los cuerpos simples que juegan en la naturaleza papel mas importante y únicos que intervienen en la vida vejetal, son: el oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, cloro, carbono, azufre, fósforo y silicio, entre los metalóides; y el potasio, sódio, cálcio, magnesio, aluminio, hierro y manganeso entre los metales. De aquellos, los cuatro primeros, son gaseosos y los restantes, lo mismo que todos estos, se presentan sólidos en las condiciones ordinarias.

Arden con llama mas ó menos intensa el azufre, fósforo, carbono é hidrógeno; siendo susceptibles tambien los demás metalóides, escepto el silicio, de formar con el oxígeno compuestos gaseosos ó volátiles, por cuya razon se denominan *combustibles* á todos ellos, menos al esceptuado, y á este y todos los metales se les dice *incombustibles*, por no tener la propiedad indicada.

De todos los cuerpos simples citados, los únicos que se hallan en grandes cantidades libres y puros en la naturaleza, son el oxígeno y el nitrógeno; los demás, se encuentran casi siempre unidos á otros, formando compuestos mas ó menos

complejos y determinados, cual ocurre al carbono é hidrógeno, no obstante lo mucho que abundan.

Combinacion y mezcla.=Los átomos y moléculas de los cuerpos permanecen unidos en virtud de fuerzas atractivas propias de la materia, que se denominan en general atómicas, ó moleculares. Cuando se ejercen sobre moléculas homogéneas reciben el nombre de *cohesion* y cuando se efectúan entre átomos de diferente naturaleza, *afinidad.*

Esta última da lugar á la union de los cuerpos simples y á la de compuestos del mismo órden y afines; mientras que aquella se opone á su realizacion y favorece su estabilidad.

Los agentes naturales indicados, facilitan ó contrarían, segun los casos, las uniones y descomposiciones de los cuerpos, especialmente el calórico, porque liquidando ó fundiendo los sólidos y volatilizando los líquidos, debilita su cohesion.

Se conoce con el nombre de *combinacion,* á la union íntima de dos ó mas cuerpos produciendo otro nuevo que no participa ó conserva las propiedades de los componentes, por ejemplo, el agua que ya hemos dicho está formada por dos gases, oxígeno é hidrógeno, en nada recuerda, los caractéres de aquellos. Si la unión no es íntima, por limitarse á una interposicion molecular, el cuerpo resultante presenta las propiedades pue por sus componentes le corresponden, y entonces aquella se llama *mezcla.*

Las combinaciones pueden verificarse entre dos cuerpos simples y entre compuestos binarios ó ternarios, pero siempre en proporciones determinadas y dando lugar, generalmente, al desarrollo de calor, luz y electricidad. Las mezclas pueden efectuarse entre un número indeterminado de cuerpos, entrando cada uno en cualquiera cantidad, sin que nunca se evidencien los citados agentes, por no intervenir para nada la fuerza de afinidad.

Compuestos mas importantes.=El elemento mas comun en las combinaciones es el oxígeno, el cual puede unirse y

se une á cualquier otro cuerpo simple, formando los compuestos binarios, llamados *ácidos* y *óxidos*. La union de aquel con un metalóide, da lugar, generalmente, á los primeros; y cuando se combina con un metal, produce los segundos, llamándose estos tambien, *óxidos básicos* ó *bases*, si pueden combinarse con aquellos.

Entre los ácidos mas importantes tenemos el ácido carbónico, el sulfúrico, nítrico y fosfórico ó sea la union respectiva del carbono, azufre, nitrógeno, fósforo ó con cierta cantidad de oxígeno. El único de ellos que se encuentra libre con bastante abundancia en la naturaleza es el ácido carbónico, cuyas propiedades esenciales son, estado ordinario gaseoso, mas pesado que el aire, en el cual se encuentra no obstante interpuesto; carece de color y por lo tanto es invisible, pero se le reconoce cuando existe en gran cantidad, porque apaga las luces y produce la asfixia á los animales, así como tambien, por su sabor picante y ligeramente acídulo, cuando se halla disuelto en las bebidas llamadas gaseosas.

De los óxidos metálicos nos interesan especialmente, los de potasio, sódio, cálcio y magnesio que forman las bases llamadas potasa, sosa, cal, alumina y magnesia, ninguna de las que se encuentran libres, escepto la última, en forma que no nos importa conocer. Los óxidos de hierro son los que, con frecuencia, se hallan interpuestos en los terrenos á los cuales comunican su coloracion rojiza ó amarillenta.

Algunos otros metalóides al combinarse entre sí, dan lugar tambien á interesantes compuestos de naturaleza ácida, como cloro y el azufre, que con el hidrogeno forman respecttivamente, el ácido clorhídrico y sulfhídrico, ambos gaseosos. La union del nitrógeno con el hidrógeno constituye el amoniaco, gas muy soluble en el agua, con la cual forma un nuevo compuesto de análogas propiedades á los óxidos metálicos.

Combinándose los ácidos con los óxidos se originan naturalmente, compuestos ternarios que se llaman *sales*. Estas se expresan por los nombres de los compuestos binarios que entran é constituirlas, cambiando la terminacion *ico* de los

ácidos en *ato* é interponiendo entre la palabra que resulta y el óxido la particula *de:* así, un compuesto formado por el ácido carbónico y la cal, se dirá carbonato de cal ó de óxido de cálcio; y el constituido por el ácido nítrico y la potasa nitrato de potasa.

LECCION TERCERA.

Estudio físico-químico de atmósfera.

Constitucion y composicion de las capas atmosféricas.= La atmósfera ejerce sobre la vida de las plantas un papel esencialísimo, no solo por los principios que la constituyen, si que tambien, por los agentes que en ella actúan. El estudio de unos y otros, siquiera sea ligero, debe por lo tanto preceder, al de los fenómenos vejetativos.

Se da el nombre de *atmósfera* á la envoltura gaseosa que rodea la tierra acompañándola en su marcha regular y periódica por el espacio. Dicha masa gaseosa puede estudiarse bajo el punto de vista físico ó químico, segun examinemos su constitucion ó composicion.

El *aire,* que es el pincipal componente de la atmósfera, es una mezcla gaseosa permanente é incolora en pequeñas masas, pero en grandes ofrece el tinte azulado llamado celeste. El aire puro no tiene olor ni sabor y se le consideró tambien imponderable, hasta que Galileo demostró que era pesado. Un metro cúbico de este fluido, en condiciones ordinarias pesa 1 kilógramos y 300 gramos, próximamente.

Siendo el aire pesado y dotadas de gran elasticidad sus moléculas, es natural que ejerza presiones sobre todos los cuerpos que en él se hallan sumergidos, las cuales se prueban y determinan por experimentos muy directos. Dichas presiones son necesarias al organismo en general, porque su falta ó disminucion produce espansiones en los tejidos y hasta rotura de ellos con los derrames consiguientes, cuyos efectos pueden llegar á originar la muerte del sér que los sufra.

Tendiendo el aire á ocupar volúmenes cada vez mayores, en virtud de su gran fuerza espansiva, se estenderia indefinidamente por los espacios, si por un lado la gravedad de sus moléculas y por otra el frio intenso que en las elevadas regiones existe, no se opusieran á tal difusion. Por observaciones hechas en las altas montañas y en las ascensiones verificadas en globo, se ha visto que la densidad ó concentracion de las capas atmosféricas va disminuyendo á medida que estas se hallan mas elevadas, calculándose, por este y otros fenómenos, que la altura de la atmósfera no debe esceder de unos 80 kilómetros.

La presion que todas las capas atmosféricas ejercen, ó mejor dicho, el peso ejercido por una columna de aire que las representa, se aprecia por medio del aparato llamado *barómetro,* el cual nos servirá principalmente, para observar las variaciones que dicha presion sufre, ya de uno á otro punto de la tierra, ya en el mismo sitio. Las primeras son debidas á las diferentes elevaciones que el terreno presenta, las cuales hacen que aumente ó disminuya la columna de aire que sobre él gravita: las segundas se producen por los cambios de densidad que las capas atmosféricas experimentan, al enfriarse ó calentarse. El peso ó presion ordinaria de la atmósfera, al nivel del mar, equivale próximamente al de una capa de agua de 10 metros y ½ de espesor, ó á la de una de mercurio de 76 centimetros.

Analizado el aire de las capas atmosféricas inmediatas al suelo, el que se halla tocando á las mas altas montañas y el recogido en las ascensiones verificadas á la mas elevadas regiones; se ha encontrado siempre formado, por una mezcla de los gases oxígeno y nitrógeno, con muy ligeras diferencias, en la relacion de 21 volúmenes del primero por 79 del segundo, los cuales corresponden respectivamente, á las proporciones de 23 y 77 en peso. Además de estros elementos esenciales y verdaderamente constitutivos del aire, contiene tambien siempre, aunque en proporciones variables, ácido carbónico y vapor de agua: aquel no suele pasar en el aire libre de

un medio por ciento, pero esta puede hallarse en cantidades muy diferentes.

Fines que desempeñan los principales componentes de la atmósfera.=De los dos elementos esenciales del aire, el *oxígeno* es el verdaderamente activo, pues sin su presencia, no es posible la vida vejetal y animal; sin ella no se verifican las trasformaciones orgánicas, y ni aun las sustancias inorgánicas sufren apenas alteracion alguna en su modo de ser, sin que él intervenga. Todos los seres orgánicos y la mayoría de los inorgánicos le cuentan como componente, entrando en unos y otros en notable proporcion.

El *ázoe* ó *nitrógeno*, aunque se halla constituyendo cerca de las cuatro quintas partes del aire, no tiene realmente accion propia alguna, siendo su principal y casi única mision, el moderar la excesiva actividad del oxígeno, porque si este se hallase solo, produciria una verdadera combustion en toda la superficie de la tierra. El único servicio directo que se reconoce al nitrógeno, es el de dar lugar á ciertas cantidades de amoniaco y ácido nítrico que en la atmósfera se originan por las acciones eléctricas y que las aguas de lluvia llevan al suelo, con beneficio para el cultivo.

De los dos componentes, que hemos citado como accesorios, pero constantes en el aire, ambos pueden considerarse indispensables á la vejetacion.

El *ácido carbónico*, como mas adelante veremos, es el cuerpo de que mayor consumo hacen las plantas para su nutricion; y aun cuando en el aire se encuentra en proporciones relativamente pequeñas, la gran masa que la atmósfera presenta y la renovacion continuada que en ella se verifica de dicho cuerpo, hacen que nunca falte la cantidad que aquellas puedan necesitar. El ser mas denso el ácido carbónico que los componentes esenciales del aire, da lugar á que abunde mas en las capas próximas á la tierra y en las en ella interpuestas, facilitando su gran solubilidad en el agua las acciones mediatas é inmediatas que á favor de la vejetacion realiza.

Sean unas ú otras las dósis y condiciones en que el *vapor de agua* se halle contenido en la atmósfera, su influencia se deja sentir siempre, en mas ó menos escala y puede decirse que afecta á todos los séres. Aunque él por sí solo no verifica acciones muy importantes, es el auxiliar inmediato é indispensable de las que el oxígeno realiza sobre los diferentes cuerpos, pues les predispone y prepara para ellas. Sin el vapor acuoso atmosférico no se producirian tampoco, los meteoros de este nombre, que son los encargados de proporcionar á la tierra la humedad necesaria para análogos y mas directos servicios.

Componentes accidentales del aire.=Ademas de los componentes atmosféricos indicados, se hallan tambien interpuestas en el aire pequeñas y variables cantidades de todos los gases y vapores que pueden producirse y desprenderse de la superficie de la tierra, tales como las emanaciones de los séres vivientes de uno y otro reino, las producidas por toda clase de descomposiciones orgánicas, ya deban su orígen á fermentaciones ó á combustiones mas ó menos completas y hasta las partículas terrosas que constituyen polvo fino, se interponen y sostienen en el aire. Esta clase de sustancias son perniciosas, á la vida orgánica, cuando se encuentran, en cantidad algo notable; pero solo llegan á ser sensibles en atmósfera limitada, como la de las habitaciones que no se ventilan, porque en el aire libre se mezclan y reparten en sus diversas capas por las corrientes atmosféricas.

Agentes que sobre la atmósfera actúan.=Todas las modificaciones, de uno y otro órden, que en la atmósfera se observan, son debidas á los agentes naturales que sobre ella actúan. La accion del calórico, la luz, la electricidad y aunque muy limitada, la del magnetismo, producen sobre la atmósfera, lo mismo que sobre la superficie de la tierra, alteraciones mas ó menos profundas, por las cuales se evidencian. Como dichos agentes no tienen peso, olor ni color, no pueden impresionar á los sentidos, pero sus efectos nos los hacen conocer, ya que no esplicar satisfactoriamente.

Hasta la época actual se les ha tenido como fluidos diferentes, por ser algo variadas sus manifestaciones, pero cada dia se va inclinando mas el ánimo de los sábios á considerarlos como un solo agente universal, en vista de las íntimas relaciones que entre aquellas existen.

Los efectos calórificos acompañan siempre á los luminosos, y éstos casi solo dependen de la intensidad de aquellos. Los magnéticos, no son realmente otra cosa, que un caso particular de los eléctricos, y por último, éstos producen frecuentemente, desarrollo de calor y de luz; hechos todos, que no pueden menos de ir haciendo prevalecer la expresada opinion.

LECCION CUARTA.

Generalidades de Meteorologia.—Calórico y luz.

Definicion y division de esta ciencia.=Todos los fenómefísicos que se verifican en la atmósfera, reciben el nombre de *meteoros,* llamándose, por lo tanto, *Méteorología* á la cien: cia que se ocupa de su estudio. Sus relaciones con la Física son tales, que algunos autores incluyen los conocimientos meteorológicos en los tratados correspondientes de esta ciencia, y otros considerándolos como una rama especial los colocan reunidos al término de su estudio; pero la mayoría de los naturalistas; constituyen ya con ellos una ciencia independiente.

Aunque los principios formulados, hasta ahora, por los meteorologistas no se han elevado, á la categoría de leyes físicas, se ha conseguido, al menos, llegar á esplicarse muchos fenómenos atmosféricos que antes yacian en el mas completo misterio, y son tantas las observaciones que se vienen practicando por los hombres de ciencia, que es de esperar se obtengan cada dia nuevos adelantos en este órden de estudios, si bien, no es probable alcancen nunca, la realizacion del objetivo que algunos pretenden.

No obstante, hallarse aún la Meteorogia en verdadero período constituyente, presta ya un notable auxilio á varias ciencias tecnológicas y muy en particular á la Agricultura.

Los conocimientos de aquella, son frecuentemente utilizados por ésta, para decidir, sin riesgo, los cultivos, que en una zona determinada, han de establecerse y para elegir, con acierto los procedimientos culturales mas convenientes.

Para su mas ordenado estudio, se divide en tres partes: 1.ª *Meteorología propiamente dicha* que estudia aisladamente los fenómenos atmosféricos y las causas que los producen: 2.ª *Climatologia* que se ocupa de la asociacion y distribucion de dichos fenómenos en las diversas zonas de la tierra: y 3.ª *Meteorognosia* que trata de investigar los cambios que se efectuaran en la atmósfera por las alteraciones que en ella se manifiesten.

Metereologia propiamente dicha.=La gran variedad que en los fenómenos atmosféricos se observa, es debida principalmente á la diversa influencia que en la atmósfera pueden ejercer los distintos agentes naturales, ya actúen sobre su masa en general, ya lo verifiquen tan solo, sobre alguno de sus componentes.

Los fenómenos meteorológicos se dividen en caloríficos, luminosos, eléctricos y magnéticos, segun que son originados exclusivamente, por el calórico, luz, electricidad ó magnetismo; pero hay algunos en que intervienen varios de estos fluidos, debiendo su carácter, mas que á ellos, á la naturaleza del cuerpo ó parte alterada, y en este caso, de ella toman el nombre; tal sucede con los llamados meteoros acuosos y aéreos, que, por su mayor interés, estudiaremos separadamente de aquellos.

Calórico. Este poderoso agente natural se caracteriza especialmente, por la propiedad que tiene de dilatar á los cuerpos disminuyendo y hasta anulando la cohesion de sus moléculas. La accion de este fluido incohercible, es la que motiva los cambios de estado que en los cuerpos se producen, ella es la que origina las alteraciones atmosféricas mas notables, y á ella, por fin, se deben las impresiones de calor y frio que los animales sienten y la mayor ó menor actividad que en la vejetacion se observa.

El calórico que en un cuerpo existe puede ser ó no apreciable á nuestros sentidos. La mayor ó menor cantidad de calórico sensible que un cuerpo presenta se llama su *temperatura*, la cual se determina por aparatos especiales, conocidos con el nombre de *termómetros*.

Calor solar y terrestre. Los efectos caloríficos que en el globo terrestre se experimentan, pueden tener orígen ó procedencia muy distinta; pero los que mas influencia ejercen sobre su superficie y atmósfera, son sin duda alguna, el *calor solar* y *terrestre*. El que del sol recibe aquella, no se ha medido exactamente; pero hay quien calcula, bastaria el de un año, repartido con igualdad en toda la tierra, para derretir una capa de hielo de 31 metros que la envolviese, no obstante llegar á ella tan solo, una pequeñísima cantidad del que aquel emite.

El calor propio de la tierra, debido á su incandescencia central, apenas se hace sentir sobre su superficie, y menos aun, en las capas atmosféricas; pero favorece, indudablemente, en una y otras la conservacion del que del sol reciben, así como la contraría, la gran frialdad, que se supone existe, en los espacios planetarios.

Circunstancias que influyen en el calor atmosférico.=Las temperaturas que la atmósfera presenta, son muy diferentes en sus diversas capas y aun en las mismas de un punto á otro del globo, variando notablemente, en uno determinado, de una á otra estacion, del dia á la noche y hasta de una á otra hora, Las causas de las diferencias que en el calor atmosférico se observan, para una misma latitud, son; la variable distancia del sol á las tierra en las diversas épocas del año; el mayor ó menor tiempo que permanece sobre el horizonte; la distinta oblicuidad con que á él llegan sus rayos; la elevacion del terreno sobre el nivel del mar; su esposicion mas ó menos favorable; y por último, la mayor ó menor constancia é intensidad de los vientos y de otros meteóros atmosféricos.

Temperaturas medias y extremas.=La temperatura que mas

nos interesa conocer y que, por lo tanto, averiguamos con mas frecuencia, es la de la atmósfera. Bañando esta á toda la superficie terrestre, no solo comunica su temperatura á los diferentes cuerpos inorgánicos que sobre ella existen, sino que afecta tambien, de un modo muy sensible, á los orgánicos que la tienen propia.

Los efectos que sobre la vejetacion produce el calor atmosférico son dependientes, ya de las elevaciones ó descensos que experimenta, ya de la suma que venga á representar en un tiempo dado, ó sea de sus *temperaturas extremas* y *medias*.

Observaciones termométricas.=Para poder averiguar las diferentes temperaturas que un punto cualquiera del globo experimenta en un tiempo dado y deducir la media correspondiente, es necesario verificar observaciones termométricas con alguna frecuencia. Haciéndolas de hora en hora, sumando los resultados que se hallen y dividiendo por el número de estos ó sea 24, tendremos la temperatura media del dia, con las encontradas de estas para los diferentes dias del mes, podremos hallar análogamente la media del año.

Siendo enojoso verificar tan gran número de observaciones, y no dándonos tampoco estas las temperaturas extremas que en sus intérvalos ocurran, se han inventado termómetros que acusan la máxima y mínima que aquellos alcanzan, bastando, por lo tanto, mirarlos todos los dias para saber la mayor ó menor temperatura que en cada uno se experimentó y obtener aproximadamente la media que les ha correspondido, partiendo la suma de aquellas por 2.

Como esta clase de termómetros solo suele hallarse en los observatorios meteorológicos, las personas aficionadas que no los tengan mas que comunes y deseen encontrar con alguna aproximacion la temperatura mínima y máxima del dia, pueden conseguirlo, observando estos de 4 á 5 de la mañana y de 2 á 3 de la tarde, así como la media correspondiente la hallarán tambien, con alguna exactitud, verificando la observacion 2 ó 3 horas despues de la salida del sol.

Los verdaderos meteóros luminosos ó dependientes de la descomposicion, reflexion y refraccion de los rayos solares, no ejercen accion especial sobre las plantas, interesándonos únicamente conocer los efectos de la mayor ó menor intensidad de la luz, pero como esta va ligada á su influencia calorífica, no tenemos para que ocuparnos ahora de ella en particular.

LECCION QUINTA.

Meteoros aéreos y acuosos.

Causas que originan las corrientes de aire.=Acompañando la atmósfera al globo terrestre en su rotacion diaria, participa naturalmente de su movimiento, y si así no fuera, los cuerpos unidos á éste tendrian que sufrir continuamente el fuerte choque que produciria contra dicha masa gaseosa al girar dentro de ella.

El movimiento absoluto expresado que la atmósfera tiene constantemente es insensible para nosotros, y decimos que está en *calma*, sino observamos en ella corrientes parciales mas ó menos impetuosas, en cuyo caso se dice que *hace aire* y mas propiamente *viento*.

Las causas productoras de este fenómeno pueden ser muy variadas, pero todas ellas vienen á originar un desequilibrio en la constitucion ó composicion de las capas atmosféricas. Lo primero suele ser debido á cambios de temperatura que por motivos distintos se verifican en una ú otra parte de aquellas, los cuales alterando la densidad del aire, en mayor ó menor masa, dan lugar á las corrientes necesarias para restablecer el equilibrio alterado. Lo segundo puede originarse por la condensacion brusca de una gran cantidad de vapor de agua que producirá el vacío ó enrarecimiento consiguiente del aire, en la zona en que se efectúe.

Direccion y velocidad de los vientos.=Siendo en extremo variables las causas que producen las corrientes atmosféricas,

han de serlo tambien su direccion y velocidad; la primera se aprecia por las *veletas*, la segunda por otros aparatos llamados *anemómetros*.

Cuando los vientos soplan con alguna constancia ó cierta periodicidad en un sentido determinado, cual sucede á las brisas del mar, se llaman *regulares* ó *constantes;* y en el caso contrario *irregulares* ó *variables*.

Estos se denominan por las dos circunstancias expresadas, indicando la parte del horizonte en cuya direccion soplan y la distancia que avanzan por segundo de tiempo; pero se emplean además, denominaciones vulgares que indican uno y otro accidente, como las de viento solano y cierzo para el primero, y las de viento suave, fuerte ó vendabal para el segundo.

Vapor acuoso del aire.=El efecto mas inmediato que el calor atmosférico produce sobre la superficie de la tierra es la evaporacion de cierta parte del agua que en ella existe. Los vapores formados se interponen en el aire y ascienden á capas mas ó menos elevadas, segun las condiciones que en ellas encuentran.

La cantidad de vapor acuoso contenido en el aire de una ú otra zona, claro es, que depende principalmente de la evaporacion que en ella se efectúa y de la procedencia é intensidad de las corrientes atmosféricas que en aquel se establezcan, variando por lo tanto, con mucha frecuencia; pero existe un límite máximo ó de saturacion, subordinado á la temperatura, del cual no puede pasar sin hacerse sensible.

Por varias experiencias verificadas al objeto se ha encontrado que el peso de vapor de agua necesario para saturar un metro cúbico de aire no llega á 6 gramos cuando aquel se halla á 0 grados de temperatura, y se acerca á 300 gramos cuando el termómetro marca 100 de aquellos. Llámase en su virtud, *humedad relativa* ó *estado higrométrico del aire*, la relacion entre la cantidad de vapor acuoso que contiene y la que necesitaria para saturarse á la temperatura que aquel se encuentra. Esta humedad relativa se determina aproxima-

damente por medio de los aparatos especiales llamados *hígrómetros.*

Siendo tan diferentes las cantidades de vapor acuoso que el aire puede contener, sin evidenciarle, y acreciendo aquellas de un modo tan notable con la temperatura, claro es, que si por una ú otra causa se enfria cualquier punto de la atmósfera, podrá exceder al grado de saturacion y entonces el vapor acuoso se condensa ó pasa al estado *vesicular*, en el cual enturbia el aire y se hace visible.

Si la condensacion del vapor se verifica en capas de aire inmediatas al suelo, lo que tiene lugar con frecuencia en los terrenos encharcados ó próximos á los rios, la masa de vapor condensado constituye lo que se llaman *nieblas.* Si la condensacion del vapor de agua se efectúa á cierta altura, que por lo menos ha de ser de un kilómetro, se producen las verdaderas *nubes.*

Clasificacion de las nubes.=Segun su forma, color y situacion en el horizonte se las ha dado nombres distintos. Distínguense con el de *cirrus* las nubes blancas y pequeñas que presentan el aspecto de gasas trasparentes y se encuentran á 6 ó mas kilómetros de altura; *cúmulus* las que imitan grandes masas de algodon ó montañas de nieve y se hallan á menos altura que las anteriores; *estratus* son las formadas por largas bandas ó ráfagas que suelen presentarse á la postura del sol, coloreándolas este de un tinte rojizo; y por último, se llaman *nimbus* ó nubes de lluvia á las que presentan un color gris oscuro y se estienden mucho por el horizonte, cubriéndole á veces por completo. Además de los cuatro tipos descritos, se forman muchas nubes que participan de dos de ellos, en cuyo caso se las expresa por el nombre compuesto correspondiente.

Produccion de los verdaderos meteóros acuosos.=La condensacion del vapor ó vesículas acuosas contenidas en el aire puede verificarse á diversas alturas del suelo é ir acompañada de circuntancias muy distintas, dando lugar á uno ú otro de los meteóros que mas comunmente reciben este nombre.

Rocío y escarcha. Todos los cuerpos situados en la superficie de la tierra se calientan mas ó menos durante el dia por absorber de los rayos solares mayor cantidad de calórico que la que irradian al espacio y se enfrian durante la noche por ocurrir lo contrario. Cuando esta diferencia de temperatura es muy sensible, como se la comunican á las capas de aire que les estan inmediatas, hará que se condense el vapor acuoso que exceda al grado de saturacion de estas y que se precipiten sobre aquellos las pequeñas gotas de agua que se forman, constituyendo el *rocío;* y si la temperatura de la atmósfera es bastante baja para congelar dichas gotas, resultará lo que se llama *escarcha.*

El *sereno* ó *relente* no es mas que una especie de rocío que cae paulatinamente durante la noche, el cual apenas se manifiesta en el terreno; y la *helada blanca,* una escarcha intensa y en grande escala, no debiendo confundirla con la *verdadera helada,* que es la congelacion del agua existente en el suelo por un fuerte descenso de temperatura, siendo, por lo tanto, impropio, el decir que esta cae, como vulgarmente se acostumbra.

La produccion de estos meteóros es favorecida naturalmente por aire húmedo, atmósfera despejada y poco viento, porque todo ello contribuirá á que la diferencia de temperatura del dia á la noche sea mayor, y por lo tanto la de saturacion higrométrica, siendo en su virtud mas frecuentes en primavera y otoño: tanto el rocío como la escarcha aparecen en mas cantidad sobre las lanas, estopas, astillas, yerbas y demás sustancias abundantes en fibras, porque estas favorecen la condensacion y cristalizacion del agua, no prestándose mucho á su fusion ni absorcion.

Lluvia y nieve. Así como el vapor acuoso contenido en las capas de aire próximas al suelo da lugar al rocío y escarcha, las vesículas acuosas que constituyen nubes, mas ó menos altas, originan meteóros análogos, cuando lo son las circunstancias que en su formacion concurren.

Una vez que las nubes llegan á ser bastante densas ó sea

á tener gran cantidad de vapor acuoso condensado, á poco aumento que de este reciban, ó á ligero enfriamiento ó presion que sufran, las vesículas se unen y engruesan formando gotas de agua que no pudiendo ya sostenerse en el aire por el mayor peso adquirido, caen hasta la tierra constituyendo la *lluvia.*

Si el enfriamiento que sufre la nube es inferior á 0, grados, las vesículas acuosas, en vez de liquidarse, se solidifican y descienden lentamente en forma de pequeñas masas esponjosas, llamadas *copos de nieve.*

Por último, cuando la congelacion ó solidificacion se verifica en vesículas acuosas ya liquidadas, ó se agrupan y comprimen en la atmósfera los copos de nieve en ella flotantes, se forman granos un tanto gruesos de agua helada que caen con mas ó menos velocidad y reciben el nombre de *piedra* ó *granizo,* segun tengan mayor ó menor tamaño.

Las causas que mas favorecen la produccion y caida de lluvias ó nieves en una zona ó localidad determinada son: la proximidad á los mares, la accidentacion y elevacion del terreno, y el que los vientos reinantes vengan en direccion de aquellos, sin que encuentren en el camino barreras que los debiliten ó desvien, porque concurriendo tales circunstancias, las capas atmosféricas correspondientes se cargarán con mas facilidad de vapor acuoso, el cual dará lugar á densas y gruesas nubes, produciendo uno ú otro meteóro, segun la época en que se verfique ó enfriamiento que aquellas sufran. La abundancia de lluvias y nevadas en los paises montañosos, es por lo tanto debida á concurrir en ellos dichas circunstancias, mas que á la existencia de grandes masas de arbolado, la cual hace ciertamente sean mas beneficiosos los efectos del agua ó nieve caida, pero no son su causa originaria, como algunos suponen, y si mas bien su consecuencia.

Observaciones pluviométricas.=Como las lluvias son, entre los meteóros indicados, las que mas afectan al cultivo, es de gran interés averiguar la cantidad que de ellas cae en cada pais, y al objeto se utilizan aparatos especiales llamados *pluviómetros,*

Estos aparatos se colocan al aire libre para que recojan el agua que caiga, y deben observarse los dias en que llueva, para anotar la capa que aquella representa. De este modo se tendrá la cantidad de agua que recibe el terreno de una zona dada, en cada año, y su distribucion en las diferentes épocas ó meses á él correspondientes. Conviene que á la par se observe tambien la evaporacion que en cada dia se produzca, para compararla con aquella y hacer las consiguientes deducciones.

Aunque la *electricidad atmosférica* puede ejercer una accion muy sensible en la vejetacion, no da lugar á meteóros de cuyo estudio debemos ocuparnos, porque la intervencion que se supone toma en la formacion del granizo, no está bien explicada, y los *rayos* ó descargas eléctricas que las nubes tempestuosas lanzan sobre la tierra, no está en nuestra mano evitarlas, ni mucho menos utilizarlas en beneficio del cultivo.

LECCION SEXTA.

Climatologia y Meteorognosia.

Toma el nombre de *Climatología* la parte de la Meteorología que se ocupa de la asociacion y distribucion de los fenómenos atmosféricos en los diferentes puntos de la tierra, porque se entiende por *clima* el conjunto de circunstancias meteorológicas que una localidad cualquiera presenta. Algunos emplean la palabra *temperamento* como sinónima de clima, pero sabido es, que aquella voz tiene una significacion muy distinta.

Condiciones que determinan los climas. = Considerándose como factores de los climas, no solo las temperaturas medias y extremas, sino tambien los vientos reinantes, la humedad atmosférica y demás fenómenos metereológicos, á todos ellos debe atenderse para su exacta determinacion, sin olvidar que el primero indicado es el que principalmente los caracteriza.

Las temperaturas observadas en un punto cualquiera del

globo durante un año, pueden expresarse gráficamente por medio de curvas que representen los grados extremos y medio que aquellas hubieren alcanzado cada dia ó mes, con cuyos datos nos formaremos una idea clara de sus condiciones térmicas. Uniendo por un procedimiento análogo los diferentes puntos de la tierra que hayan tenido en el año iguales temperaturas medias, máximas ó mínimas, se forman respectivamente las líneas llamadas *isotermas isóteras* é *isoquímenas*, que tal concepto expresan.

Si no hubiese mas causa influyente en la temperatura que la distancia y oblicuidad con que los rayos solares llegan ó caen sobre la superficie de la tierra, resultaría que todos los puntos de ella que tienen la misma *latitud*, tendrian tambien la misma temperatura, y los círculos paralelos del ecuador servirian de líneas isotermas; pero siendo muchas las causas que puede hacer variar la temperatura de un punto, dichas líneas se habrán de aproximar ó separar del ecuador, tanto cuanto aquella se aumente ó disminuya, en cuyo último sentido actúa muy especialmente la *altitud* ó elevacion sobre el nivel del mar. De las observaciones hechas resulta que cada 200 metros de altura en el terreno equivalen próximamente á 10.000 que se avance en latitud, pues uno y otro hacen bajar un grado la temperatura media.

Zonas geográficas y climas físicos.=Desde muy antiguo se divide la superficie terrestre para su estudio en varias bandas paralelas al ecuador que llamamos *zonas geográficas*. La mayoría de estas toman el nombre del círculo que las limita, pues se denominan zona ecuatorial ó tórrida, tropical, templadas caliente y fria, subárcica, ártica y polar, hallándose todas repetidas en los dos hemisferios de la tierra, escepto la primera que forma la faja central.

Correspondiendo á las zonas expresadas, pero con las alteraciones á que dan lugar la altitud y demas causas modificantes de su temperatura media, se han constituido otras llamadas *climas físicos*. Estos reciben los nombres de ardiente, cálidos, suaves, templados, frios, muy frios y glaciales.

Las líneas isotermas que los determinan son la de 27° 5 y 20 para el *ardiente;* las de 25° y 20 para los *cálidos;* las de 20° y 15 para los *suaves;* las de 15° y 10 para los *templados;* las de 10° y 5 para los *frios;* las de 5° y 0 para los *muy frios;* quedando para los *glaciales* desde bajo 0 hasta la mínima que pueda existir.

Como los climas físicos expresan las condiciones meteorológicas de un país, con mas aproximacion que las zonas geográficas, de ellos nos serviremos principalmente, para la determinacion de las *regiones agrícolas* y estudio de las que en nuestro país tienen representacion. A dicho fin nos limitaremos á consignar, por ahora, que España se encuentra situada entre las líneas isotermas de + 13 y + 20°, las cuales indican que la mayoría de su suelo tiene clima templado y una menor parte suave ó sub-tropical. Las diferentes altitudes de sus terrenos y las variables condiciones higrométricas de su atmósfera, hacen que tengan representacion casi todos los demas climas.

En Sierra Morena y otras de Andalucía, pueden observarse desde su base á la cúspide las regiones siguientes al clima tropical, por lo próxima que aquella se encuentra al nivel del mar y la gran altura que ésta alcanza en algunos puntos.

Las zonas que en nuestro país mas predominan son sin embargo cálidas ó templadas bastante secas, cual ocurre en la mayoría de las provincias meridionales y las correspondientes á la gran meseta central, presentándose únicamente regiones algo frias y un tanto húmedas, en la zona Norte mas ó menos montañosa y próxima á la costa Cantábrica.

Nociones de Meteorognosia.=Si la Meteorología hubiese llegado ó llegase al estado de perfeccionamiento que se pretende, enseñándonos á predecir los cambios atmosféricos, este ramo de ella ofreceria entonces un interés esencialísimo para la Agricultura, por los inmensos beneficios que de su aplicacion obtendria. Mas hasta ahora, deberemos reconocer que muy poco ó nada se ha adelantado en tal sentido.

De todas las observaciones meteorológicas, las únicas que

pueden darnos indicios algo exactos sobre próximos cambios atmosféricos y muy particularmente de la probabilidad de lluvia, son las que el barómetro, termómetro, higrómotro y veleta nos proporcionan.

Se ha observado en nuestro país y otros análogamente situados, que á las lluvias precede generalmente un descenso de la columna barométrica, y que cuando ésta asciende, no suele llover ó cesa pronto si hubiese empezado. Este fenómeno se esplica porque los vientos que disminuyen la densidad del aire son los cálidos, los cuales procederán del Mediodía y vendrán cargados de vapor acuoso, especialmente los del S. O. y S. E. porque atravesarán el Océano y Mediterráneo, mientras que los que aumentan aquella son los frios que vendrán del Norte y cruzarán gran extension de tierra, siendo por lo general secos. Sin embargo, en España mismo ocurre que en sus provincias meridionales apenas llueve con vientos del Sur, porque la sequedad del suelo africano les hace participar de esa propiedad, y por el contrario en la costa Cantábrica llueve con los vientos del Norte que directamente recibe del mar.

Además ya sabemos que no es seguro llueva pronto, porque la atmósfera contenga gran cantidad de vapor acuoso, pudiendo verificarse en cambio, por poca cantidad que en ella exista, si se produce un rápido y fuerte enfriamiento. De lo dicho se deduce, que las anotaciones puestas por los fabricantes de barómetros para indicar el estado del tiempo, ó mejor dicho, el atmosférico que corresponderá á las diversas presiones que marquen, no deben tomarse como infalibles, y sí únicamente como un tanto probables.

De las observaciones que en cada localidad se hagan, ya con los aparatos indicados, ya sobre ciertos signos que en el terreno y horizonte se presentan, como nieblas y nubes por el punto en que aparecen, aspecto que toman y tiempo que duran, suelen obtenerse predicciones algo seguras, no debiendo por lo tanto despreciarse aunque sus fundamentos sean mas ó menos empíricos.

LECCION SÉPTIMA.

Preliminares de Historia Natural.

Otra gran rama de las ciencias físicas ó naturales es la llamada Historia Natural, cuyo objeto se limita á conocer y distinguir los cuerpos que constituyen el globo terrestre y los séres que lo habitan. A estos cuerpos y séres se les da el nombre de *naturales* para diferenciarlos de los *artificiales* que son producto del hombre, ó se hallan por él modificados. La Historia Natural solo se ocupa de los primeros, y para su mas claro estudio los divide á todos ellos en dos grandes secciones ó imperios llamados *inorgánico* y *orgánico.*

Diferencias esenciales entre los cuerpos inorgánicos y los séres organizados.=Los cuerpos inorgánicos ó sin vida no poseen mas que las propiedades generales de la materia que los forma, de las cuales participan en absoluto, mientras que los séres organizados pueden sustraerse y se sustraen en gran parte á las leyes que rigen el universo, por obedecer su existencia á otras que les son peculiares. Difieren tambien unos de otros, por su composicion química, forma, estructura, orígen, crecimiento y destruccion.

Además de encontrarse libres en la naturaleza varios de los cuerpos simples ó elementales, hemos visto que combinándose entre sí dan lugar á variados y abundantes compuestos inorgánicos, entrando solo á constituir los orgánicos la cuarta parte escasa de aquellos. Sabemos tambien que de los que se encuentran en el último caso, unos son combustibles y otros incombustibles ó fijos, correspondiendo á los primeros los que forman el verdadero organismo, porque los segundos solo se hallan en él interpuestos y en muy pequeña cantidad. Por dicha razon reciben aquellos los nombres de orgánicos ú organógenos, denominacion que especialmente se aplica al carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno por componer ellos solos mas del 90 por 100 del peso de los séres organizados.

La forma de los cuerpos inorgánicos no es fija ni constante, mientras que los organizados la tienen siempre determinada y apenas variable, presentando aquellos homogeneidad en toda su masa y éstos una constitucion heterogénea.

Los séres organizados nacen de otras preexistentes muy parecidos á ellos y tienen su desarrollo y existencia limitados; los inorgánicos no deben su orígen á verdadero nacimiento y sí únicamente á causas físicas y químicas, las cuales determinan tambien su aumento y destruccion, siendo en su virtud indeterminados su duracion y tamaño.

Breves consideraciones sobre la organizacion en general.= Indicadas las diferencias que separan á los cuerpos inorgánicos de los organizados, y convencidos de que los primeros se forman y subsisten por la fuerza atractiva de sus moléculas, al paso que los segundos deben su existencia á otros de la misma especie, nos falta añadir que así como los físicos consideran á la atraccion como una causa de los fenómenos que estudian en los cuerpos brutos ó inanimados, sin poder asegurar si es una propiedad inherente á la materia ó una consecuencia de la disposicion molecular, los naturalistas reconocen tambien á la fuerza vital como el principal agente de los hechos que observan en los séres vivientes, sin que les sea dado afirmar si el organismo la produce ó si este es resultado de ella.

Sea la vida causa ó efecto, lo cierto es, que los séres organizados tienen por ella propiedades peculiares que los emancipan de las leyes físicas á las que solo se someten sus materiales cuando aquellos dejan de existir ó éstos se separan de su organismo. En ambos casos van perdiendo la disposicion que les es propia, y no constituyendo ya verdadero cuerpo organizado, solo puede llamárseles sustancias orgánicas.

Unidos en virtud de la fuerza vital los elementos organójenos dan lugar á compuestos determinados y homogéneos conocidos con el nombre de *principios inmediatos,* cuales son la albúmina, fibrina y gelatina en los animales y otros bastante análogos en los vejetales.

De la agregacion é interposicion de los principios inmediatos se forman los diversos *tejidos* que en el organismo se encuentran, constituyendo los distintos *órganos* ó partes destinadas en cada individuo á un servicio dado al cual se llama *funcion.*

El estudio de la estructura y diferencias que los diversos tejidos y órganos presentan, tanto en los animales como en los vejetales, se hace respectivamente en la rama de la Zoología ó Botánica denominada Anatomía ú Organografía, y el de las funciones que desempeñan en la conocida con el nombre de Fisiología.

Caractères distintivos entre los reinos animal y vejetal.= No obstante los analogías que ofrecen todos los séres del imperio orgánico, existen dentro del mismo dos clases de ellos que presentan diferencias muy marcadas, las cuales motivan su division en los reinos llamados *animal* y *vejetal.*

Los individuos comprendidos en el primero de dichos grupos, ó sean los animales, tienen en mayor ó menor grado sensibilidad; son susceptibles de movimiento voluntario y preparan en el interior de su organismo para que puedan ser absorbidos los alimentos que en él penetran. Los correspondientes al segundo reino ó vejetales, presentan los caractéres opuestos, pues carecen de sensibilidad, permanecen fijos en el sitio en que nacieron y solo pueden alimentarse de las sustancias solubles que les rodean, sin cuya condicion no pueden servirles al objeto. Como se vé por los caractéres indicados, los vejetales no tienen verdadera individualidad, pudiendo multiplicarse casi todos ellos por division ó separacion de alguna de las partes constitutivas de un individuo ya existente, la cual nos dará otro nuevo si se coloca en condiciones convenientes para formar las que le falten, propiedad que solo presentan algunos animales de organizacion sencilla.

Por último, en la composicion de los tegidos animales es mas frecuente y entra en mayor proporcion que en los vejetales el ázoe ó nitrógeno, razon por lo que para distinguir las sustancias que proceden de uno ú otro organismo se las de-

nomina respectivamente azoadas y carbonadas, aunque éste sea el nombre que á todas las orgánicas corresponde por predominar en todas ellas el carbono.

Como los séres que nos ofrecen interés mas directo en el estudio de la Agricultura son los vejetales, haremos de ellos una rápida reseña organográfica y fisiológica.

LECCION OCTAVA.

Nociones de organografía végetal.

Constitucion de los tegidos y jugos de las plantas.=Aunque parece á primera vista que todas las partes del vejetal forman un conjunto mas ó menos homogéneo, si las inspeccionamos detenidamente descubrimos en ellas una organizacion muy distinta.

Examinando diversos vejetales con el microscopio ó simples lentes de ampliacion, observaremos por de pronto que se hallan constituidos por tegidos bastante variables, si bien llegaremos á comprender, que todos ellos se pueden considerar originados por pequeños saquitos membranosos que reciben el nombre de *utrículos* ó *celdillas* ó por tubitos que éstas forman llamados *vasos*.

La agrupacion esclusiva de células forma el *tegido celular* y la de vasos el *vascular*. El primero es el único que constituye las plantas de organizacion sencilla llamadas por dicho motivo *celulares*, predominando tambien el mismo en las partes nuevas ó tiernas de los demás vejetales; el vascular, de una ú otra forma, es mas comun y abundante en las plantas leñosas ó fibrosas, conocidas con el nombre de *vasculares* por caracterizarlas dicho tegido, sobre todo cuando han llegado á adquirir su completo desarrollo, sin que dejen de asociar á éste el celular en sus diferentes órganos, como se observa en la constitucion de las plantas que son objeto del cultivo, las cuales corresponden todas al segundo grupo indicado.

El *principio inmediato* que mas abunda en los tegidos vejetales es la *celulosa* que constituye las paredes de las células, vasos ó fibras de aquellos, pero además encierran siempre dentro de las cavidades que separan á dichos órganos elementales, cierto líquido ó *jugo propio* compuesto principalmente de agua que tiene en disolucion ó interpuestas variables cantidades de principios albuminoidéos, goma, mucílago, azúcar, ácidos vejetales y sales que con ellos se forman. Tambien se encuentran con frecuencia aceites fijos y esenciales, sustancias colorantes, sales de base orgánica y mas comunmente aun, granitos separados del líquido, en cuya forma se presenta, por lo general la fécula ó almidon y la materia que dá el color verde á los vejetales llamada *clorófila*.

Division de los órganos y funciones de las plantas.=Faltando á los vejetales la sensibilidad y el movimiento, se limitan á nutrirse y reproducirse, sin establecer relacion alguna con los séres que les rodean.

Los órganos encargados de lo primero, ó sea de la conservacion de los individuos se llaman de *nutricion*, y los que se proponen principalmente la propagacion de la especie, órganos de la *reproduccion*. Los que no tienen una mision bien marcada, ó se reduce esta á favorecer la que los órganos esenciales realizan se les distingue con el nombre de *accesorios* ó *accidentales*, por ser menos interesantes y fijos que los anteriores.

Aunque solo nos ocuparemos de los órganos de nutricion y reproduccion en las plantas vasculares, deberemos, antes advertir, que dentro de ellas, existen dos grandes grupos de organizacion bastante diferente que por ella se distinguen con los nombres de *endógenas* y *exógenas* ó *monocotiledóneas* y *dicotiledóneas*.

Organos de la nutricion.=Los órganos verdaderamente esenciales de la nutricion en las plantas vasculares, son las partes en ellas conocidas con los nombres de raiz, tallo, yemas y hojas.

La *raiz* es la parte del vejetal que se desarrolla dentro

del terreno dirigiéndose generalmente en sentido opuesto al tallo: el engruesamiento que une á éstos dos órganos se llama *cuello* ó *nudo vital.*

En las raices de las plantas monocotiledóneas se distingue siempre el cuerpo ó parte céntrica que suele descender en direccion vertical y las ramificaciones ó barbillas que de él salen, las cuales se estienden con cierta oblicuidad; en las plantas monocotiledóneas parten éstas directamente del nudo vital formando una especie de cabellera, cual se observa en el trigo y en la cebolla. Cuando las primeras son carnosas presentan comunmente forma cónica ó redondeada, como puede observarse en diferentes variedades de remolacha, y cuando son leñosas, es mas general, se ramifiquen de análoga manera ó como el tallo lo realice.

La duracion de las raices es naturalmente la misma que la de las plantas, y como éstas pueden vivir parte de un año, de dos ó mas, se les dá los nombres de anuales, bienales y perennes ó vivaces.

El *tallo* en los vejetales, es segun se indica en la definicion de la raiz, la parte que de ella sale y crece en sentido opuesto, siendo lo general se eleve sobre el terreno á mayor ó menor altura. Este órgano es el que sostiene las yemas, hojas y flores.

Todas las plantas vasculares tienen tallo más ó menos desarrollado, no apareciendo á la vista en algunas por ser subterráneo; en este caso recibe el nombre de *rizoma* si se dirige horizontalmente como en el lirio, *tubérculo* cuando se presenta en masas globosas de naturaleza feculenta, de lo que es ejemplo la patata y la chufa, y el de *lecus* si se halla reducido á un disco, cual se observa en las cebollas que forma dicho órgano el platillo que separa al bulbo de las raicillas.

En los vejetales monocotiledóneos son muy frecuentes los tallos subterráneos indicados, y cuando crecen fuera de tierra no se ramifican siendo por lo comun rectos, altos, delgados y fibrosos cuyas condiciones reunen las cañas de los cereales, el ástil de las palmeras, los tallos de los juncos y otros de dicha seccion.

En las dicotiledóneas, que es en las que mayor complicacion presenta este órgano, deben distinguirse por su mayor ó menor consistencia los leñosos de los herbáceos; éstos mas propiamente llamados tallos se secan y renuevan todos los años ó por lo menos el en que aparecen, aunque la planta herbácea sea vivaz por su raiz. Los tallos leñosos, únicos perennes ó de larga duracion, se llaman *troncos*, si no se ramifican hasta cierta altura, y las plantas que los presentan *árboles*, recibiendo el nombre de *arbustos* cuando se subdividen en la base.

Si se corta un tronco transversalmente, se observan en él varias capas concéntricas que pueden dividirse en *corticales* y *leñosas;* aquellas comprenden la *epidermis, capa suberosa, capa herbácea* y *liber,* faltando la primera en los árboles adultos y la segunda solo toma gran desarrollo en el alcornoque, pinos y otros árboles análogos, cuando ya tienen algunos años: la parte leñosa la forman la *albura* ó madera nueva, y el *corazon* ó madera vieja, la cual limita el conducto en que se contiene la *médula* ó sea el estuche medular, bien manifiesto en el sauco y algunos otros arbustos de ribera.

Las divisiones del tallo se llaman simplemente *ramificaciones* en las plantas herbáceas y arbustivas, pero en los árboles se dan los nombres de *ramas* á las que salen directamente de aquel y de *ramos* ó *ramitas* á las que de éstas parten, denominándose mas comunmente, en el lenguaje agrícola, *ramas maestras* ó *primarias, secundarias* ó *brazos* y *terciarias* ó *brotes* y al conjunto de todas ellas *copa* del árbol.

Los órganos que dan lugar á las ramificaciones indicadas, así como á las flores que en ellas se presentan, se llaman *yemas.* Estos gérmenes vitales, bastante visibles en los árboles, son unos pequeños abultamientos, llamados vulgarmente *ojos* ó *botones*, que aparecen con mucha antelacion en las partes terminales de las ramas ó sus axilas y van desarrollándose lentamente hasta desenvolverse de sus cubiertas. Las que encierran flores se reconocen por presentar una

forma mas redondeada que las que solo dan lugar á órganos de nutricion.

En las plantas dicotiledoneas, las yemas que producen su renovacion periódica se encuentran en el cuello de la raiz, y en las monocotiledoneas solo existe una en la parte superior de su tallo, llamada por dicha razon yema terminal; es ejemplo tambien de estas yemas el bulbo de las cebollas y azucenas aunque se halle debajo de tierra.

Las *hojas* son las espansiones membranosas que el vejetal presenta sobre el tallo ó sus ramificaciones. Generalmente las hojas son planas, formando una *lámina* cuyas caras se denominan por su posicion *superior* é *inferior,* y se hallan insertas por un piececillo llamado *peciolo*, pero puede faltar este y entonces se llaman aquellas *sentadas.*

El peciolo se halla constituido por hacecillos fibroso-vasculares, los cuales se estienden por el limbo ó lámina en pequeños cordones llamados *nervios*; estos forman una especie de red cuyas mallas se hallan ocupadas por tegido celular denominado *parénquima.* En las plantas monocotiledoneas la nervacion es rectilínea.

Siendo el color de las hojas casi siempre verde, si tienen otro distinto se indica al describirlas, así como las modificaciones que en sus bordes, base ó ápice presentan, dándoles para ello los calificativos convenidos por los botánicos.

La diversa consistencia y duracion que pueden ofrecer estos órganos, es lo que con respecto á ellos mas interesa conocer al agricultor. Las denominaciones que por la primera circunstancia reciben son las de *crasas* ó *carnosas*, *jugosas, membranosas, escariosas* y *coriáceas,* cuyo significado es bien claro; y por el segundo concepto toman los nombres de *caducas, caedizas, marcescentes* y *persistentes,* segun que caen al poco tiempo de aparecer, al término de la vejetacion anual, al empezar la siguiente, ó despues de dos ó mas años en la renovacion parcial que de dichos órganos se efectúa en algunas plantas leñosas, como los pinos, encinas, olivos y otros que constantemente se hallan cubiertos de hojas verdes.

Organos de la reproduccion.=Los órganos encargados en las plantas vasculares de la propagacion de la especie, son únicamente la *flor* y el *fruto.*

La *flor* la constituyen esencialmente los órganos sexuales masculino y femenino, llamados *estambres* y *pistilos,* los cuales estan por lo comun insertos sobre un mismo pié ó *pedúnculo,* pero además suelen hallarse protegidos por dos cubiertas de las que á la mas externa se denomina *cáliz* y á la inmediata á los órganos sexuales *corola,* tomando sus piezas los nombres respectivos de *sépalos* y *pétalos.*

La parte esencial de los estambres es el polvillo ó *polen* que contienen las cabezuelas en que terminan llamadas anteras, y la del pistilo, la cavidad que encierra los huevecillos, conocida con el nombre de *ovario.*

Las flores que tienen ambos órganos sexuales se llaman *hermafroditas,* y si ademas llevan las cubiertas enunciadas *completas,* apellidándose *unisexuales* en general las que solo presentan estambres ó pistilos, distinguiéndose las primeras con la calificacion de *masculinas* y las segundas con la de *femeninas.* Cuando ambas clases de flores se hallan sobre un mismo pié de planta, se llama ésta *monoica,* ejemplo de ellas el maiz y calabaza, y cuando las flores masculinas se hallan en diferente pié que las femeninas se la dice *dióica,* caso que se observa en la palmera y cáñamo.

La posicion relativa con que las flores aparecen en los vejetales se llama *inflorescencia,* la cual puede ser muy variable, recibiendo nombres que la expresan, como el de *espiga* en el trigo, *panoja* en la avena, *racimo* en la vid y *compuesta* en la alcachofa.

El *fruto* resulta de la fecundacion del ovario por el pólen desprendido de las anteras, despues de lo cual adquiere aquel un mayor desarrollo. Los huevecillos contenidos en su interior toman entonces el nombre de *semillas* y las paredes el de *pericarpio;* este puede ser mas ó menos grueso y constar de una ó varias piezas.

Como los ovarios contienen uno ó mas huevecillos, el fru-

to resultante tendrá una ó varias semillas, llamándose por ello *monospérmico* ó *polispérmico*, y segun que sus paredes se conserven ó no jugosas serán carnosos ó secos. Ejemplo de estos son el del trigo ó *cariopside* y el de los habas ó *legumbre*, asi como de aquellos el del cirolero ó *drupa* y el del manzano ó *pomo*.

Reciben el nombre propio de *semillas* los huevecillos fecundados en el ovario que han llegado al estado de madurez. Su parte esencial es el *embrion*, ó planta en miniatura, cuyos órganos están representados por el *rejo*, *plúmula* y *cotiledones* de cuyo número, ó mas bien disposicion, toman el nombre los dos grupos hechos con las plantas vasculares. La cubierta ó tegumento que protege al embrion se llama *perispermo*.

LECCION NOVENA.

NOCIONES DE FISIOLOGÍA VEJETAL.

Ràpida ojeada sobre la vida de las plantas.

La vida de las plantas, como la de los animales, puede dividirse en tres periodos: 1.º el de nacimiento: 2.º el de crecimiento y 3.º el en que presentan ya condiciones reproductivas; cuyas tres frases se denominan en los vejetales, *germinacion, desarrollo* y *edad adulta*.

Germinacion.=Bajo este nombre se comprende la serie de fenómenos que en la semilla se verifican, hasta terminar el desenvolvimiento del embrion que contiene. Para que pueda verificarse esta funcion es preciso que la semilla tenga condiciones germinativas y que actúen sobre ella el aire, calor y humedad, en grado conveniente. La luz la impide, ó al menos retarda, si es algo intensa.

Adquiere la semilla las condiciones germinativas por la madurez, y las pierde por varias causas alterantes como la torrefaccion, exceso de humedad ó ataque de insectos, y aun

simplemente por la accion del tiempo, en plazo mas ó menos largo, segun sea una ú otra su consistencia y composicion.

Colocada la semilla bajo la influencia de los agentes antedichos, el agua reblandece sus envoltorios é hincha el embrion, y el oxígeno del aire produce un cambio químico en el endospermo ó cotiledónes, haciendo solubles y propias para la nutricion de aquel las sustancias en ellos contenidas. La temperatura necesaria para que se verifique este fenómeno, varía en cada especie, pero á la mayoría de las plantas les conviene la de 10 á 20°, porque si baja de 0° ó sube de 50 centígrados, casi ninguna semilla germina.

Desenvuelto el embrion de sus cubiertas, el rejo penetra en el suelo y la plúmula se eleva en sentido contrario: mientras que aquel se provee de pequeñas y ténues ramificaciones y ésta abre y colorea sus primeras hojuelas, la jóven planta se nutre de las sustancias emulsivas antes indicadas; despues toma ya su alimento de la tierra y atmósfera.

Absorcion.—Como las plantas no tienen aparato destinado á la preparacion de sus alimentos, ni disponen de grandes aberturas ó tubos por donde se introduzcan en su organismo, es necesario que aquellos sean gaseosos ó solubles en el agua, para que puedan penetrar en él por medio de la *absorcion.*

Esta funcion vejetal se verifica especialmente por la parte terminal de las raices, cuyo tegido es sumamente permeable al agua; esta entra en las plantas cargada de las sustancias solubles que en el suelo haya, constituyendo su principal alimento y el único que les proporciona los elementos incombustibles ó minerales. Del aire solo pueden absorber los vejetales una regular cantidad de ácido carbónico y muy pequeñas del vapor de agua y amoniaco en aquel contenidas, cuyos principios penetran por los abundantes poros que las hojas tienen en su envés ó cara inferior, y algo tambien por los que presentan la epidérmis de los vástagos tiernos.

Siendo los únicos alimentos de las plantas las materias solubles ó gaseosas que les proporcionan los diferentes elementos que constituyen su organismo, y sabiendo las que

reunen dichas condiciones, podemos resumir diciendo *que el ácido carbónico* les proporciona el carbono, *el amoniaco y nitratos*, el nitrógeno; *los cuerpos anteriores y el agua*, el oxígeno é hidrógeno; *y los carbonatos, nitratos, sulfatos, fosfatos, cloruros y demás sales solubles que el terreno contenga*, proporcionarán los principios llamados minerales.

Circulacion y respiracion vejetal.=El agua absorbida por las plantas con las sustancias citadas disueltas y otras que á sus espensas se elaboran, constituye su líquido nutritivo ó *sávia*. El movimiento que esta efectúa desde las raices á las hojas y desde éstas á los diversos órganos del vejetal, se llama *circulacion*, la cual se divide en *ascendente* y *descendente*, denominaciones que tambien toma la sávia respectiva.

En los árboles la sávia asciende por sus capas leñosas y especialmente por su albura, descendiendo por entre ésta y la corteza, lo cual se prueba de un modo ostensible por los abultamientos que se forman encima de la ligadura que se practique en una rama ó tallo tierno, y por secarse cuando se descortezan en un anillo circular algo ancho. Una marcha análoga debe tambien seguir en los demás vejetales vasculares, segun nos demuestra la existencia de jugos propios, ó procedentes de la sávia elaborada, en la periferia de los herbáceos.

Cuando la sávia ascendente llega á las hojas no se encuentra separada del aire atmosférico mas que por una membrana excesivamente ténue y un tanto porosa, la cual permite los cambios que en aquella han de verificarse. El exceso de agua que lleva se evapora y marcha á la atmósfera, y al propio tiempo que se concentra absorbe ácido carbónico del que ésta contiene, fijando el carbono y desprendiendo la mayoría de su oxígeno. Las partes no verdes y éstas cuando falta la luz verifican el fenómeno de un modo inverso, tomando oxígeno del aire y desprendiendo ácido carbónico, lo cual realizan con menos actividad.

El conjunto de las modificaciones indicadas constituye para algunos botánicos la *respiracion vejetal*, pero otros solo

comprenden dentro de esta funcion el cambio de gases expresado, llamando *transpiracion* á la pérdida acuosa, y considerando como acto verdaderamente nutritivo la descomposicion del ácido carbónico.

Asimilacion y crecimiento.=Al llegar la sávia descendente ó elaborada á los órganos, éstos absorben los elementos que necesitan, modificándolos y haciéndolos gozar de sus propiedades, cuyo acto final de la nutricion se llama *asimilacion*. Por medio de esta funcion los vejetales, no solo reparan las pérdidas que en su organismo se originan, sino que dan lugar á su prolongacion y acrecentamiento constante, pudiendo decirse que mientras viven tienden á aumentar su desarrollo, razon por la que no es este tan determinado como en los animales.

Aunque complejas las funciones de nutricion en las plantas, todas ellas vienen á reasumirse en un cambio de moléculas entre el vejetal y el mundo exterior. La fuerza vital es incapaz de crear ni la parte mas diminuta de cualquiera de sus tegidos, puesto que su poder se limita exclusivamente á introducir, repartir y transformar convenientemente, dentro de su organismo, las sustancias que les rodean, y que para su sostenimiento y desarrollo les son necesarias.

Para que los vejetales puedan recorrer los tres periodos en que hemos dividido su existencia, es preciso que reciban el estímulo del calor y la luz en el grado que cada especie requiere, porque su falta hace paralizar todas las funciones vejetativas, y un exceso origina en ellas perturbaciones no menos sensibles. Así vemos que las plantas anuales interrumpen ó precipitan su desarrollo cuando la temperatura es muy baja ó elevada, y las perennes ó vivaces suspenden casi por completo, ó atenúan notablemente sus manifestaciones vitales durante el invierno, por ser insuficiente el calor atmosférico para promover las funciones absorbente, circulativa y respiratoria.

LECCION DIEZ.

Formacion de los gérmenes vejetales y muerte de las plantas.

La reproduccion de las plantas puede verificarse por semillas ó yemas, recibiendo aquella la denominacion de *sexual* y ésta la de *no sexual* ó mas propiamente el nombre de *multiplicacion.*

Fecundacion.=Para que las plantas puedan dar lugar á la formacion de semillas, es preciso que antes presenten y abran sus flores, y que el pólen contenido en las anteras caiga sobre el estigma ó parte terminal del pistilo, para que su accion llegue á los huevecillos encerrados dentro del ovario, fenómeno que se denomina *fecundacion.* No pudiendo las plantas trasladarse del sitio en que nacen, la naturaleza ha dispuesto sus órganos sexuales del modo mas conveniente para que pueda verificarse la funcion antedicha. A este fin, en las plantas *hermafroditas* los estambres que rodean á los pistilos están mas altos que éstos, si las flores tienen posicion vertical, y son mas cortos cuando se hallan invertidas ó colgantes; de modo que el pólen viene siempre á caer sobre el estigma al cual se adhieren facilmente sus granos, por hallarse provisto generalmente de vello ó de una sustancia viscosa.

En las plantas *unisexuales* se observa tambien una disposicion análoga, puesto que en las *monóicas*, las flores masculinas se hallan situadas por encima de las femeninas, y en las *dióicas*, los pies machos son mas elevados y por lo comun mas numerosos que los pies hembras. Los vientos, los insectos y otros muchos medios por los cuales se puede trasportar el pólen, favorecen y aseguran la fecundacion, oponiéndose á ella en cambio las lluvias y nieblas, por arrastrar ó alterar dicha materia prolífica.

La fecundacion no puede verificarse mas que entre individuos congéneres, siendo preciso correspondan á la misma especie para que resulten semillas fértiles, no pudiendo por

lo tanto utilizarse éstas para la obtencion de verdaderos *híbridos* vejetales, pues únicamente se consiguen *variedades mixtas* que participan de las propiedades correspondientes á las que en su formacion tomaron parte.

Fructificacion y maduracion de los frutos.=Una vez que la fecundacion ha tenido lugar, se dice vulgarmente que ha *cuajado el fruto*, lo cual se conoce por que las cubiertas de la flor y los órganos sexuales que ya han terminado su mision, se marchitan y caen, empezándose á notar en cambio un rápido engruesamiento del ovario, que continúa hasta que este adquiere el desarrollo correspondiente. Al período de tiempo que en ello emplea se dice de *fructificacion*, y al efecto producido *maduracion del fruto*.

Para que el expresado fenómeno se realice, el ovario verifica una transpiracion muy activa, llamando hácia él gran cantidad de los jugos contenidos en la planta; por este motivo, sus tallos se empobrecen notablemente cuando los frutos son muy numerosos. El calor y demas estimulantes de la vejetacion activan la maduracion del fruto y la luz favorece la coloracion de su pericarpio, mientras que el esceso de humedad se opone á uno y otro, haciéndolos mas acuosos é insípidos.

Madurez de las semillas y diseminacion.=A la par que engruesa el pericarpio del fruto, lo verifican tambien las semillas contenidas en su interior, pero con la diferencia de que mientras aquel se va haciendo jugoso y azucarado, éstas aumentan los principios nutritivos del embrion tomando mas consistencia, cuyas condiciones constituyen su *madurez*.

Los jugos que concurren al ovario despues de la fecundacion parecen destinados principalmente á las semillas, porque no solo consumen éstas gran parte de aquellos durante el período de la fructificacion, sino que siguen absorbiendo algunos de los contenidos en el pericarpio ó receptáculo, aun despues de separados los frutos de la planta.

Una vez que los frutos han terminado su desarrollo, caen al suelo ó se abren dejando las semillas en libertad, á cuyo acto se llama *diseminacion*. Esta especie de siembra natural

se halla favorecida, ya por la fuerza impulsiva con que las semillas son lanzadas del fruto, ya por su poco peso ó apéndices que llevan para facilitar su flotacion en el agua ó aire, ya en fin, por otras varias circunstancias que contribuyen á trasportarlas y dispersarlas por zonas mas ó menos estensas.

Multiplicacion artificial de las plantas.=Aunque todos los vejetales que se hallan en condiciones propias, florecen y fructifican formando las semillas necesarias á la reproduccion de sus individuos, hay algunos que producen otros órganos que llenan esta mision, tal sucede á las plantas bulbosas y tuberculosas, pues los órganos que las dan nombre son *verdaderos gérmenes vejetales* de que la naturaleza se vale para su reproduccion, y que el hombre utiliza frecuentemente con el mismo objeto.

Hay por último otras muchas plantas que tambien se prestan á la obtencion de nuevos pies, poniendo en condiciones análogas á las que las semillas necesitan para germinar, partes de individuos ya existentes, como pedazos de raiz ó tallo que lleven algunas yemas, para que se formen los órganos que faltan y completen el individuo vejetal. Como éstos medios de reproduccion son casi esclusivamente empleados por el hombre, se llaman en general *artificiales*, distinguiéndose con las denominaciones de *acodos*, *estacas é ingertos*, segun las circunstancias en que se coloca la parte del vejetal que para ello se utiliza.

Duracion de la vida de las plantas.=Un gran número de vejetales fructifican una sola vez, y cual si fuera el único objeto de su existencia, se secan y perecen despues de asegurar la reproduccion de la especie por sus semillas. Otros, por el contrario, fructifican repetidas veces durante el curso de su vida, la cual termina en ellos por verdadera decrepitud. Los que se hallan en el primer caso, empiezan por adquirir cierto desarrollo, acumulando en sus hojas ó raices los jugos necesarios para la nutricion de los frutos ó semillas, que en último término han de formar; reciben el nombre de *anuales* ó *bienales*, segun que recorren estos dos pe-

riodos vejetativos en menos ó mas de un año. Los que fructifican varias veces, como suelen tener larga duracion, se llaman *perennes* ó *vivaces*, pudiendo serlo por sus raices solamente, ó por éstas y sus tallos, lo cual es esclusivo de las especies leñosas, como antes indicamos.

Causas que abrevian la existencia de los vejetales.=Influencias muy distintas que en el esterior obran sobre todo cuerpo vivo, pueden modificar mas ó menos, la accion normal de los órganos de una planta, alterando la marcha ordenada de sus funciones. El estado anormal que entonces se observa en los fenómenos vitales, se designa con el nombre de *enfermedad.*

Muchas alteraciones del organismo vejetal deben su orígen á la escesiva ó defectuosa accion de los agentes vejetativos calor, luz aire, agua y aun la del mismo terreno, que tanto puede perjudicarle por su pobreza como por demasiada fertilidad; pero las verdaderas enfermedades de las plantas son mas comunmente producidas, ya por otras que sobre ellas viven, ya por especies animales de la clase de los insectos que de sus jugos ó tegidos se alimentan, mereciendo por dicho motivo unas y otros el nombre de *parásitas* ó *parásitos.*

Cuando las causas alterantes obran de un modo algo enérgico ó prolongan mucho tiempo su accion, debilitan notablemente las funciones del vejetal y hasta llegan á paralizarlas, originando su *muerte anticipada.*

TECNOLOGÍA AGRÍCOLA.

SECCION PRIMERA.

CONOCIMIENTOS PROPIOS.

PARTE 1.ª—AGROLOGIA.

LECCION ONCE.

Tierras labrantias.
—Estudio mineralógico de sus componentes principales.

La Agrologia *es la parte de la Agricultura propiamente dicha, que se ocupa de conocer y modificar convenientemente los terrenos dedicados al cultivo;* esto es, del estudio de las condiciones que las tierras ofrecen en su estado natural y de las modificaciones que en ellas deben introducirse, para favorecer económicamente su aptitud en la produccion vejetal.

Tierra labrantia de labor ó de cultivo.=Se aplican estas diferentes denominaciones á las capas terrestres superficiales que son propias para el cultivo; la última la reciben por el objeto á que se las destina y las primeras por las operaciones á que es preciso someterlas para satisfacerle. Llámanse tambien por algunos *tierra arable* ó *vejetal* aunque con menos exactitud y aceptacion, pues ni es siempre el arado el instrumento de cultivo con que se las prepara, ni el que sirvan para la produccion vejetal es motivo fundado para

que reciban el segundo calificativo. La palabra *suelo*, aunque de acepcion mas general, se le aplica bastante en su sentido génerico á los terrenos de cultivo.

La corteza superficial de la tierra está generalmente constituida por una mezcla heterogénea de sustancias inorgánicas diversas y cierta cantidad de materia orgánica, en descomposicion mas ó menos avanzada. Su aptitud para el cultivo depende, no solo de los elementos que entran á constituirla, sino mas bien de las proporciones y estado físico en que se hallan, siendo por lo tanto preciso reconocer los materiales que entran en su composicion y las condiciones que al suelo darán en su conjunto, para poder decidir el aprovechamiento que de él podrá hacerse y las modificaciones que al objeto exigirá. En su virtud las estudiaremos, no solo bajo el punto de vista *mineralógico*, sino tambien en el *geológico, estratigráfico, físico* y *químico*.

Composicion mineralógica de las tierras.=Para explicarnos el orígen de los terrenos agrícolas y comprender su variada naturaleza química, es preciso ante todo conocer los elementos mineralógicos que generalmente los constituyen. Su número es bastante limitado, porque entre las múltiples sustancias que en los terrenos se encuentran, únicamente nos ofrecen interés por su cantidad ó calidad la *sílice*, *arcilla*, *caliza*, *el yeso* y *la fosforita*; *sales solubles de potasa*, *sosa* y *magnesia* y *los óxidos de hierro* y *manganeso*. Todos los indicados son esenciales á la vejetacion, porque sus elementos unidos á los llamados orgánicos entran en la constitucion de las plantas, pero los que generalmente se encuentran en el terreno en mayor cantidad son los tres primeros, razon por la que algunos los llaman principios *dominantes*, haciéndose necesario conocer los caractéres de ellos en lo que al cultivo afectan.

La **sílice**, llamada por los químicos *ácido silícico*, por componerse de silicio y oxígeno, ofrece en estado de pureza los caractéres siguientes: no tiene olor, ni sabor; es infusible al fuego, é insoluble en el agua y ácidos, á no hallarse en pre-

sencia de sustancias alcalinas que favorezcan dichas acciones; recibe el nombre de *gelatinosa*, cuando por el motivo expresado se halla íntimamente interpuesta en el agua, ofreciendo condiciones para ser absorbida por las raices.

La sílice se encuentra libre con bastante abundancia en casi todos los terrenos de cultivo bajo la forma de guijarros, guijo, ó arenas mas ó menos finas, y combinada con bases diversas constituyendo los variados silicatos que forman parte de las rocas mas importantes.

La sílice es un *silicato de alúmina hidratado, teñido por óxidos de hierro* y *con diversas sustancias interpuestas;* entre ellas figuran frecuentemente, silicatos alcalinos y carbonatos de cal y magnesia, considerándose por dicha razon, mas bien como elemento geológico que mineralógico.

Se reconocen las arcillas por su tacto suave y untuoso, por el pulimento que al rozarlas con la uña presentan y por su avidez para el agua. Esta última propiedad hace se peguen á la lengua ó lábios cuando á ellos se aproximan y que retengan gran cantidad de dicho líquido, formando con él pasta moldeable y hasta verdadera papilla, segun el grado de hidratacion; pero si se le hace perder ésta por la accion del fuego intenso, se endurecen fuertemente y no vuelven ya á presentar ninguna de las cualidades indicadas.

Como la composicion de la arcilla no es fija, varían con ella sus propiedades y denominaciones, recibiendo la de *plásticas* las que se utilizan en alfarería, *greda* ó *tierra de batan* las que se emplean para el desengrasado de los paños y *margosas* ó *margas* simplemente, las que por contener carbonato de cal en mayor ó menor cantidad, sirven para proporcionar dicho principio á las tierras de cultivo.

Las arcillas son muy abundantes en la superficie de la tierra y juegan un papel importantísimo en los terrenos de cultivo, por las condiciones físicas y químicas que les comunican.

La **caliza** ó *carbonato de cal,* es entre los compuestos mineralógicos de esta base el mas frecuente en los terrenos, no

importando bajo el punto de vista agrícola el conocimiento de las diferentes variedades que de ella se presentan.

El carácter que ofrece mas interesante para el cultivo es su completa insolubilidad en el agua, á no favorecerse su accion por el mismo ácido que la constituye, ó por otro mas enérgico que la convertirá en nueva especie reemplazando al carbónico; esto se reconoce por la viva efervescencia que produce al desprenderse: el fuego hace tambien marchar al ácido carbónico y agua que contiene, convirtiéndola en *cal cáustica* ó *viva.*

En las tierras cultivadas puede hallarse esta sustancia en fragmentos mas ó menos voluminosos, pero es lo mas comun se encuentre en pequeños granos ó partículas sumamente ténues é íntimamente asociadas á los demás componentes del suelo.

El **yeso** ó *sulfato de cal hidratado* es otra especie del género cal, no menos interesante para el agricultor que la anterior. Aunque poco es algo soluble en el agua, pero en cambio es inatacable por los ácidos é indescomponible por el fuego, pues solo pierde al someterla á éste su agua y la cohesion que de hidratado tiene, recibiendo el polvo resultante el nombre de *yeso cocido.*

No todas las tierras contienen yeso, y en las que existe se halla generalmente en menor proporcion que la caliza, bastando no obstante á comunicarla sus propiedades de sequedad y soltura, por escasa que aquella sea.

La **fosforita** ó *fosfato de cal*, mas ó menos puro, es completamente insoluble en el agua á no ser por el concurso de los ácidos, y se le reconoce principalmente porque su polvo fósforece sobre las ascuas, de cuya propiedad toma el nombre. Pocos son los terrenos que presenten esta sustancia en cantidad algo notable, pero es casi seguro hallarla en todos los de cultivo bajo la forma de pequeñísimas partículas; su presencia es muy conveniente en ellos por proporcionar á las plantas los dos elementos que la constituyen.

Sales solubles y óxidos de hierro.=Aunque en mucho

menor proporcion que la cal y alúmina, se hallan constantemente en las tierras de cultivo la potasa, sosa y magnesia, unidas generalmente á los ácidos silícico, carbónico, nítrico, sulfúrico y fosfórico, ó bajo la forma de cloruros constituyendo sales solubles que se hallan asociadas ó interpuestas con las sustancías ya descritas, y sobre todo con la arcilla. Su existencia es importantísima para el cultivo, por ser indispensable su absorcion á la nutricion de las plantas.

El *hierro* en diferentes grados de oxidacion, se halla con frecuencia interpuesto en las tierras, comunicándoles las coloraciones rogizas ó amarillentas que sirven para distinguirle. Estos óxidos, que casi siempre van acompañados de pequeñas cantidades de los de manganeso, desempeñan un papel muy interesante para la vejetacion, porque además de ser absorbdos para constituir la clorofila de los vejetales, fijan el oxígeno atmosférico que luego ceden á la materia orgánica que les rodea, facilitando su descomposicion.

Humus.—La materia orgánica que en el terreno se deposita, se halla sometida á la accion del oxígeno del aire, el cual favorecido por la humedad y temperatura conveniente, va descomponiendo aquella con mas ó menos rapidez, y despues de hacerla tomar diferentes aspectos, termina por transformarla en compuestos gaseosos, de los que el mas abundante es el ácido carbónico.

El primer producto de la indicada descomposicion, llamado *humus*, es una masa negruzca, untuosa, esponjosa, muy ávida del agua y poco soluble en ella, pero bastante en los álcalis. Los buenos efectos que para el cultivo produce dicha sustancia son debidos por un lado á las buenas condiciones físicas que al terreno comunica, y por otro á los productos gaseosos que en su descomposicion va proporcionando á las plantas.

La tierra mezclada con gran cantidad de humus recibe el nombre de *mantillo*, y si aquel no ha sufrido la accion oxidante del aire por haberse formado debajo del agua, se llama *turba*, la cual presenta mayor cohesion y un color mas par-

dusco que aquel, necesitando airearse y neutralizar los ácidos que contiene para que sus principios fertilizantes se pongan en actividad.

LECCION DOCE.

Conocimiento geológico de los terrenos de cultivo.

Aunque la palabra *terreno* tiene muy diferente significado en la ciencia geológica que en el cultivo, interesa no obstante al agricultor el poseer algunos conocimientos de aquella, para esplicarse el orígen y naturaleza de las tierras de labor.

Por lo general, se da el nombre de *rocas* á las grandes masas térreas que forman parte de la corteza del globo; si tienen bastante anchura y profundidad se las llama *capas* y se dice que estas se hallan *estratificadas* cuando varias se superponen.

Las rocas por su constitucion se dividen en *simples* y *compuestas*, segun que constan de una sola especie mineral, como la caliza, yeso ó sílice, en sus diferentes variedades, ó se hallan formadas por diferentes especies mineralógicas; como las feldespáticas, cuarzosas, micáceas y otras que aunque toman el nombre de la sustancia que en ellas domina, contienen otras diversas con ellas asociadas.

Los naturalistas estudian con el nombre de *terrenos* los depósitos ó reuniones de rocas que parece tuvieron orígen ó se formaron en condiciones idénticas, por lo cual algunos los llaman tambien *formaciones geológicas*, pero otros solo emplean este nombre para expresar el conjunto de rocas de orígen similar, y aquel para indicar los constituidos en un mismo período geológico.

Principales formaciones geológicas. = Atendiendo á la identidad de orígen, y segun que deban éste á el fuego ó á el agua, se dividen los terrenos en dos grandes grupos ó formaciones que son *ígnea* ó *plutónica* y *acuosa* ó *neptúnica*, sub-

dividiéndose los primeros en *cristalinos* y *volcánicos* y los segundos en *sedimentarios* y de *aluvion*.

Se comprende bajo el nombre de *terrenos cristalinos* los que tienen sus rocas constituidas por sustancias que han debido cristalizar por enfriamiento. Los *granitos* que constan de cuarzo, feldespato y mica, la *protogina* en que está sustituida la tercer sustancia por talco y la *sienita* en que la reemplaza el anfíbol son las rocas mas abundantes de los terrenos citados; solo se encuentran al descubierto en las crestas de algunas altas montañas cuya falta de vejetacion nos demuestra la esterilidad de sus detritus, mientras no sufren una descomposicion algo sensible.

Se designa con el nombre de *terrenos volcánicos* los que han sido formados por erupciones de esta naturaleza, ya antiguas, ya modernas. Estos terrenos son tambien poco frecuentes en la superficie de la tierra, y las complejas rocas que los forman, como son las traquitas, basaltos, oxidianas y las reconocidas con el nombre de lavas, necesitan igualmente que las anteriores ser muy descompuestas, para hacerse aptas á los cultivos exigentes en principios alcálinos que tanto en unas y otras abundan.

Bajo el nombre genérico de *terrenos de sedimento* se expresan todos los que se hallen dispuestos en capas mas ó menos espesas, que parecen haber sido formadas en el seno de las aguas: siendo muy numerosos estos terrenos se llaman de *transicion, secundarios, terciarios* y *cuaternarios* ó de *aluvion*, segun su mayor ó menor antigüedad. Los *primeros* son los mas próximos á los ígneos, carecen de vestigios orgánicos y se hallan constituidos por gneis, micasquistos, pizarras y otras rocas análogas á las de aquellos, lo cual unido á su disposicion esquistosa, es causa de que se les considere como de *transicion* entre las dos formaciones. Los *secundarios* que se caracterizan por las masas de carbon de piedra, gres, arcillas, margas y calizas, le siguen en órden de posicion, y á estos los *terciarios* ó *supra cretáceos*, formados por capas alternas que deben su orígen al agua dulce ó de mar.

Los últimos terrenos citados ó de *aluvion*, como son los mas modernos de los de sedimento, se hallan constituidos de los materiales procedentes de los anteriores que han sido arrastrados y mezclados violentamente por las aguas, en cuyo sentido obraron de un modo muy sensible las del diluvio: se dividen en *aluviones antiguos* y *modernos*, segun que su formacion es anterior ó posterior á dicho cataclismo, contándose entre estos los que actualmente se están formando en las orillas de los rios y demás corrientes acuosas.

Causas que favorecen la disgregacion de las rocas.=Los terrenos que se hallan en la superficie de la tierra están sufriendo constantemente la accion de varios agentes que los van modificando, mas ó menos rápidamente. El *agua*, el *aire* y el *calor* son los agentes que principalmente determinan la descomposicion de las rocas que los constituyen, provocando en ellas acciones químicas y mecánicas que alteran y disgregan sus elementos, los cuales son despues trasportados á variables distancias por los dos primeros de aquellos.

Entre las acciones, verdaderamente químicas, las mas notables son las originadas por el oxígeno y ácido carbónico del aire, los cuales ya libres ó interpuestos en el agua, reaccionan sobre los materiales constitutivos de las rocas, especialmente sobre los silicatos y carbonatos, los que alterados en su composicion pierden la coherencia y hacen que aquellas se disgreguen. La temperatura y humedad atmosférica favorecen las reacciones indicadas.

Los efectos mecánicos mas notables son los producidos por el agua en sus diferentes estados, especialmente por su accion disolvente cuando líquida y por el esfuerzo que desarrolla en el interior de las masas al congelarse, debido al aumento de volúmen que entonces experimenta. El empuje y erosion de los vientos, la penetracion y roce de las raices ó ramas de las plantas y hasta el movimiento de los animales contribuyen en dicho sentido.

Relaciones de las tierras labrantías con las formaciones geológicas.=La naturaleza de las tierras labrantías se halla

siempre en relacion con las capas geológicas que han contribuido á formarlas, variando naturalmente con la distancia y posicion relativa que ocupan.

Si observamos los valles inmediatos á montañas graníticas, hallaremos constituida su capa superficial por mezclas de sílice, alúmina, magnesia, potasa y óxido de hierro, principios que las indicadas rocas contienen, mientras que si aquellas fuesen de formacion cuarzosa, esquistosa ó cretácea, encontraremos, caracterizando á los terrenos mas bajos la arena silícea, los limos arcillosos ó los depósitos calizos.

La variable solubilidad y densidad de los complejos elementos que constituyen las rocas, el mayor ó menor grado de descomposicion en que se hallen y las diversas condiciones orográficas é hidrográficas que los terrenos pueden presentar son otras tantas causas que modifican en mucho las relaciones indicadas, porque de dichas circunstancias depende el que las aguas arrastren á mas ó menos distancia y depositen con mas ó menos regularidad cada uno de los principios que en disolucion ó interpuestos lleven.

Además de las acciones é influencias que las causas naturales espuestas vienen ejerciendo en la formacion de los terrenos de cultivo, el hombre tambien concurre poderosamente á dicho fin, modificándolos convenientemente por medio de las labores, abonos, mezclas de tierras y demás recursos de que dispone para hacerlos aptos á las producciones que en ellos trate de obtener.

LECCION TRECE.

Constitucion estratigràfica del suelo.

Los terrenos de cultivo se hallan constituidos por diversos lechos de tierra que pueden tener idéntica ó distinta composicion, dependiendo en gran parte de su naturaleza y espesor las condiciones agrícolas que ofrecerán.

Capas ó zonas que en las tierras labrantias se consideran.=Todas las tierras cultivadas reposan sobre un lecho

impermeable, situado á mas ó menos profundidad y constituido generalmente por la arcilla ó caliza en roca, cuyas sustancias forman bancos que no dejan pasar á la humedad, ni penetrar á las raices de las plantas, por lo cual se los considera como el límite ó base de la zona cultivable. Las capas de tierra que sobre la impermeable existen, reciben el nombre genérico de *suelo* mientras que su composicion no varía; pero si esto sucede, toma el de *subsuelo* desde la capa en que cambia de naturaleza hasta llegar á la impermeable. Cuando el suelo presenta demasiado espesor, no llegan hasta su fondo las labores ni las raices de las plantas, y entonces recibe el nombre de *suelo activo* la capa en que se verifica la absorcion radical, y el de *suelo inerte* ó *capa vírgen* la que media desde aquel al subsuelo, cuya limitacion dependerá de los cultivos que en él se establezcan, ó mejor dicho, de la profundidad de las labores que estos hagan necesarias.

Reconocimiento estratigráfico.=De dos medios podemos valernos para reconocer la disposicion y naturaleza de las capas que constituyen el suelo de un terreno. El mas directo consiste en abrir hasta la capa impermeable, en puntos algo separados, hoyos de mas de 50 centímetros de profundidad llamados *catas* ó *calicatas*, y en ellos se examinan los cambios de constitucion y espesor respectivo que la tierra presenta. Aunque no da indicaciones tan exactas, ni claras, el empleo de la *sonda* ó barrena de monte, se utiliza tambien al objeto como medio mas sencillo y espedito, bastando introducir aquella á la debida profundidad, en las diferentes zonas que la finca presente, y sacarla con cuidado para que conserven sus roscas la tierra que ha de examinarse. Si el sondeo presenta alguna dificultad, puede hacerse el reconocimiento por partes, introduciendo y sacando la sonda diferentes veces.

Importancia del espesor y composicion de las diferentes capas.=El espesor de la capa superficial del terreno en el que las plantas pueden desenvolver sus raices varía notablemente, pues en algunos apenas alcanza unos centímetros,

mientras que en otros ofrece un metro y á veces mas. Segun que las tierras presenten dicha capa de 10 centímetros de gruesa, que llegue á 20 ó pase de 30, se llaman *superficiales, de regular*, ó *mucho fondo*.

La naturaleza y profundidad que el suelo presente, afectan de un modo decidido en la aptitud de un terreno para el cultivo, porque en aquel se estienden y toman su alimento las raices de las plantas; pero no por eso dejarán de ejercer tambien una gran influencia las condiciones que ofrezca el subsuelo, por lo mucho que estas pueden modificar las cualidades de las capas superiores, no solo las relativas á su composicion, sino tambien á las condiciones que el clima les comunique.

Debe tenerse muy en cuenta la naturaleza y espesor de las capas que constituyen un suelo, porque si es preciso que aquella convenga con las exigencias alimenticias de las plantas, esta nos indicará la clase de ellas que en cada uno se cultivarán con provecho, porque determina la profundidad á que sus raices pueden estenderse; y sabido es que toman muy diferente longitud las de las diversas especies vejetales. Aumenta notablemente el valor de los terrenos el que estos tengan un suelo profundo, porque podrán cultivarse ventajosamente mayor número de plantas y evitar en ellos la repeticion de una misma especie, lo cual ofrece graves inconvenientes.

En cuanto á la naturaleza de las capas inferiores conviene que sea analoga á la de las superiores, si estas ofrecen buenas condiciones culturales; pero si son desfavorables convendrá que las de aquellas sean opuestas, para que su influencia atenue sus defectos ó puedan corregirse fácilmente mezclando unas con otras por medio de las labores.

Fertilidad de los terrenos.=Entiéndese por *fertilidad* de un terreno su mayor ó menor aptitud para la produccion vejetal. El poder productivo de las tierras depende de circunstancias muy variadas, unas relativas á su constitucion ó propiedades físicas y otras á su composicion ó propiedades químicas: al conjunto de aquellas se denomina su *potencia* y

al de éstas su *riqueza*. De estos dos factores de la fertilidad de las tierras, el primero se refiere principalmente á las condiciones de habitacion que para las plantas presentan y el segundo á las que ofrecen para su alimentacion por los principios nutritivos que en ellas se contengan.

EXÁMEN DE LAS CUALIDADES DE LAS TIERRAS.

LECCION CATORCE.

Caractéres físicos, propiamente tales.

El exámen de la naturaleza y propiedades de los terrenos es de un gran interés para el agricultor, porque únicamente su conocimiento exacto puede indicarle el partido de que son susceptibles y las modificaciones que en ellos conviene introducir. Para determinar la composicion de un terreno, es muy útil saber antes el modo de reconocer sus cualidades físicas, porque ellas por sí solas pueden servirnos á veces para el objeto, ó por lo menos ayudarnos en dicha investigacion.

Los caractéres ó propiedades físicas que las tierras presentan se hallan naturalmente relacionadas con las sustancias que las constituyen, pero mas que la naturaleza y proporcion en que estas se hallen mezcladas, influye el estado en que se encuentran, porque este puede modificar aquellas de un modo notable.

Las *propiedades físicas, propiamente tales*, que mas afectan al cultivo son; la *densidad* ó *peso específico*, *tenacidad* y *adherencia*, *permeabilidad* y *capilaridad*, *aptitud para absorber el agua, retenerla* ó *perderla* y *la contraccion mayor* ó *menor que sufren al desecarse*.

Densidad ó peso específico de las tierras.=Segun la Física enseña, la relacion que existe entre el peso de cierta porcion de tierra y el de un volúmen de agua igual al suyo se llama su *densidad* ó *peso específico*. Para hallar dicha relacion po-

demos valernos de cualquiera de los procedimientos que en la ciencia indicada se dan á conocer, siendo el mas adecuado á este caso el método llamado del frasco.

De las observaciones hechas por varios agrónomos sobre la densidad de diferentes especies de tierras resulta, que la arena, sea caliza ó silícea, es la sustancia que mas aumenta el peso de aquellas, siendo por el contrario el humus ó materia orgánica que contiene la que mas le hace disminuir: las arcillas y calizas en polvo se consideran generalmente como términos medios en esta cualidad, pero se acercan á uno ú otro estremo segun su pureza y estado de cohesion.

El conocer la densidad de las tierras casi solo interesa al agricultor, en los trasportes que de ella tenga que hacer á mas ó menos distancia. Para dichos casos deberá no olvidar, que el peso de una tierra removida y ahuecada por las labores es siempre muy inferior al que le correspondería hallándose inculta, y mucho mas aun, al que se encuentra por la determinacion de su peso específico, porque en esta operacion solo se tiene en cuenta la masa, prescindiendo del estado de esponjosidad en que se halle.

Tenacidad.=La cohesion que existe entre las moléculas de un terreno, ó sea su *tenacidad*, afecta notablemente á sus condiciones culturales.

Para reconocer aproximadamente la consistencia que una tierra ofrece, si se halla humedecida, basta comprimirla con la mano y observar el grado de cohesion que en ella se establece; pero si es algo compacta, el medio mas exacto para determinar dicha propiedad consiste en formar con ella pequeños prismas, despues de secos estos se colocan constituyendo un puente del cual se suspende un platillo y se van agregando en él pesas conocidas hasta producir su rotura.

Para apreciar la cohesion en estado húmedo, ó mejor dicho la *adherencia* á los instrumentos de cultivo, puede utilizarse una balanza suspendiendo de uno de sus brazos discos de igual superficie, los cuales se van poniendo en contacto con la tierra que se trata de ensayar, humedecida á satura-

cion; los pesos que haya que colocar en el otro platillo para separar aquel, nos indicarán la adherencia que se establece.

Siendo poco homogéneas las tierras y modificándose además sus condiciones naturales en los procedimientos antedichos: el medio mas práctico y exacto para apreciar la tenacidad natural de un suelo será determinar la resistencia que ofrece á los instrumentos de cultivo, ya observando los esfuerzos que al trabajador ó ganado exigen, ya valiéndonos de aparatos dinamométricos que para tal objeto se construyen.

Las denominaciones de tierras *fuertes* ó *sueltas*, empleadas por los agricultores, se refieren á su tenacidad, y las de *pesadas* ó *ligeras* mas bien á la adherencia que ofrecen por su estado de hidratacion.

Todos los principios formulados por las observaciones hechas sobre estos caractéres, pueden reasumirse del modo siguiente: la consistencia y adherencia de las tierras será tanto mayor cuanto lo sea la cantidad de arcilla que contengan; una pequeña dósis de humedad disminuye algo dichas propiedades y su mayor hidratacion las aumenta considerablemente, sobre todo la última de ellas. Los cambios de temperatura, modifican tambien la cohesion de las tierras, especialmente el originado en el deshielo que las deja sumamente esponjosas.

Permeabilidad y capilaridad.=Son dos propiedades afines, que en mayor ó menor grado existen en todos los terrenos; por la primera desciende el agua al través de su masa; por la segunda asciende y se distribuye lateralmente sosteniendo análogo grado de humedad en sus diferentes capas, condicion muy conveniente para la buena vejetacion.

Hallándose la permeabilidad en razon inversa con la tenacidad, basta generalmente reconocer ésta para deducir aquella; pero si se quiere obtenerla directamente en varias tierras no hay mas que ver el tiempo que tarda en filtrarse cierta cantidad de agua al través de una masa dada de ellas, colocándolas al objeto sobre un mismo tamiz. De lo dicho se deduce que las causas que disminuyen la cohesion aumentan la permeabilidad.

Aptitud para absorber el agua, retenerla ó perderla.= La propiedad de absorber y retener el agua entre sus moléculas sin dejarla escapar, no la poseen todas las tierras en el mismo grado, y depende no solo de la cohesion que entre aquellas existe, sino tambien de la mayor ó menor afinidad que por su naturaleza presentan para con dicho líquido. Este doble carácter relacionado con el clima, es uno de los que mas influyen en las condiciones culturales de un terreno, y se aprecia viendo el aumento de peso que adquiere cierta porcion de tierra, préviamente desecada y pesada, despues de añadirla el agua necesaria para formar papilla clara y haberla filtrado, hasta que ya nada escurra.

Generalmente las tierras muy permeables como las arenosas, ya silíceas ó calizas, son las que retienen menor proporcion de agua, mientras que las mas impermeables, como son las arcillosas, se cargan de dicho líquido y le conservan con gran fuerza; pero hay algunas sustancias que poseen á la par ambas propiedades, cual sucede al humus al que solo exceden en poder absorbente y retentivo para con el agua las sales magnesianas.

La *desecacion* ó pérdida por evaporacion del agua contenida en una tierra, claro es que en igualdad de otras condiciones se verifica con mas lentitud en las que la retienen con mas fuerza, por lo cual las de naturaleza arcillosa tardan siempre mas en secarse que las en que la sílice ó caliza predomina.

Contracciones que las tierras sufren al desecarse. = Siendo una consecuencia inmediata de la desecacion el que la tierra que la sufre esperimente en su masa la disminucion de volúmen correspondiente, es natural que las *contracciones* que se originan en los terrenos, al verificarse dicho fenómeno, se hallan en razon directa con el poder absorbente de las sustancias que los constituyen.

Cuando la tierra une á su poder absorbente cohesion algo íntima entre sus moléculas, la desecacion hará se produzcan en aquella *agrietamientos*, mas ó menos notables, segun el gra-

do que esta alcanza, tal se observa en las tierras en que predomina la arcilla, si prolongadas sequias les hacen perder el agua que dicha sustancia hacia retener entre su masa.

Para determinar directamente el grado de contraccion que una tierra sufre al desecarse, bastará someter á una temperatura de 40 ó 50 grados un volúmen dado de ella, convenientemente hidratado, y despues se ve la disminucion que en aquel ha sufrido.

La influencia que en el cultivo ejercen las propiedades de las tierras que llevamos mencionadas, ya queda indicada para algunas, mas no es posible precisar aquella, sin antes examinar todas estas, por lo mucho que pueden modificarla las relaciones que presentan.

LECCION QUINCE.

Caractéres físico-químicos de las tierras.

Además de las propiedades físicas espuestas, existen en las tierras otras de carácter un tanto químico, motivo por el que agrupamos con este doble nombre las en que influye algo la afinidad ó reacciones que entre sus componentes pueden tener lugar.

Poder retentivo de las tierras.=Las tierras ofrecen muy diversa aptitud para retener ó conservar entre sus moléculas los *principios salinos ó materia orgánica que en el suelo exista, así como los productos que esta origine en su descomposicion*, propiedad muy digna de tenerse en cuenta, por lo mucho que influye en las condiciones vejetativas del terreno.

Las materias orgánicas y salinas que en el suelo existan, así como las que el hombre añada ó las lluvias le proporcionen, se mezclan por el intermedio del agua y el cultivo con las sustancias que constituyen la base del terreno y éstas se apoderan de ellas y las retienen con mas ó menos fuerza, segun su naturaleza. Interesa mucho examinar esta propiedad, al menos para los principios que mas influencia ejercen en la nutricion de las plantas.

Puestas en contacto con diversas tierras ó haciendo filtrar al través de ellas disoluciones mas ó menos concentradas de potasa, sosa, amoniaco ó de las diferentes sales solubles de estas bases ú otras algo afines, y reconociendo despues el líquido filtrado, se observa que la cantidad absorbida de dichas sustancias es casi igual para una misma tierra y disolucion, variando en cambio notablemente, si el experimento se hace con tierras ó disoluciones distintas.

De las experiencias hechas sobre este asunto resulta, que las arcillas y calizas pulverulentas son las tierras que absorben y retienen mayor cantidad de amoniaco, carbonato potásico y fosfato soluble. El humus posee dicha propiedad en grado mas notable para los nitratos y sales de sosa.

Como la materia orgánica interpuesta en las tierras se descompone con mas ó menos rapidez, segun la energía con que sobre ella obran los agentes atmosféricos, las arcillas que son poco permeables y dificultan el acceso del aire á su interior, retardan la descomposicion y hacen además que retenga en su seno los productos á que ella da lugar. Esta última propiedad no es esclusiva de las arcillas, porque se ha comprobado que existe en todas las demás tierras, en relacion con su fuerza coherente, siendo por este motivo muy débil en la arena silícea.

Absorcion de la humedad y gases atmosféricos.=Las tierras absorben tambien, aunque en proporcion variable, cierta cantidad de vapor acuoso y de los diversos gases que en la atmósfera se encuentran. Lo primero se determina exponiendo una ó varias tierras secas y pulverizadas á la accion del aire húmedo y mejor aun debajo de una campana que limite cierta porcion de aquel, cargada de vapor acuoso; el aumento de peso que las indicadas muestras adquieran despues de uno ó mas dias, nos evidenciará su poder absorbente. Las sustancias que lo poseen en mayor grado son el humus y el carbonato de magnesia, que llegan á absorber 60 y 40 por 100 de su peso respectivamente. Las arcillas y la caliza en polvo solo toman 24 y 20; en la arena caliza y yeso crudo

es casi insensible la absorcion, y nula en la silice arenosa.

Esta propiedad, que puede llamarse *higrométrica*, tiene una gran importancia para el cultivo, especialmente en los paises poco lluviosos, porque evita en parte la completa desecacion de las tierras, mas debe tenerse presente que no solo influyen en ella la naturaleza y proporcion de los componentes de estas, sino tambien el estado en que se presenta la superficie del terreno.

Los elementos componentes del aire son absorbidos en mayor ó menor escala por las tierras, pero el que fijan todas en cantidad mas notable y ejerce sobre ellas efectos mas sensibles es el *oxígeno*. La relacion en que unas y otras sustancias absorben dicho gas es casi la misma que presentan para el vapor de agua, siendo por lo tanto el humus el que demuestra mayor avidez por él, lo cual se esplica por serle necesario á dicha sustancia para verificar las reacciones que en su descomposicion se efectúan. Cierto grado de humedad y calor, así como una regular esponjosidad del suelo, hacen mas activa esta propiedad.

El oxígeno que las sustancias inorgánicas fijan, está siempre en relacion con el hierro que ellas contienen, porque las demás no ejercen accion química alguna sobre él y solo le retienen, como en depósito, interpuesto en los poros ó vacíos que su masa presenta.

El *amoniaco* y *ácido carbónico* contenidos en la atmósfera son tambien absorbidos por las sustancias terrosas, pero contribuyen mas á proporcionárselos las lluvias que los llevan disueltos, y á su conservacion las propiedades químicas del suelo, segun sea este de naturaleza ácida ó alcalina.

Circunstancias que modifican el efecto calorífico de los rayos solares.=Prescindiendo de la diferente intensidad calorífica que los rayos solares ofrecen en las diversas latitudes y altitudes y aun de las variaciones que en una misma zona presenta de una á otra estacion ú hora del dia, existen otra porcion de causas que modifican notablemente su accion en cada terreno.

Las circunstancias correspondientes á las tierras mismas son: 1.ª *inclinacion* y *exposicion* que el terreno ofrece: 2.ª *color* que su masa presenta: 3.ª cantidad de *humedad* que contiene: 4.ª su *composicion química*; y 5.ª su *constitucion física* ó estado de la capa superficial. La influencia que estas circunstancias ejercen en el efecto calorífico de los rayos solares sobre un terreno, es muy diferente para cada una de ellas, segun enseñan la Física y la Química; estas ciencias nos comprueban la mayor importancia de las tres primeras causas, las cuales pueden hacer variar en 14 y mas grados la temperatura de una tierra.

Adquiriendo las tierras mayor grado de temperatura cuanto mas oscura es su coloracion, menor su estado higrométrico, y su exposicion mas próxima á la meridional se llaman *calientes* ó *cálidas* á las que reunen tales circunstancias, y *frias* ó *frescas* á las que presentan las opuestas, si bien la última denominacion conviene mejor á los terrenos que ofrecen condiciones medias bajo este punto de vista, y sobre todo á los que contienen el agua en cantidad proporcionada al cultivo.

Relaciones que existen entre las propiedades expuestas.= El estudio que dejamos hecho de los caractéres físicos de las tierras, nos basta para comprender la variable influencia que cada uno de ellos ejerce en las condiciones culturales de un suelo, indicándonos á la par la conveniencia que existe de apreciarlos todos; pero la mayor importancia que algunos de ellos presentan y las relaciones que los ligan, hacen que en la práctica sea suficiente el reconocimiento de la profundidad que alcanza la capa laborable y de la tenacidad y color que esta ofrece.

Aunque la tenacidad de una tierra solo nos evidencia la cantidad de arcilla que contiene y no dependan esclusivamente de la proporcion en que se halla esta sustancia las demás propiedades de las tierras, es lo cierto, que su grado de tenacidad expresa generalmente el de su impermeabilidad, adherencia, poder absorbente ó retentivo del agua y demás

principios; y aunque en sentido inverso, el efecto calorífico que en ella producirán los rayos solares, por lo que de su constitucion depende.

Como el color mas ó menos oscuro de una tierra indica comunmente la mayor ó menor cantidad de humus que contiene, y esta sustancia es la que mas puede modificar varias de las propiedades citadas, bastará fijarse en dicho carácter á la par que en el de la tenacidad para que la apreciacion física de un terreno, ofrezca debidas garantías.

La constitucion estratigráfica del suelo no es en realidad carácter inherente á la tierra, pero no debe olvidarse la gran influencia que ejerce sobre la mayoría de las propiedades físicas y lo mucho que afecta á sus condiciones culturales la profundidad y naturaleza de la capa arable.

LECCION DIEZ Y SEIS.

Reconocimiento de la composicion de los terrenos.

Procedimientos que para el objeto pueden seguirse.=La composicion química de una tierra, solo puede determinarse con exactitud por medio de un *verdadero análisis;* mas como en la mayoría de los casos basta á los agricultores conocer su naturaleza con alguna aproximacion, rara vez apelan á dicho procedimiento, valiéndose en cambio de otros mas expeditos y sencillos, entre los que figuran la *apreciacion organoléptica* y *la inspeccion de las plantas que en él vejeten.*

Apreciacion organoléptica. Cuando se reconoce la constitucion y naturaleza de un terreno por los sentidos sin valerse de aparato alguno, la apreciacion que hagamos será *organoléptica.* Este reconocimiento se limita, por lo tanto, á la observacion directa de los caractéres físicos que las tierras presenten y á deducir por ellos los principales componentes que las forman.

Por medio de la *vista* y del *tacto* simplemente podemos

reconocer la orografía é hidrografía de un terreno, así como otros caractéres que nos indicarán aproximadamente su composicion y naturaleza.

Si vemos que una tierra presenta color gris, pardo ó blanco lustroso y sus partículas son duras y ásperas al tacto, comprenderemos que predomina en ella la sílice; si el color, aunque blanquizco, es algo mate y sus granos suaves y desmoronables al tocarlos, deduciremos que la tierra contiene gran cantidad de caliza; cuando la coloracion de la tierra sea mas ó menos rogiza ó parduzca, presentándose pastosa y suave si se halla húmeda, ó dura y en grandes terrones si se encuentra seca, podemos asegurar que dichas propiedades se las comunica la arcilla; y por último, cuando la tierra tenga un tinte rogizo ó amarillento ú ofrezca un aspecto mas ó menos negruzco, su intensidad nos indicará la proporcion en que se encuentran los óxidos ferruginosos ó el humus mas ó menos descompuesto.

El *gusto* y el *olfato* sirven tambien á veces para determinar la existencia de algunos cuerpos, reconociéndose por el primero el nitro, sulfato de sosa ó de magnesia y algunas otras sales solubles, y por el segundo las arcillas recien humedecidas ó la materia orgánica que una tierra contiene por los gases que de ella se desprenden.

Reconocimiento de un terreno por la vejetacion.=La inspeccion de las plantas que en un terreno vejetan espontánea. mente ó de las que en él se hayan cultivado ó cultiven, puede servir tambien para deducir su composicion ó por lo menos la aptitud que esta le da para el cultivo.

Si tratamos de reconocer un terreno cultivado veremos que desarrollo vejetativo adquieren las plantas que en él se producen ó deducirle por los resíduos que estas hayan dejado, lo cual nos indicará, de un modo evidente, su mayor ó menor poder productivo y por lo tanto su composicion mas ó menos adecuada para el desarrollo de los vejetales que en él se hayan obtenido ó trate de obtener.

Si examinamos un terreno inculto ó que solo se halla cu-

bierto de vejetacion espontánea claro es que el vigor que esta ofrezca nos evidenciara su mayor o menor fertilidad, y el reconocimiento de las especies que predominen nos indicara además las condiciones y naturaleza de aquel, por las exigencias que estas tengan. Así en las tierras que formen un grueso y tupido césped, su fertilidad es indiscutible; en las que abundan plantas de largas raices, es seguro que su capa activa es bastante profunda; y en las que se encuentran carrizos, juncos, sáuces, chopos y fresnos, especies que requieren mucha humedad, no hay que dudar serán mas ó menos pantanosas.

El predominio de los yezgos, achicorias, jaramagos, fresnos y otras especies afines, indican tierras arcillosas; el de los cardos, amapolas ó enebros y encinas, terrenos calizos; y el de plantas bulbosas y de hojas estrechas, pinos, abedules y otros árboles, tierras arenoso-silíceas.

Ensayo químico.=Si los sentidos ó medios puramente mecánicos, pueden bastar para reconocer los principales caractéres físicos de los suelos, y hasta para deducir aproximadamente su composicion, no sucede lo mismo cuando se trata de apreciar su constitucion íntima, esto es la naturaleza y proporcion de los elementos ó sustancias que los forman. Para llegar á esta determinacion es absolutamente preciso recurrir al empleo de procedimientos que nos enseña la Química, practicando lo que se llama *análisis químico.*

El análisis de las tierras es uno de los problemas químicos mas delicados, cuando se trata de obtener un resultado completo y preciso, por la minuciosidad y exactitud que requieren las diversas operaciones que para él son necesarias; pero como antes indicamos, basta generalmente obtener datos aproximados sobre la composicion de una tierra, siendo hasta inutil el tratar de averiguar de un modo exacto la calidad y proporcion de sus componentes, porque ni estos se encuentran en el terreno bajo la forma que las reacciones analíticas los determinan, ni la mezcla que ellos forman es nunca tan

homogénea que no varíe, de un modo muy sensible, en las diferentes capas y zonas de una misma finca.

Las razones indicadas demuestran la improcedencia de los análisis químicos escrupulosos para las tierras, siendo en su virtud mas á propósito para este objeto los análisis aproximados y sencillos, llamados *ensayos,* con tal que se procure en ellos determinar, con alguna precision, la cantidad en que se encuentran las sustancias que por su escasez ofrecen mayor interés.

Método de levigacion.=Este sencillo procedimiento que se emplea con frecuencia para el análisis aproximado de las tierras, toma el nombre de la operacion principal á que se las somete para separar los elementos que las constituyen, pero como además de aprovechar para ello su variable solubilidad y densidad, utilizamos á la par el diferente grosor que suelen presentar las partículas de los que entran en mayor proporcion, algunos lo denominan tambien *análisis físico* ó *mecánico,*

Eleccion de tierra.—Para efectuar este ó cualquier otro análisis lo primero será proporcionarnos la muestra ó muestras necesarias, siendo preciso que estas se formen con tierra recogida de las diferentes zonas y capas que el terreno ofrezca, y que se haga de ellas una mezcla homogénea, si queremos averiguar la composicion media de aquel, pues en otro caso se harán análisis aislados de cada una de ellas.

Desecacion.—Elegida la tierra que se ha de analizar, se toma un peso dado de ella despues de haberla sometido á unos 100 grados de temperatura para desecarla, y á continuacion se procede á determinar las diversas sustancias que la constituyan, valiéndonos para ello de las diferencias que presentan en los caractéres antes indicados.

Separacion mecánica.—Cuando en la tierra existen pequeñas piedras y chinas, se empieza por quitarlas con la mano, y si abunda el guijo menudo y arenas gruesas se verifica su separacion por medio de cribas y tamices metálicos cuyas mallas no los dejen pasar; anotando los pesos respectivos, se

averiguará la proporcion en que se hallaban, y si queremos saber la naturaleza de cada una de dichas sustancias, habrá que reconocerlas separadamente.

Separacion de las sustancias solubles.—Realizada la operacion antedicha, cuando el caso lo haga necesario, se echa la tierra tamizada en un vaso ó copa de suficiente capacidad, y añadiendo agua destilada hasta que sobrenade, se remueve bien con una varilla para dar lugar á que se disuelvan las materias que á ello se presten; filtrando y lavando convenientemente quedarán separadas dichas partes, las cuales hay que someter despues á tratamiento distinto.

Levigacion.—El producto que queda sobre el filtro vuelve á interponerse en agua y agitándola con fuerza se conseguirá que todas sus partículas se hallen en suspension: se deja en reposo un minuto próximamente, para que la arena silícea como mas pesada se vaya al fondo, y decanta el líquido que contiene la arcilla; mas como parte de ésta se precipita con aquella, se debe lavar nuevamente el precipitado y seguir decantando hasta que el agua no se enturbie, lo cual conseguido, procederemos ya á desecar aquel y á evaporar los líquidos reunidos por las decantaciones para encontrar los pesos respectivos de la sílice y la arcilla. Esta operacion, que, como se comprende, es la esencial del procedimiento, exige bastante tiempo y precauciones para que el resultado que se propone sea algo exacto, y á fin de facilitarla algun tanto, se utilizan aparatos levigadores en los cuales la tierra sufre la accion continuada de una corriente ascendente de agua que lava aquella y se lleva la arcilla al verter.

Complemento á la levigacion.—Como la levigacion determina únicamente la proporcion en que se hallan en una tierra los productos insolubles, y estos no los constituyen solo la sílice y arcilla, es preciso al menos apreciar tambien la cantidad de caliza y materia orgánica que acompañan al depósito formado por la precipitacion y al resultante de la decantacion. Lo primero se conseguirá aproximadamente tratando dichos precipitados, despues de desecarlos y pesarlos, por el ácido clor-

hídrico diluido hasta que cese la efervescencia, y despues de filtrar y desecar se los pesa nuevamente para ver la pérdida sufrida, que corresponderá en su mayoría al carbonato de cal. En la misma tierra arcillosa que ha servido para la determinacion de la caliza, se aprecia la cantidad de materia orgánica que en estado de humus contenga, poniéndola dentro de un crisol á la accion del fuego vivo de un hornillo, hasta que pierda por completo el color oscuro que aquel la comunica; despues de enfriarse se saca y pesa para obtener la cantidad definitiva de arcilla y deducir la que correspondia al humus que la acompañaba.

Determinacion de las materias solubles en el agua.— Para averiguar la cantidad total de materias solubles, no hay mas que evaporar el líquido que las contiene hasta que solo queden ellas, procurando hacerlo á fuego lento al terminar, y el peso de dicho resíduo, relacionado con el de la tierra, nos dará la proporcion en que dichas sustancias se hallan en el terreno de que esta proceda.

Si además de averiguar la cantidad total de sustancias solubles que una tierra contiene, se quiere saber tambien qué sales las forman, hay que tratar el líquido que las contenga por reactivos que las evidencien; ya procediendo en él por eliminacion, que es lo mas exacto, ya fraccionándolo para ensayar por partes, que es lo mas sencillo.

Para separar las sales térreas de las alcálinas, basta tratar su disolucion por el carbonato amónico; pues precipitan las primeras y no lo verifican las segundas, dándonos por lo tanto su proporcion relativa aproximada el precipitado de aquellas desecado y el resíduo obtenido con el líquido en que éstas subsisten.

La determinacion de los ácidos y bases que constituyen á unas y otras, exige operaciones algo difíciles, pero podremos al menos investigar la *cal* por el oxalato amónico y á la *magnesia* por el fosfato sódico en presencia del amoniaco que las precipitan, evidenciando por análoga razon al *ácido fosfórico* una disolucion de sal magnésica acompañada de otra

amónica, y al *sulfúrico* una de barita con la cual forma un compuesto muy insoluble. Estos ensayos constituyen los análisis *cualitativos* mas ó menos perfectos, que se distinguen de los *cuantitativos* porque en estos, no solo se determina la calidad de la sustancia que se analiza, sino tambien la cantidad en que entran sus diversos componentes, pero ya hemos dicho que esto no es preciso para las tierras de cultivo.

LECCION DIEZ Y SIETE.

Clasificaciones agrícolas de las tierras.

Su fundamento, objeto y division.=Los caractéres de las tierras sirven para conocerlas y distinguirlas; lo primero se consigue apreciando sus condiciones por el conjunto de aquellos; lo segundo estableiendo las clasificaciones correspondientes en virtud de las analogías y diferencias que bajo uno ú otro punto de vista presentan. Por este motivo las *clasificaciones agrícolas* de las tierras pueden fundarse en los diversos caractéres que de ellas llevamos estudiados, recibiendo los nombres de *mineralógicas*, *físicas*, *culturales* y *mixtas*, segun que se atienda exclusivamente á su composicion, propiedades físicas, aptitud para el cultivo, ó se tengan en cuenta varias de dichas propiedades, y aun podrian hacerse tambien *geológicas* y *estratigráficas*, si atendiéramos á su formacion ó constitucion.

Todas las clasificaciones indicadas, podemos considerarlas como sistemáticas, escepto las culturales que son mas bien metódicas, por atenderse en ellas al conjunto de caractéres.

Clasificaciones mineralógicas.=Entre ellas merece citarse por su antigüedad la del agrónomo romano *Varron* que dividia los terrenos en *cretáceos*, *arenosos*, *arcillosos*, *guijarrosos*, *ocrosos* y *carbonosos;* subdividiendo cada uno de estos seis órdenes en tres géneros con las denominaciones de *fuertes*, *medianos* y *débiles*.

Clasificaciones fundadas en las propiedades físicas.=Como

ejemplo de ellas tenemos la ya empleada por nuestro eminente compatriota *Columela*, el cual dividia todas las tierras en *suaves* y *fértiles* y *ásperas* ó *áridas*, cuyos grupos subdividia en *fuertes* ó *sueltas*, y á cada uno de estos en *húmedas* y *secas*. Esta clasificacion, aunque de carácter sistemático, es bastante completa por apoyarse en las propiedades físicas mas importantes, siendo por su sencillez la mas aceptada y seguida por los agricultores, los cuales emplean por lo general dichas denominaciones, con muy ligeras variantes.

Clasificaciones culturales.=Las clasificaciones que indican las especies vejetales para que el terreno es mas adecuado, son tambien muy usadas por los prácticos, debiendo limitarnos á recordar la del célebre *Caton* que denominaba á las tierras *de jardin, olivos, viñas, trigo, praderas, sáuces ó bosques*, segun presentaban aptitud para una ú otra de dichas producciones; pero tanto ésta como las demás fundadas en el mismo punto de vista, no pueden ser completas, porque seria para ello necesario formar tantos grupos como plantas pueden cultivarse, si habia de tener alguna exactitud, debiendo además variar en las diferentes zonas, por ser clasificaciones completamente locales.

Clasificaciones mixtas.=Muchas son las clasificaciones fundadas en diversos caractéres; mas ninguna tan completa y metódica como la del *Conde de Gasparin*, pues busca su aptitud para una ú otra produccion, partiendo de su naturaleza ó composicion dominante, y tiene además en cuenta las diferentes condiciones que ofrecen para la humedad, labores y abonos en virtud de la disposicion de sus capas, de sus propiedades físicas y de las que hemos llamado físico-químicas.

Tomando por base la *composicion* divide todos los terrenos en las ocho clases siguientes: 1.ª *limos:* 2.ª *arcilloso-calcáreos:* 3.ª *cretáceos:* 4.ª *arenosos:* 5.ª *silíceos:* 6.ª *gredosos:* 7.ª *arcillosos:* y 8.ª *mantillosos*, cuyos nombres expresan claramente el elemento dominante, escepto el de la 4.ª que se refiere mas bien al estado físico de sus partículas, las cuales pueden ser silíceas ó calcáreas. Las subdivisiones genéricas que establece

en cada clase las funda ya en los caractéres físicos, y por último añade las diversas circunstancias que pueden afectar á las condiciones del terreno y que por lo tanto deben expresarse en su descripcion. Es un trabajo completo y exacto, pero resulta bastante complejo, siendo en su virtud mas á propósito para describir que para clasificar las tierras.

Clasificacion mineralógica de radicales.=No siendo posible la adopcion de clasificaciones verdaderamente metódicas, y considerándose como las mas racionales y científicas entre las sistemáticas aquellas que atienden á la composicion mineralógica, detallaremos entre estas la que ha tenido mas aceptacion por los agrónomos españoles, ó sea la debida al ilustrado Profesor de Ciencias de la Universidad de Madrid, *Sr. Tornos.*

Las bases y divisiones de la clasificacion establecida por nuestro antiguo y distínguido Catedrático son las siguientes: Segun que las tierras contengan en análoga ó muy diversa proporcion la sílice, arcilla ó caliza y se halle ó no el humus en cantidad excesiva, las denomina de proporcion *concordante* ó *discordante.* De la primera hace siete órdenes; el primero constituido por las tierras en que los tres elementos dominantes llegan al 30 por 100 y los otros seis órdenes son realmente las permutaciones ternarias que con aquellos pueden formarse, ocupando cada cual el lugar que su predominio le determina. Con la segunda clase solo constituye cuatro órdenes que distingue por la sustancia dominante ó que da carácter á la tierra, pero además incluye en cada uno, excepto en el último, tres géneros á los cuales distingue con el calificativo del cuerpo que sigue en importancia al dominante. Para mayor claridad de la expresada clasificacion ponemos el siguiente cuadro:

Todas las tierras se dividen por la relacion que guardan sus componentes mineralógicos en dos clases. . . . . .

1.ª CLASE.—TIERRAS DE PROPORCION ARMÓNICA Ó CONCORDANTE.

ÓRDENES.

1.º Tierras propiamente concordantes.
2.º Silíceo-arcilloso-calizas.
3.º Silíceo-calizo-arcillosas.
4.º Arcilloso-silíceo-calizas.
5.º Arcilloso-calizo-silíceas.
6.º Calizo-silíceo-arcillosas.
7.º Calizo-arcilloso-silíceas.

2.ª—TIERRAS DE PROPORCION INARMÓNICA Ó DISCORDANTE.

ÓRDENES.		GÉNEROS.
1.º	Silícèas.	Silíceo-calizas. Silíceo-arcillosas. Silíceo-humíferas.
2.º	Arcillosas.	Arcilloso-silíceas. Arcilloso-calizas. Arcilloso-humíferas.
3.º	Calizas.	Calizo-silíceas. Calizo-arcillosas. Calizo-humíferas.
4.º	Humíferas. . . .	Abundantes en materia orgánica.

Crítica de la clasificacion económica oficial.=Además de las clasificaciones indicadas, existe otra bastante empírica, pues que solo se funda en el *valor relativo* de los *terrenos*, la cual es no obstante la mas generalizada entre los agricultores, y la única usada por la Administracion pública en la distribucion de los impuestos que el Estado fija á la propiedad rústica.

Como dicha clasificacion no atiende á otra cosa que á la comparacion de las tierras que en cada localidad existen, resulta que las divisiones de *1.ª*, *2.ª* y *3.ª clase* que por ella se establecen, son no solo vagas porque nada concreto indican, sino que además una misma denominacion puede referirse á tierras de condiciones culturales muy distintas, segun la zona á que correspondan, porque las mas inferiores de aquellas en alguna comarca pueden ser de peor calidad que las inferiores de otra campiña inmediata. Para que la aplicacion

de estas clasificaciones fuese algo exacta, al menos dentro de un mismo pais, sería preciso formar tantos grupos ó clases de tierras como valores pueden estas tomar ó siquiera algo aproximados, lo cual las haría muy complicadas y exigiría el completo conocimiento del suelo de aquel, cosa no muy fácil.

LECCION DIEZ Y OCHO.

Aptitud de los diversos terrenos para el cultivo.

Condiciones necesarias en las tierras cultivables.=Sirviendo las tierras de base de sustentacion á las plantas y constituyendo á la vez su principal depósito de materias alimenticias, es necesario que ofrezcan buenas condiciones bajo uno y otro punto de vista, para que sean susceptibles de un provechoso cultivo.

Aunque las diferentes especies vejetales, y mejor dicho cada variedad, tiene exigencias características, conviene sin embargo á todas ellas cierto número de condiciones, entre las que podemos anotar las siguientes: *1.ª Ser bastante consistentes para que las raices tengan seguro apoyo, sin que encuentren dificultad para estenderse por una escesiva cohesion: 2.ª Ofrecer regular permeabilidad, para que las aguas no se estanquen en las capas superiores, sin que dejen de conservar la humedad necesaria á cierta profundidad: 3.ª Presentar un espesor superior á la longitud que alcanzan las raices de las plantas que hayan de cultivarse: 4.ª Exposicion y situacion adecuada al clima y que su accidentacion no dificulte las labores, ni facilite el arrastre y lavado de las tierras: 5.ª* y principal, *que no falte ninguno de los elementos necesarios á la alimentacion vejetal y que se encuentren en condiciones de poder ser absorbidos.*

Un terreno en que se encuentren en proporcion armónica la sílice, arcilla y caliza, y que tenga además en cantidad algo sensible los principios salinos y materia orgánica necesarisa á la alimentacion de las plantas, ofrecerá todas las condiciones ó propiedades medias que dejamos anotadas, y po-

drán cultivarse en él con provecho la mayoríade las especies, mientras que aquellos en que predomine alguno de los componentes indicados, presentarán condiciones estremas que solo permiten la vejetacion de un número muy limitado de ellas, á no ser que las condiciones del clima las compensen en gran parte, pues en los muy lluviosos son preferibles los siliceos y en los muy secos los arcillosos.

Terrenos arcillosos.=Las tierras en que la arcilla se acerca ó pasa del 50 por 100 de su peso, claro es que esta sustancia les imprimirá sus caractéres, ofreciendo para el cultivo las propiedades consiguientes á su escesiva tenacidad.

Los *inconvenientes* que principalmente presentan estos terrenos son: 1.º el encharcarse cuando sobrevienen lluvias abundantes y endurecerse y resquebrajarse por prolongadas sequías: 2.º el exigir mayor cantidad de calórico para el desarrollo vejetativo, por la que consume la evaporacion de la mucha agua que absorben, haciendo precisa mayor dósis de abonos por la fuerza retentiva que para ellos poseen; y 3.º necesitar labores frecuentes y ser estas muy costosas por la gran resistencia que ofrecen, si se hallan demasiado secos, y lo mucho que se adhieren á los instrumentos de cultivo, si están cargados de humedad.

Las propiedades indicadas se atenúan notablemente y hasta pueden resultar *beneficiosas*, cuando el subsuelo es muy permeable ó el clima poco lluvioso, porque desaparecen los nocivos efectos que el esceso de humedad en ellos produce, y en cambio evitan ó disminuyen los que en los muy sueltos originan las prolongadas sequías; razon por la que son preferidos en las varias zonas de nuestro pais, en que escasean mucho las lluvias.

Terrenos siliceos.=Los terrenos en que la silice en grano ó arena entra por lo menos en la proporcion de 50 por 100 de su peso total, ofrecen naturalmente las propiedades opuestas á los anteriores, por la falta de cohesion que caracteriza al elemento predominante.

Los *inconvenientes* de estos terrenos que mas afectan al

cultivo, son en su virtud los siguientes: 1.º el secarse pronto las capas superiores, si las lluvias escasean, por la poca agua que absorben y lo fácilmente que en ellas se evapora: 2.º conservar poco tiempo los elementos fertilizantes, porque el mayor acceso que en ellos tienen el agua y el aire facilita el arrastre de los principios solubles hácia las capas inferiores, y hace que la descomposicion de la materia orgánica sea demasiado rápida, dando lugar á que marchen á la atmósfera gran parte de sus productos: 3.º los efectos de temperaturas estremas y de fuertes vientos son en ellos mas perjudiciales, porque las raices de las plantas sufren mas directamente su accion.

Recíprocamente á lo dicho para los terrenos arcillosos, en los silíceos se modifican y hasta desaparecen los defectos apuntados cuando el subsuelo es impermeable, convirtiéndose en *verdaderas ventajas* en las zonas donde las lluvias son muy frecuentes; por dicho motivo son mas estimados estos terrenos en Inglaterra y otros paises análogos, porque no se encharcan, su cultivo no es tan costoso y la vejetacion marcha con mas rapidez.

Terrenos calizos.=Se consideran como terrenos calizos aquellos en que el carbonato de cal entra en mayor proporcion que cada uno de los otros elementos que los constituyen, porque eso basta para que les imprima por completo sus caractéres.

Como la cohesion de la caliza puede considerarse como un término medio entre la excesiva de la arcilla y la verdaderamente nula de la silice, las propiedades que bajo este punto de vista comunica á las tierras, se separan igualmente de uno qne de otro estremo; pero las que con especialidad las distinguen y mas influyen en sus condiciones culturales son: 1.º hacerse algo pegajosos cuando se cargan de agua, formar costra si sobrevienen grandes calores y dejarse arrastrar fácilmente por el viento; todo lo cual dificulta las labores, nacimiento y desarrollo de las plantas: 2.º reflejar con esceso los rayos solares por su color mas ó menos blanco, impidien-

do que el calor penetre en el suelo, mientras que en la superficie se calienta demasiado; efecto doblemente perjudicial para la vejetacion: 3.º descomponer con mucha rapidez la materia orgánica, lo cual hace qne las plantas dispongan en su primer desarrollo de un esceso de alimentos y que les falten despues para continuarle.

Si el clima no es estremado en lluvias ni temperaturas y se dispone de abundantes abonos orgánicos, los terrenos calizos pueden ser susceptibles de un cultivo mas provechoso aún que los anteriores.

Variaciones que sufren los caractéres de los terrenos de un mismo género.=Los caractéres asignados á los tres grupos de terrenos espuestos, sufren las modificaciones correspondientes al mayor ó menor predominio en que se encuentre la sustancia que les da nombre y á la proporcion en que se halle cada una de las otras que con ellas estén asociadas, pudiendo decirse en resúmen, que cuando la sílice pasa del 80 por 100, la arcilla del 60 y la caliza del 40, rara vez sirven para el cultivo, mientras que los arcilloso-silíceos y los silíceo-arcillosos que contengan de 5 á 20 por 100 de caliza y de 1 á 10 por 100 entre las diferentes principios que exigen la alimentacion de las plantas ofrecerán para él muy buena aptitud, por reunir las condiciones físicas y químicas que constituyen la fertilidad.

Terrenos yesosos, salitrosos, ferruginosos y turbosos.=Aunque las sustancias antedichas son las que generalmente predominan en los terrenos laborables, hay algunos de ellos en que lo verifican tambien otros principios, ó se hallan por lo menos en tal proporcion que les imprimen sus caractéres, y como pueden ser objeto del cultivo, vamos á examinar las condiciones que para él presentan los *yesosos, salitrosos, ferruginosos* y *turbosos,* indicando las mas esenciales de los *pizarrosos, graníticos* y *volcánicos.*

Las tierras en que existe el *sulfato de cal,* suele hallarse esta sustancia en menor proporcion que el carbonato en las calizas; mas sin embargo hay algunos terrenos que contienen

el yeso en proporcion bastante notable para imprimirle sus propiedades características; éstas aunque análogas á las de la arena caliza son aun mas marcadas, especialmente la sequedad y falta de cohesion que á las tierras comunican haciéndolas completamente estériles, sobre todo en los climas meridionales sino se dispone de agua para el riego frecuente, y aun en los paises húmedos sino se cuenta con abundantes abonos.

El *nitro* ó *salitre* que en pequeña cantidad es tan conveniente á la vejetacion, si abunda la perjudica en alto grado; mas debe advertirse que con el nombre de *terrenos salitrosos* se comprende por los agricultores, no solo los que contienen gran proporcion de *nitrato de potasa ó sosa*, sino tambien los en que es sensible la de sulfatos ó carbonatos de dichas bases ó magnesia, cuyas sales les dan análogas propiedades que el yeso.

Los óxidos de hierro que acompañan generalmente á las arcillas comunicándoles un tinte rogizo, no son nocivos á la vejetacion, pero en cambio son completamente impropios para ella los terrenos que contienen á dicho metal bajo la forma de óxido hidratado ó carbonato, que son los que propiamente se llaman *ferruginosos* y se distinguen por su coloracion amarillenta ó negruzca.

Las tierras en que abunda la turba ó *turbosas*, son tambien poco aptas para el cultivo, no obstante la gran cantidad de materia orgánica que contienen, porque esta no se halla en condiciones asimilables para las plantas y exige para conseguirlo mucho tiempo y gastos. Su gran cohesion y acidez hacen precisas costosas y repetidas labores para vencer aquella y meteorizarlos, así como la adicion de cal y cenizas para neutralizar ésta. Los terrenos *pantanosos*, que no son otra cosa que los anteriores encharcados, unen á sus inconvenientes los de excesiva humedad.

Los terrenos *pizarrosos, graníticos* y *volcánicos*, segun ya digimos al tratar de las formaciones ígneas, son siempre muy estériles cuando no se hallan muy disgregados y descompues-

tos los materiales que los forman y aun en este caso solo ofrecen buenas condiciones para el cultivo de plantas exigentes en principios alcalinos, que son los que en ellos abundan, necesitando añadirles algunos otros de que generalmente escasean, como son los fosfatos de cal y sobre todo la materia orgánica que se descompone en ellos muy rápidamente por su excesiva permeabilidad, cuyo carácter les hace ser tambien bastante secos por lo general.

LECCION DIEZ Y NUEVE.

Preparacion general de tierras de cultivo.

Mejoras de las tierras.=Siendo muy raro que las tierras ofrezcan, en su estado natural, todas las condiciones físicas y químicas que el cultivo reclama, se hace preciso, en la generalidad de los casos, modificar unas y otras por los diversos medios de que el hombre dispone. Todo lo que contribuya á dar al suelo un mayor grado de perfeccion, facilitando su cultivo y favoreciendo la obtencion de productos vejetales en calidad ó cantidad, merecerá el nombre de *mejora*.

No todos los defectos que las tierras presentan pueden ser modificados económicamente, porque algunos exigen para ello un gasto mucho mayor que el beneficio que reportarían; tal suele ocurrir en las constituidas casi solo por un elemento mineralógico y en aquellas cuya capa laborable es insuficiente para el desarrollo de las raices de las plantas que menos profundizan, así como tambien en las que es difícil combatir el esceso ó falta de humedad que imposibilita la vejetacion. Por dicha razon solo nos ocuparemos de los defectos que son susceptibles de modificarse con ventaja para la industria agrícola, á cuyo objeto deberemos examinar en cada caso las circunstancias que en él concurren.

Las mejoras además de dividirse por la propiedad que corrigen, se dividen tambien por la duracion de sus efectos, denominándolas segun esta sea mayor ó menor, *permanentes* ó *temporales*.

Mejoras permanentes.=Llámanse así todas aquellas cuya accion se hace sentir por muy largo plazo, el cual puede decirse que en la mayoría de ellas es ilimitado, puesto que una vez realizadas no hay necesidad de repetirlas, siempre que se continúe prodigando al terreno las atenciones culturales ordinarias. Entre dichas mejoras permanentes figuran los *trabajos preliminares* que en los terrenos se practican *para ponerlos en cultivo,* los que se ejecutan para *proporcionarles el agua necesaria* ó *privarles de la escedente* y *las adiciones* y *mezcla de tierras* que en elllos se hagan para armonizar su composicion.

Primera preparacion del terreno.=Cuando se trata de someter al cultivo un terreno que se halla *erial* ó limitado á sus producciones espontáneas, ya herbáceas ó leñosas, lo primero que hay que examinar es, si por la situacion que ocupa y la naturaleza y espesor de su capa, se presta á un cultivo continuado y beneficioso. Si no ofrece condiciones para dar mayor producto líquido que el que se obtenga en el aprovechamiento que de él se venga haciendo, sin dejar de tener en cuenta el capital que en él se trata de acumular, será siempre ventajoso conservarlo inculto, sobre todo si se halla cubierto de árboles, porque si su destruccion es fácil, su reposicion es muy difícil.

Roturacion.=Decidida la aplicacion de un terreno al cultivo, hay que practicar en él diversas operaciones preparatorias, siendo entre ellas siempre indispensable la *roturacion* ó primera labor de su capa cultivable, cuya operacion puede ejecutarse con los diversos aparatos destinados al objeto que estudiaremos al tratar de las labores ordinarias. En esta es preciso que la tierra que de removida y volteada á bastante profundidad por así exigirlo el fin que nos proponemos, debiéndonos valer para ello de uno ú otro aparato, segun la extension y condiciones que el terreno presente.

Desmaje.=Cuando el terreno se halla cubierto por árboles ó arbustos, hay que empezar por cortarlos para utilizar sus troncos y ramas en el aprovechamiento á que mas se presten

y despues se procede al arranque de sus raices ó *descuaje*, el cual se practica á brazo ó por medio de fuertes arados, segun la resistencia que aquellas ofrezcan. Los restos de estas y las ramillas y cortezas que en el terreno queden, se queman sobre él, esparciendo sus cenizas para enterrarlas al roturar con las hojas ó plantas poco consistentes que en él se hallen, porque las arbustivas como las matas y otras análogas es preferible tambien *rozarlas* y quemarlas.

Despedregado.=Si el terreno contiene muchas piedras enclavadas ó sueltas en la superficie, es necesario arrancar y separar de ella las que por su volúmen se oponen al cultivo, ya dificultando las labores, ya entorpeciendo la nascencia de las plantas ó desarrollo de sus raices. En los terrenos dedicados á huertas ó jardines, el *despedregado* conviene sea bastante completo, pero en el gran cultivo se puede y hasta debe dejar los cantos pequeños, porque en las tierras fuertes contribuyen á hacerlas algo permeables y en las muy ligeras á conservar un poco mas la frescura. Las piedras se sacan á la superficie con el arado, azadon ó piqueta, segun el tamaño y resistencia que presenten, retirándolas á mano en capacho ó en carretilla, cuando la distancia que hayan de llevarse es corta, y á lomo ó en carros si aquella es algo considerable.

Desmonte y abancalado.=Las tierras que presentan superficie muy accidentada ó con pendiente superior á 45º son muy costosas de cultivar y ofrecen escasos rendimientos, porque las lluvias lavan y arrastran los materiales de su capa activa. Por tales razones, las primeras deben *desmontarse* ó igualarse en lo posible, y las segundas *abancalarse* ó escalonarse, si han de someterse al cultivo, lo cual solo convendrá cuando el lecho inferior sea de buena naturaleza y escaseen los terrenos llanos, porque en caso contrario, no es probable se obtenga compensacion al gasto que tales modificaciones exigen; por dicho motivo solo suelen practicarse con escrupulosidad en las huertas y campiñas regables. En los demás casos se procurará conseguir en lo posible la correccion de los expresados defectos por medio de las labores ordinarias, ya

dirigiéndolas de las partes altas á las mas bajas, para llevar la tierra hácia éstas; ya trazando los surcos con cierta oblicuidad á la pendiente; ya en fin, haciendo malecones ó zanjas á ella transversales para disminuir los efectos de los arrastres. Las robaderas ó tragillas y otros aparatos análogos se utilizan, casi esclusivamente, en los trabajos que dejamos indicados.

Cerramiento de las fincas. = El poco respeto que á la propiedad rural se tiene en muchas comarcas y la falta de los guardas necesarios para su defensa, hace que en muchos casos sea ventajoso su *cerramiento* para impedir la entrada de los ganados y dificultar la de las personas, ahorrándose las frecuentes cuestiones que los espresados ataques y la determinacion de linderos producen. Esta mejora permanente es en su virtud precisa para las fincas cuyos productos tienen mas valor ó corren mayor riesgo, pues solo puede evitarse el merodeo cerrándola ó cercándola: sus gastos se compensarán con los que ahorran de vigilancia al cultivador y con la mayor libertad que le darán para la esplotacion de sus terrenos.

Las clases de cerramientos son muy variables, pues pueden construirse al objeto muros mas ó menos rústicos, empalizadas, setos ó simples zanjas, debiendo utilizar uno ú otro sistema, segun la importancia y condiciones de la finca y de los elementos que ella ó la localidad ofrezcan. El último procedimiento indicado puede prestar un doble servicio en los terrenos que contienen un esceso de humedad.

LECCION VEINTE.

Generalidads sobre riegos.

Efectos del agua en las tierras de cultivo.=El agua obra química y mecánicamente sobre los terrenos, y afecta de un modo favorable ó pernicioso al cultivo, segun la proporcion en que la contengan las capas en que se verifican los fenómenos vejetativos.

Sabemos ya, que la existencia de cierta dosis de humedad en el suelo es indispensable para la germinacion de las se-

millas y ulterior desarrollo de las plantas, porque sin ella no pueden penetrar ni circular en sus tegidos las sustancias nutritivas que aquel contenga. Ademas, si dicho vehiculo no se halla en esceso, disminuye la cohesion del suelo, lo cual facilitará la ejecucion de las labores y la descomposicion de los abonos.

Asi como el agua reporta grandes beneficios á los terrenos, cuando se halla en la proporcion conveniente, origina en cambio efectos completamente opuestos, si los cubre ó la retienen con abundancia, porque entonces la escesiva adherencia que las tierras adquieren y la falta de acceso del aire dificultan, sino imposibilitan las labores, paralizan la descomposicion de las materias orgánicos, diluyen demasiado los solubles y en último estremo, producen la muerte de las plantas, ó por lo menos debilitan notablemente su vegetacion.

La cantidad de agua que un terreno ha de contener para que el cultivo resulte ventajoso, depende en gran parte de la naturaleza y espesor de sus diversas capas, así como de las exigencias que bajo este punto de vista presentan las plantas que en él hayan de producirse; pero se considera como igualmente impropio para el objeto el en que á 30 centímetros de profundidad no llegue aquella al 10 por 100 de su peso ó pase del 50. El primero de dichos defectos, muy frecuente en nuestro país por la sequedad de su clima, se corregirá añadiendo al suelo el agua que le falte por medio de los *riegos;* y el segundo, bastante comun en las zonas lluviosas del Norte, se evitará eliminando la excedente por el oportuno *saneamiento.*

Para poder regar un terreno, es necesario por de pronto, proporcionarse el agua al efecto necesaria, y como esto es en algunos casos muy difícil ó costoso, se hace preciso calcular antes, si los beneficios de dicha mejora compensaran ó no los gastos que origine.

Generalmente los terrenos de buena calidad ó susceptibles de variadas y continuas producciones pagan con usura los gastos que para el riego se hagan, sobre todo cuando se hallan en fácil comunicacion con grandes centros de consumo,

en que aquellas tienen segura y lucrativa venta. Para la resolucion de dicho problema es necesario averiguar préviamente, si la calidad y cantidad de las aguas que podemos proporcionar, llenan las condiciones al objeto necesarias.

Calidad de las aguas.=La buena ó mala calidad de las aguas destinadas al riego depende de su temperatura, alteracion y sustancias que tengan disueltas ó que en suspension lleven; cuyas condiciones estarán subordinadas á la procedencia de aquellas y terrenos que recorran.

Siendo nocivos á las plantas, lo mismo que á los animales, los cambios bruscos de temperatura, es preciso que las aguas destinadas al riego de aquellas, tengan próximamente la del ambiente, porque las muy frias, cual suelen ser las de pozos y manantiales, retardan y hasta paralizan la vejetacion, y las muy calientes, circunstancia que en estado natural solo presentan las llamadas termales, tambien producen análogos efectos. Uno y otro defecto, pero especialmente el primero, se corrige fácilmente depositando las aguas en un estanque para que antes de emplearse adquieran la temperatura atmosférica.

El agua poco aireada, tambien produce efectos perniciosos á la vegetacion, porque en vez de llevar al terreno el oxígeno y ácido carbónico que tan necesarios son á las reacciones que en aquel se verifican y á la alimentacion misma de las plantas, le roban parte de ellos; por dicha causa las aguas faltas de aire, llamadas *crudas*, conviene someterlas al tratamiento antes indicado, y mejor aun agitarlas por uno ú otro medio, para que los elementos espresados se interpongan en la mayor cantidad posible.

Las aguas de lluvia, como resultado de una destilacion natural, pueden considerarse químicamente puras, pues á lo mas tienen en disolucion ó interpuestos algunos gases de los que en la atmósfera existen, pero al recorrer las capas superficiales ó subterráneas del terreno, van cargándose de las diversas materias solubles que en ellos se encuentran y arrastran en su seno las sustancias terrosas y orgánicas que á

ello se prestan, mejorando en unos casos y empeorando en otros su aptitud para el riego. Las que contienen sales alcalinas disueltas ó llevan en suspension materia orgánica, mas ó menos descompuesta, benefician los terrenos por los elementos fertilizantes que les proporcionan, mientras que las ferruginosas, las cargadas de principios ácidos y astringentes y las *incrustantes* y *selenitosas* contrarian la vida vegetal; las primeras produciendo una verdadera intoxicacion en las plantas al ser absorbidos los principios que contienen, y las dos últimas, porque el carbonato ó sulfato de cal que llevan dificultaran la absorcion de los necesarios á su alimentacion por tapizar los poros de las raices al hacerse insolubles en el suelo.

El que las aguas cuezan bien las legumbres y no corten mucho el jabon, son pruebas muy seguras de su bondad; pero la manifestacion mas evidente de la calidad de un agua para el riego, nos la dará la inspeccion de las plantas que vegeten en las orillas de los cáuces que aquellas recorren, así como las de los terrenos que reciban su influencia.

Cantidad de agua.=Para determinar el agua necesaria para el riego de una superficie determinada, hay que tener presentes *las condiciones del clima, la naturaleza del suelo y subsuelo y la clase y número de cosechas que se desee obtener.*

Así como la mayor ó menor escasez de las lluvias hace mas ó menos necesario el riego de un terreno, la *intensidad del calor, de la luz, y aun del viento*, determinará la frecuencia y abundancia con que dicha atencion debe prodigarse, porque del estímulo producido por dichos agentes en las plantas, depende la transpiracion que verifican, y por lo tanto la cantidad de agua que necesitan absorber para continuar la actividad vegetativa que aquellos les comunican. Por dicho motivo el consumo de agua en el riego de un terreno, dada la igualdad de otras circunstancias, será tanto mayor cuanto mas meridional sea su latitud y exposicion, menos nebulosa y húmeda su atmósfera y los vientos mas fuertes y constantes.

La naturaleza del suelo y subsuelo y la situacion que el terreno ocupa influyen notablemente en la dósis de agua que

debe suministrársele. Las tierras silíceas y calcáreas necesitan regarse con mucha mas frecuencia que las arcillosas, sobre todo si la capas inferiores de estas no son muy permeables. Las tierras turbosas secas exígen riegos abundantes, ó mejor dicho lavados, para que la corriente las depure de muchos principios nocivos que contienen. Por último, las tierras que se hallan formando laderas ó colinas precisarán regarse con menos intervalo que las de vega ó valle, porque ofreciendo estas poca pendiente retienen mejor el agua que aquellas.

Favoreciendo la humedad el desarrollo de los órganos de nutricion mas que el de los de reproduccion, claro es que será mas necesario y conveniente el riego para las plantas que se aprovechen por sus hojas y tallos que para que las se utilizan principalmente por sus granos, porque en estas, á poco que aquella exceda, puede muy bien perjudicarlas. Debe además tenerse en cuenta la época en que cada cultivo veje-ta, porque los que lo verifican en el estío, exigirán con mas frecuencia el concurso del riego que los que se recolectan al llegar dicha estacion.

De las consideraciones expuestas resulta, que la cantidad de agua necesaria para sostener en un suelo la humedad conveniente, por medio del riego, es sumamente variable; pero como término medio puede admitirse en nuestro país, la de *un litro por segundo* y *hectárea*, por que si bien el cultivo hortícola exige á veces algo mas, en cambio para el de vega no llega á dicho consumo, y para le produccion cereal basta con menos de la mitad en primeravera y con mucha menos en el otoño, no necesitándole algunos años en dicha estacion y casi nunca en la del invierno.

La cantidad de agua necesaria para cada riego se determinará en virtud de la altura de la capa de agua que ha de darse al terreno, así cuando esta tenga 5 centímetros, se consumirán por hectárea 500 metros cúbicos, ó sea un millon de litros, volúmen que se reunirá en menos de seis dias con un chorro de litro por segundo.

LECCION VEINTE Y UNA.

Medios diversos de proporcionar agua para los riegos.

Lo primero que se necesita para regar un terreno y lo que realmente constituye su mejora bajo este punto de vista, segun antes indicamos, es el proporcionarle el agua al objeto precisa.

Los medios disponibles para conseguir dicho fin, en escala algo notable son: 1.º dirigir por el correspondiente cáuce hasta la parte mas alta de la zona regable, una porcion mayor ó menor del caudal que lleven las corrientes naturales, que marchen á mas ó menos distancia de aquella: 2.º recoger y conducir de igual modo, las aguas de lluvia ó manantiales; y 3.º descubrir y elevar las que se hallen ó corran por las capas subterráneas del mismo terreno ú otro muy inmediato.

Derivacion de corrientes naturales.=Siempre que á no gran distancia de la finca ó fincas que se trate de regar, y por terrenos mas elevados que ellas, pase algun rio ó arroyo que tenga disponible el agua necesaria en las épocas que haya de emplearse, utilizaremos este medio como mas ventajoso y seguro, debiendo para ello *aforar* ó medir préviamente su caudal.

La *derivacion* ó desviacion de parte de las aguas de una corriente natural puede hacerse libremente ó por medio de represa. Para lo primero se necesita que el nivel de las aguas en el punto de *toma* ó desviacion ofrezca bastante altura sobre los á que han de llevarse por el cáuce de conduccion. Si aquella es pequeña y hace preciso para conseguir la derivacion libre, verificar la toma en un punto bastante lejano, suele ser preferible represar las aguas en un paraje mas inmediato, elevándolas lo necesario al objeto por medio de diques ó presas de una ú otra naturaleza.

Las *presas* pueden ser *fijas* ó *móviles*, segun que persistan

ó se quiten en las épocas de avenidas para dejar en estas correr el agua con libertad.

Entre los diversos *sistemas de presas* que pueden emplearse figuran desde los rústicos y sencillos atajadizos, hechos con céspedes, piedras, ramas ó troncos de árboles y sujetos por las correspondientes filas de estacas, hasta los gruesos y sólidos muros de fábrica, ya de mampostería sencilla ó concertada, ya de sillarejo ó sillares de grandes proporciones. Los primeras se utilizan principalmente en los arroyos y riachuelos por su poco coste y fácil renovacion, y los últimos en rios algo caudalosos, por su mayor duracion y seguridad.

Las condiciones que toda presa de alguna importancia debe reunir serán: 1.º *solidez en la fundacion* ó base, y *firmeza en las márgenes* en que se apoya ó estribe, para que el agua no la socabe ni franquee: 2.º *cresta* ó arista superior *horizontal*, y *caida* ó paramento inferior con poca pendiente para que aquella vierta con igualdad y suavidad, disminuyendo en lo posible los efectos de erosion que ha de originar en su caida por la fuerza que adquiere al descender. La altura dependerá de la elevacion que se desea obtener en las aguas, pero siempre será menor que la que ofrezcan los terrenos de las orillas aguas arriba, para evitar los desbordes que su remanso produciría en caso contrario, y no podrá esceder tampoco de la presion ó carga que la construccion permita; por estas razones rara vez suelen pasar de 3 metros, siendo lo mas frecuente tengan de 1^{m} á 2.^{m}50.

A fin de que la satisfacion de los preceptos indicados resulte menos difícil y costosa, debe procurarse elegir para *emplazamiento*, ó situacion de la presa, el sitio que ofrezca condiciones mas favorables al objeto. El aprovechar la época del *estiage* ó verano para estas construcciones, facilita tambien notablemente su ejecucion.

Elevada ó no el agua en el punto elegido para su toma, *hay que conducirla al terreno que se trata de regar, por el correspondiente cauce*, el cual recibe el nombre de *canal* ó *acequia* de derivacion, segun que sirva para llevar mas ó menos de un

metro cúbico de líquido por 1″. En el primer caso queda el segundo nombre ó el de *cacera* para los cauces de distribucion, dándose siempre el de *regueras* á las divisiones de aquellas y el de *cauce de desagüe* al en que vierten las aguas sobrantes. Tanto en unos como en otros de estos cauces debe darse á su *seccion* ó *caja* las dimensiones necesarias al caudal de agua que han de conducir, teniendo presente la caida que su *solera* ó suelo de su fondo ofrezca, para deducir la velocidad que aquella ha de adquirir. Las *pendientes* en los canales de riego están subordinados á la total de que se disponga, y á la naturaleza que el terreno presente, pero en los de alguna importancia se fija, como término medio, la de 3 por 10.000 y en los secundarios la de 1 por 1000, no debiendo elevarse ni descender mucho de estas cifras, lo primero porque las aguas llevarian demasiada velocidad y harian preciso revestir las paredes del cauce para evitar las erosiones que si no aquellas producirian, y lo segundo porque marchando con demasiada lentitud sufren bastantes pérdidas por evaporacion y filtracion y obligarán á frecuentes limpias del légamo y arenas que en el fondo de aquel se despositarán.

Para regularizar la entrada de agua en el canal y sus divisiones, se establecen las correspondientes *compuertas* en el punto de toma y *vocales*, ó arranque de los brazos secundarios, las cuales se subirán ó bajarán por medio de tornos ó cremalleras cuando tienen grandes dimensiones.

La falta de constancia en el caudal de la mayoria de los rios y arroyos durante el estiage, en las zonas que mas requieren el beneficio del agua en esta época; el gran coste que para su canalizacion exigen, por la elevacion que ofrecen los terrenos inmediatos á sus cáuces naturales; y sobre todo los usos que de antiguo se vienen haciendo de sus aguas como motor de molinos harineros y otros artefactos, dificultan y á veces imposibilitan su aprovechamiento en el riego, haciendo que en muchas comarcas se recojan y conserven en grandes depósitos las aguas de lluvia que caigan durante el invierno y primavera, así como las de los manantiales mas ó menos

constantes, para emplearlas con el objeto indicado durante el estío y otoño en que aquellas mas escasean y estos suelen secarse.

Los indicados depósitos llamados comunmente *pantanos*, *charcas* ó *balsas*, segun las dimensiones que ofrecen, han de situarse en las partes bajas de las gargantas de las sierras ó montañas presentan, de modo que acudan á ellas copiosas arroyadas, y han de tener á la par mayor altura que los terrenos que con ellos hayan de regarse. La capacidad de los pantanos dependerá de la masa de agua que en ellos se tra trata de retener, pero se aconseja que no excedan de unos 100.000 metros cúbicos, porque la presion que esta cantidad origina es ya tan fuerte que por grandes dimensiones que se den al muro de contencion, correría el riego de no resistir tan enorme carga y se verificará su rotura, cual sucedió al célebre pantano de Lorca en el año de 1802.

Para evitar que el agua se pierda por las filtraciones del fondo del recipiente, conviene que aquel se halle á menos profundidad que la que alcance la cimentacion de las obras, y en caso de no existir capa impermeable hay que procurar la formacion de un lecho artificial que satisfaga esta circunstancia. La conduccion del agua desde el pantano á los terrenos regables se verifica por cauces análogos á los de derivacion.

Investigacion y elevacion de aguas subterráneas.=Cuando no se dispone de aguas corrientes, es preciso buscar é *iluminar* las que marchan por capas subterráneas ó que en ellas se encuentran remansadas.

La existencia de aguas subterráneas puede sospecharse ó deducirse por la inspeccion de la superficie y de la constitucion geológica de la zona. Algunas veces la humedad llega á la superficie y se manifiesta en ella; otras se acusa por ligeras nieblas ó por vejetar en el terreno carrizos, juncos, sauces ú otras plantas que exigen gran frescura en el suelo; pero cuando el agua se encuentra á bastante profundidad, no hay mas remedio que apelar al sondeo para descubrirla, sirvién-

donos la configuracion del terreno ó el desnivel que este ofrezca sobre corrientes superficiales inmediatas para predecir, con alguna aproximacion, la profundidad á que aquellas se encontrarán.

Si las aguas subterráneas proceden de sitios algo elevados y vienen entre capas impermeables que las sujetan como una verdadera cañería, se elevarán sobre la superficie en virtud de la fuerza que traen con solo abrir el conducto necesario, constituyendo los pozos llamados *artesianos*. Su apertura se practica por medio de grandes sondas y á medida que van profundizando se colocan tubos de hierro enchufados que dejarán revestido el conducto abierto.

Las aguas que se encuentran rebalsadas ó pasan por filtracion á mas ó menos profundidad, hay que reunirlas y ponerlas al descubierto por medio de minas y pozos ordinarios, valiéndonos para elevarlas á la superficie de uno ú otro de los aparatos que á dicho fin se destinan, segun la cantidad de ellas y altura á que de esta se encuentran.

De la preparacion que las tierras exigen para el riego, así como de los diversos procedimientos que para este pueden emplearse nos ocuparemos al tratar de las preparaciones especiales del cultivo á las cuales corresponden.

LECCION VEINTE Y DOS.

Desagüe y saneamiento de terrenos.

Casos que pueden ocurrir.=Dos grupos pueden formarse de todos los terrenos que contienen una dósis de agua perjudicial al cultivo: 1.º las tierras inundadas completamente, formando lagunas mas ó menos notables y las que se cubren en la mayoría de su superficie por dicho líquido constituyendo *charcas* y *pantanos naturales:* 2.º las tierras que sin hallarse constantemente inundadas ni encharcadas presentan sin embargo, un exceso de humedad durante las épocas en que las lluvias abundan. La eliminacion del agua que en las compren-

didas en el primer grupo sobrenada ó fluye, suele llamarse *desecacion*, pero aunque menos usado, es mas propio el nombre de *desagüe:* la regularizacion de la humedad excedente en las del segundo constituye el verdadero *saneamiento;* este se practica siempre por los mismos agricultores, pero aquel suele ser objeto de empresas industriales.

Causas que originan las inundaciones y encharcamientos. =La importancia y duracion de estos accidentes en un terreno dependerá de la cantidad de agua que en tiempo dado reciben por lluvias, desbordes ó filtraciones y de las dificultades que se opongan á su marcha ó escurrido por la configuracion, espesor ó naturaleza del suelo y subsuelo.

Medidas preventivas para evitarlos.=Reconociendo cuales de dichas causas originan los efectos expresados, podremos muchas veces emplear medidas preventivas que los eviten ó atenúen al menos.

Las *inundaciones* que se producen siempre en los terrenos bajos inmediatos á rios ó arroyos cuando estos sufren las grandes crecidas á que dan lugar fuertes ó continuadas lluvias, se pueden impedir en la mayoría de los casos defendiendo ó reforzando las márgenes de aquellos por *malecones* ó *diques* de mayor altura que la que las aguas alcancen para obligarlas á que marchen encauzadas, y con la solidez necesaria para resistir su empuje. Cuando los desbordes son originados por obstáculos opuestos á las corrientes, como maderas ó grandes piedras que las remansan ó represan, debe hacerse desaparecer la causa accidental ó permanente que da lugar á la retencion.

Para evitar el *encharcamiento* motivado por el acceso de pequeñas y diversas arroyadas que concurren en una pequeña zona, no hay mas remedio que construir un foso que las corte á todas para que recoja sus aguas y las dirija en el sentido que la pendiente permita.

Si la estancacion de las aguas es debida á ofrecer el terreno menos altura que todos los que le rodean, debe *terraplenarse* cuando la diferencia de nivel no es grande ó pueda

producirse dicho efecto favoreciendo la sedimentacion del fango y tierras que acarreen, pero en caso contrario se aconseja como mas económico, *disponer el terreno en andenes* alomados por entre los cuales marchará el agua que escurran.

En algunos casos basta para disminuir la humedad excesiva de un suelo *labrarle profundamente* con lo cual se aumenta su permeabilidad y consigue que aquella descienda á las capas inferiores.

Desecacion de marismas, lagunas y terrenos pantanosos. =Examinados los casos particulares en que pueden evitarse ó disminuir las inundaciones ó encharcamientos, debemos ocuparnos de la correccion de estos ó análogos defectos en los en que son inevitables, dando á conocer los procedimientos un tanto generales que al objeto se emplean.

El mas comun de ellos es la construccion de varias *zanjas* que impidan la entrada de las aguas en el terreno y recojan las que de este se escurran ó filtren para dar salida conveniente á todas ellas ó hacerlas al menos descender á capas en que ya no perjudiquen al cultivo.

Direccion, forma y dimensiones de las zanjas.=Reconocida la configuracion de un terreno y los declives que presenta, se empieza por establecer las *zanjas transversales* que corten las aguas subterráneas dándoles la inclinacion precisa para que viertan estas en otras que llevarán la *direccion de la máxima pendiente* y se dirigirán por lo tanto á la parte mas baja, en la cual se abrirá una gran zanja para el escurrido ó desagüe, sino existiese rio ó arroyo que á dicho servicio se preste.

Las *dimensiones, distancia* y *forma* de las zanjas, así como de las regueras que á ellas concurran, dependerán de la cantidad de agua que han de llevar, de la pendiente que el terreno ofrezca y de la naturaleza de sus capas.

Cuando el terreno no permita dar fácil salida á las aguas por formar una verdadera cuenca ó tener escasa pendiente, se abren en los sitios que ofrezcan mas bajo nivel, uno ó mas pozos que atraviesen la capa impermeable para que

las aguas desciendan por ellos á las que los dejen filtrar. A estos pozos por el efecto que producen se los denomina *absorbentes*.

Las zanjas de saneamiento llamadas vulgarmente en nuestro país *sangraderas*, pueden quedar *abiertas* ó *cerradas*. En este último caso se hacen mas profundas y estrechas, sobre todo en el fondo, para formar una especie de cañería rústica echando en él cascajo ó ramas que se cubren con tierra, ó se colocan tejas, ladrillos ó piedras planas que dejen un conducto libre para el escurrido de las aguas. Estos procedimientos, aunque algo mas costosos, ofrecen la ventaja de que la superficie queda disponible para el cultivo y libre para el tránsito, pero lo mismo que las abiertas son poco duraderas por cegarse dichos conductos con el légamo y arena que en ellos se interpone, exigiendo renovarlos ó repararlos con frecuencia.

Saneamiento por medio de tubos de barro.=En los paises de clima muy lluvioso, como Inglaterra, en que la mayoría de sus terrenos tienen que sanearse, se usan mucho al objeto la formacion de zanjas, sondas ó *conductos subterráneos practicados con tubos de barro enchufados* y un tanto porosos para que el agua penetre en ellos, no solo por sus junturas, sino tambien por sus paredes, siendo por lo demás completamente análogos á los que se emplean en nuestro país con el nombre de *arcaduces* en los viajes de aguas para fuentes. No obstante la identidad de dichos tubos, se ha generalizado la denominacion de *drenes* para ellos y la de *drenaje* para el sistema de saneamiento en que se aplican, de las inglesas *drain* y *drainage*, usadas primero en las obras francesas y despues aceptadas en las españolas.

La *profundidad* y *distancia* á que deben colocarse las cañerías que con dichos tubos se practican, así como las *dimensiones* que estos han de tener, están subordinadas á las mismas causas que se han indicado para las zanjas simples: pero las que para la colocacion de éstos han de abrirse, serán generalmente mas estrechas y deberán estar algo mas próximas,

aunque con pendientes siempre mas fuertes que aquellas. Prescindiendo de la mayor duracion y efectos mas completos de este sistema de saneamiento, ofrece las ventajas de facilitar el acceso y circulacion del aire en las capas inferiores y regularizar mejor la dósis de humedad en ellas, motivo por el que se emplean tambien para el riego subterráneo que economiza gran cantidad de agua, pero en cambio resulta mucho mas costosa su ejecucion, ya sea por uno ú otro objeto, razon por la que solo es recomendale para fincas que tengan terrenos de calidad superior.

LECCION VEINTE Y TRES.

Enmiendas de los terrenos por adicion y mezcla de tierras.

Objeto que se proponen y circunstancias favorables á su realizacion.=Los terrenos que tienen en proporcion armónica la arcilla, sílice y caliza, ya hemos dicho antes que no necesitan modificar su constitucion mineralógica, porque ofrecerán la aptitud conveniente para adquirir por el cultivo las condiciones que las plantas requieren; pero si alguno de tales elementos predomina hasta el estremo de imprimir á la masa terrosa sus caractéres, esta presentará cualidades defectuosas que solo pueden corregirse, de un modo sensible y duradero, por la adicion y mezcla de la sustancia que le falte para regularizar la proporcion de sus componentes. A estas mejoras permanentes del suelo, se las apropia por los agrónomos el nombre genérico de *enmiendas*, aunque la acepcion de esta palabra puede ser mas lata.

Los beneficios de las enmiendas bien practicadas, se hacen sentir de un modo ostensible en los trabajos del terreno y resultado que en su cultivo se obtiene; pero como en muchos casos pueden esceder de aquellos los gastos que nos originen, es necesario calcularlos antes de decidirse á llevarlas á cabo. La *distancia* á que se encuentren las tierras que hayamos de añadir, el mayor ó menor coste de su *estraccion* y

demás circunstancias del problema, nos indicarán si puede resolverse en condiciones económicas. El caso mas favorable para ello será cuando la naturaleza del subsuelo sea opuesta á la de la capa superficial, porque entonces bastará para mejorar esta, ir profundizando las labores hasta que las tierras alcancen la necesaria mezcla.

Como para enmendar un terreno hay que mezclarle con sustancias que ofrezcan propiedades opuestas á las que en él predominan, las enmiendas se llaman *calcáreas, arcillosas* ó *silíceas*, segun el principio que domine en la materia que se le añada.

Enmiendas calcáreas.=Las materias que pueden emplearse para proporcionar al terreno el elemento calcáreo son principalmente la cal, las margas y los escombros calizos ó yesosos. Su adicion conviene á todos los terrenos desprovistos de dicho principio ó que le contienen en escasa proporcion, como los arcillosos ó silíceos, siendo sus efectos muy sensibles aunque se añada en pequeña cantidad, por la accion química que en aquellos ejerce.

La *adicion de cal viva* ó apagada á un suelo constituye la mejora llamada *encalado*. Esta enmienda conviene sobre todo á los terrenos frios y húmedos mas ó menos turbosos, porque modifica sus propiedades físicas, y neutraliza sus principios ácidos, activando en su virtud la descomposicion de la materia orgánica que contienen. Su efecto mecánico es mas favorable en las tierras compactas ó arcillosas, porque disminuye notablemente su cohesion.

La cantidad de cal que debe emplearse para enmendar una superficie dada de terreno, depende de la naturaleza de este y de aquella, sino es pura, pero se asigna como término medio la de 40 hectólitros por hectárea. Cuando el terreno no es muy húmedo, conviene apagar la cal lentamente antes de esparcirla, para que no obre de un modo tan enérgico.

Las *margas* son unas sustancias terrosas, naturales, constituidas por una mezcla muy intima, y en proporciones variables, de carbonato de cal y arcilla, á cuyas sustancias suele

acompañar la silice y alguna otra. Reciben el nombre de *calcáreas, arcillosas* ó *silíceas*, segun que predomine en ellas uno ú otro de los elementos citados.

Como las propiedades de las margas verdaderamente activas ó sean las calcáreas terrosas, son muy afines á las de la cal viva, su aplicacion para modificar los caractéres físicos de los suelos, es tambien análoga á la indicada para dicha sustancia, con la diferencia de ser mas fácil su interposicion y de necesitar algo mayor cantidad para producir el mismo efecto. Conviene antes de emplearlas determinar la proporcion en que se halla el carbonato de cal, por ser este componente á quien deben sus propiedades características, dependiendo por lo tanto de su riqueza en él, la cantidad en que debe añadirse la sustancia margosa á los terrenos que carezcan ó escaseen del elemento calcáreo.

Las margas arcillosas y silíceas, además de servir como enmiendas calcáreas, se utilizan tambien para aumentar ó disminuir la cohesion de los suelos de naturaleza distinta, con cuyo objeto principalmente se emplean.

Una y otra clase de margas requieren ser espuestas á la accion de los agentes atmosféricos para que se pulvericen y puedan ser fácilmente distribuidas y enterradas.

Los *escombros de construcciones* mas ó menos ricos en principio calcáreo, así como el *polvo calizo de carreteras, las arenas de mar abundantes en conchas* y demás sustancias que tengan en regular proporcion el elemento expresado, pueden servir para enmendar el terreno á que le falte. Mas no debe olvidarse que su accion es mas bien química que física.

Enmiendas arcillosas y siliceas.=La adicion de *arcilla*, mas ó menos pura á un terreno excesivamente suelto y seco, por ser de naturaleza silícea ó calcárea, claro es que le corregirá en parte dichos defectos, por la mayor cohesion y poder higroscópico que á sus partículas comunicará si se interpone entre ellas convenientemente, y hasta le aumentará sus principios nutritivos por los que dicha sustancia encierra.

La adicion de *silíce arenosa* ó *de guijo menudo* produce bajo

el primer punto de vista recíproco efecto que la arcilla en las tierras en que esta domina, por disminuir su cohesion y aumentar su permeabilidad.

Las enmiendas arcillosas y silíceas resultan económicas en menos casos que las calcáreas, por la mayor cantidad de tierra que hay que añadir para que sus efectos sean sensibles y por lo mas difícil que es regularizar su interposicion: con el fin de favorecer algo su mezcla conviene mas emplearlas ya interpuestas, ó sean tierras arcillosas y silíceas en vez de arcilla ó sílice aisladas.

Con objeto de facilitar la incorporacion al terreno de las sustancias enmendantes, es muy conveniente en algunos casos hacerles sufrir cierta modificacion, sobre todo en su fuerza coherente que es la que mas á ella se opone. Nos ocuparemos del tratamiento á que con frecuencia se somete la arcilla ó tierras arcillosas por dicho motivo.

Accion del fuego sobre la arcilla.=Las arcillas ligeramente húmedas, sometidas por algun tiempo á la accion del fuego, modifican notablemente sus propiedades. Sus granos sufren un principio de vitrificacion y se hacen ásperos, en su virtud pierden la coherencia que entre ellos existía y las propiedades de absorber y retener la humedad, y dejan libres los principios minerales en su masa contenidos. Para producir en parte los efectos espresados, en las tierras compactas de naturaleza arcillosa, y proporcionarles además cierta cantidad de cenizas, se acostumbra en muchas zonas de nuestro país á quemar los rastrojos de las cereales, ó los resíduos no aprovechables de otras plantas que en terrenos de dicha naturaleza existan; pero es aun mejor hacer sufrir directamente la influencia de un fuerte calor á una parte de la tierra que constituye su superficie, como verifican en Valencia, Cataluña y otras provincias del Norte.

Hormigueros.=Con el fin últimamente indicado se forman pequeños hornillos con terrones ó céspedes casi secos, tomando aquellos el nombre de *hormigueros* porque su aspecto y proporciones les asemeja á los montículos de tierra que las hor-

migas construyen. En el interior de dichos hornillos se ponen las matas ó yerbas secas que hayan de quemarse, dejando una abertura en la parte baja y otra en la parte superior para establecer el tiro ó corriente de aire; despues de bien encendidas las materias combustibles se interrumpe esta tapando aquellas para que la combustion dure mas tiempo y se aproveche mas el calor. Al cabo de algunos dias se deshacen los montones, desterronan y esparcen uniformemente las tierras y cenizas para incorporarlas al suelo con igualdad al darle las labores de preparacion.

Si el tratamiento expresado es muy conveniente para modificar la cohesion de los suelos arcillosos, lo es aun mas, segun antes indicamos, para facilitar la interposicion de las tierras arcillosas, cuando se emplean como sustancias enmendantes recibiendo entonces el nombre de *tierra quemada*, la cual se considera como abono, pero ya sabemos que su efecto es mas bien físico y no escluye el empleo de verdaderas sustancias fertilizantes.

LECCION VEINTE Y CUATRO.

Abonos.—Generalidades.

Medios para sostener la fertilidad de una tierra.=La fuerza productiva de las tierras se debilita y hasta llega á agotarse al cabo de cierto tiempo por las continuadas cosechas que en ellas se producen ó por el abandono de su cultivo, pues que aquellas van sacando gran cantidad de las sustancias útiles á la nutricion de las plantas y si éste les falta perderán muchas de las propiedades físicas que llegaron á adquirir y que los vejetales exigen para su nacimiento y desarrollo. Les primeras solo pueden recobrarlas por la adicion de materias fertilizantes, y las segundas se las devuelven las labores que mullen y desmenuzan la capa en que se han de depositar las semillas y estender las raices de aquellas. Como las accion de unas y otras no es permanente, pues solo subsiste por un plazo mas ó menos corto y necesitan repetirse

con alguna frecuencia, reciben el nombre de *mejoras temporales.*

Abonos.=Aunque la palabra *abono* es sinónima de mejora, en agricultura tiene una significacion mas concreta, puesto que aquel nombre se aplica únicamente, á *toda sustancia que añadida al terreno puede servir de alimento á las plantas que en él vejeten.*

Para poder precisar qué sustancias sirven de alimentos á las plantas, es necesario conocer primero qué elementos constituyen su organismo.

Segun indicamos en las lecciones preliminares, toda planta sometida á la combustion trasforma la mayoría de su masa en productos volátiles, dejando una pequeña porcion de cenizas. Las materias susceptibles de arder ó de tranformarse en compuestos gaseosos se hallan constituidas únicamente por carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre y fósforo, los cuales en el interior de su organismo se asocian de muy diversos modos para formar los tegidos y principios inmediatos que en ellos se hallan interpuestos, recibiendo dichos elementos, por las expresadas causas, los nombres de *combustibles, orgánicos* ú *organógenos.*

En el exámen de las cenizas de diferentes vejetales encontraremos los óxidos metálicos *potasa, sosa, cal, magnesia, alúmina,* y los *de hierro y manganeso* unidos á los ácidos *carbónico, sulfúrico, fosfórico, nítrico y silícico,* hallándose en algunas tambien *cloruros de potasio* y *sódio* y en las de plantas marinas *yoduros sódico* y *magnésico,* cuyos principios se denominan *incombusiibles* ó *fijos* por no participar de la propiedad característica de los anteriores, y *minerales* ó *inorgánicos* por su orígen ó procedencia.

Recordados ya los elementos ó principios que constituyen la masa vejetal, comprenderemos qué sustancias pueden servir de alimento á las plantas, pues no han de ser otras que aquellas que se los proporcionen en condiciones de ser absorbidos. Para que satisfagan esta condicion tienen que ser solubles ó gaseosos, y de no ofrecer uno de estos estados será preciso lleguen á adquirirlo.

Conteniendo la atmósfera en regular cantidad ácido carbónico, agua en vapor y algo de amoniaco, *el aire puede proporcionar á las plantas los elementos orgánicos mas esenciales, cuales son el carbono, hidrógeno, oxígeno* y *nitrógeno,* mientras que *los principios minerales solo podrán tomarlos del terreno,* porque si en aquella existe alguno de ellos está en muy escasas proporciones, siendo por lo tanto absolutamente preciso añadir al suelo los que en él falten ó escaseen.

Aunque las plantas encuentren en el aire con alguna abundancia los elementos verdaderamente organizadores, esto no escluye la conveniencia de que existan tambien en el suelo, porque como su consumo es mucho mayor que el de los minerales, será muy beneficioso para la vejetacion el que cuenten con un doble depósito de ellos. En dicha razon se funda principalmente la adicion de materias orgánicas á los terrenos de cultivo, para que por su descomposicion den lugar á gran cantidad de aquellos, y además de proporcionar algunos de estos favorezcan con sus reacciones la solubilidad de los que la tierra contenga.

Necesidad de la adicion periódica de abonos.=La vejetacion espontánea encuentra en el suelo y atmósfera los elementos necesarios á su nutricion, porque á él vuelven ó en él quedan la mayor parte, y si algunos productos de aquella son extraidos por el hombre para su aprovechamiento ó consumidos por los animales sobre el mismo terreno, se suplen en gran parte por los principios que les proporciona la atmósfera y por los escrementos que aquellos dejan; pero en los terrenos cultivados, como la produccion vejetal es mayor y su aprovechamiento mas completo, es preciso devolver al suelo bajo una ú otra forma la gran masa de sustancias que de él se sacan ó eliminan. Para facilitar y aumentar la produccion de plantas en un terreno, se hace por lo tanto necesario que el hombre favorezca su nutricion, proporcionando al terreno por medio de la *adicion periódica de abonos* los alimentos que se vayan agotando.

Los abonos, ó sustancias fertilizantes, son realmente las

primeras materias de la industria agrícola, pues que el cultivo por intermedio del terreno, que es la máquina de aquella, las transforma en productos vejctales, como el telar convierte la lana ó hilazas en tegidos diversos.

Cantidad y calidad de materias fertilizantes.=Los terrenos ofrecen diferencias muy sensibles en la naturaleza y proporcion de los componentes que los forman, y la suma que de ellos se extraiga por el cultivo dependerá de la clase y número de cosechas que en ellos se produzcan, porque si bien todas las plantas están constituidas casi por los mismos elementos, y estos se encuentran en cantidad relativa bastante análoga, varian algo para cada género y especie, y además no todas son igualmente esquilmantes del suelo, porque unas absorben mas que otras de la atmósfera. Atendiendo á uno y otro estremo, podrá calcularse aproximadamente la dósis y clase de abonos que á cada terreno habrá que añadir, de cierto en cierto plazo, para sostener su fertilidad en buenas condiciones de produccion.

Valor relativo de los abonos.=Abundando en la atmósfera los elementos organógenos en la forma que las plantas los requieren, á escepcion del *nitrógeno,* y escaseando en el suelo con frecuencia la *potasa, fósforo*, y algunas veces la *cal,* se considera como abono completo, ó superior, aquel que contenga en las debidas proporciones los principios indicados, á los cuales se suele atender para calificarlos y valorarlos. Para cada caso particular, la bondad de un abono dependerá de la composicion del suelo y exigencias de los cultivos que en él se trate de obtener, es decir, que será perfecto cuando complemente aquella para que estas puedan quedar satisfechas. La esperiencia directa practicada en pequeña escala con materias fertilizantes distintas, nos evidenciará de un modo ostensible cuales proporcionan al suelo los elementos que en él mas escasean ó que las plantas mas exigen, por el mejor resultado que con ellos se obtenga.

Division de los abonos.=Como lo que mas afecta á la calidad de los abonos es su composicion, á ella esclusivamente

debiéramos atender para clasificarlos; pero como generalmente se halla subordinada á su origen ó procedencia, la mayoria de los agronómos los dividen en *orgánicos, inorgánicos* y *mixtos,* subdividiendo aquellos en *animales* y *vejetales,* y estos en *naturales* y *artificiales,* cuya division seguiremos, aunque con alguna variante en la acepcion que á algunos de ellos se dá, y empezaremos su estudio por los inorgánicos por ser de composicion mas sencilla.

LECCION VEINTE Y CINCO.

Abonos inorgànicos ó minerales.

Se reconocen generalmente con la denominacion de *abonos minerales* á todas las sustancias inorgánicas que se emplean para mejorar las condiciones físicas ó químicas de los terrenos cultivados. De la anterior definicion resulta, que á las palabras *abono* y *mineral* se las dá, en este caso, una acepcion mas lata que la que á ellas corresponde, y seria conveniente no aplicar la primera á las sustancias, que cual la arcilla, obran mas bien físicamente sobre el suelo, y reemplazar la segunda por el calificativo de inorgánico, por ser mas general y propio, pues son pocos los minerales que se utilizan en estado natural como materias fertilizantes.

Habiendo visto ya que principios incombustibles entran á formar parte del organismo vejetal, y sabiendo que solo pueden tomarlos en estado soluble, comprenderemos qué materias de esta naturaleza deben emplearse como abono para los suelos en que escaseen. Entre ellas examinaremos unas de orígen natural y otras de procedencia artificial.

Materias calcáreas.=Al estudiarlas como sustancias enmendantes de los terrenos, hemos indicado en general los efectos de uno y otro órden que sobre ellos producen y detallado en particular los correspondientes á la cal viva, margas y escombros, restándonos solo de este grupo el exámen como abono del fosfato, sulfato y carbonato de cal que son

las sales de dicha base que especialmente se emplean para tal objeto.

El *fosfato de cal neutro* mas ó menos puro que se encuentra en la naturaleza, ya hemos dicho que es la especie de cal que mas importancia ofrece como abono, por llevar al terreno, á la par que dicha base, el fósforo de que algunas cosechas hacen bastante consumo. Sabemos tambien que esta sal es insoluble, y que no puede por lo tanto servir de alimento á las plantas en tal estado; pero actuando sobre ella los ácidos que se le añadan, ó que el suelo contenga, se combinan con parte de su base y pasa á *fosfato ácido* ó *superfosfato*, en cuya forma es ya soluble.

Para conseguir dicho efecto, de un modo rápido, sobre la fosforita ó huesos que como abono hayan de emplearse, es preciso tratarlos antes por disoluciones mas ó menos concentradas de ácidos algo enérgicos, siendo preferible el sulfúrico. Si queremos que su accion sea lenta, bastará pulverizar dichas sustancias y asociarlas á los abonos orgánicos, porque el ácido carbónico y demás que estos en su descomposicion produzcan irán verificando dicho efecto; no es naturalmente necesario el último requisito en las tierras turbosas ó ricas en mantillo.

En Inglaterra y Alemania, que es donde mas se emplea la fosforita como abono, echan de 5 á 10 hectólitros por hectárea, siendo su accion sensible por bastantes años en el cultivo, si no escasean en el terreno la materia orgánica y demás sustancias necesarias.

Existiendo en nuestras provincias de Extremadura yacimientos de fosforita mas ricos y potentes que en ninguna otra comarca del mundo, debieran utilizarse como abono mas de lo que hasta ahora se aprovechan, ya que las demás sustancias que contienen fosfatos los encierran en menos cantidad y son mas costosas.

El *sulfato de cal* ó *yeso*, que en los terrenos en que abunda los hace secos y estériles, puede utilizarse en pequeñas cantidades como abono, aun para los calcáreos; sus buenos efectos en las tierras se atribuyen principalmente á su

ácido sulfúrico, al ver los produce analógos empleando este ó utilizando en lugar de aquel otros sulfatos, como el de sosa y amoniaco. Estas sales se forman tambien si existen dichas bases en los terrenos á que el yeso se añada, dando buen resultado su adicion á las materias azoadas *porque evita el desprendimiento del amoniaco*, y en las tierras arcillosas ó margosas *por favorecer la difusion de los principios alcálinos.* La accion del yeso como abono es mucho mas sensible sobre las plantas de la familia de las leguminosas, como la alfalfa, tréboles, guisantes y judias, y sobre algunas industriales como el cáñamo, tabaco, coles y otras crucíferas, siendo su eficacia nula para las cereales, y dudosa para otras plantas. Se ha generalizado mucho su empleo para abonar las praderas artificiales en los paises del centro de Europa por los esperimentos de Mayer y Kupferzel, y en Norte-América sobre todo desde que el célebre Francklin evidenció sus buenos efectos en los alrededores de Washington, trazando con polvo de dicha sustancia un letrero que decia: «*Esto ha sido enyesado*» el cual se manifestó bien pronto en elevado y espresivo relieve.

Puede usarse el yeso natural ó cocido; pero conviniendo se halle en polvo para facilitar su distribucion, es mas comun emplearlo despues de quemado, considerándose suficiente de 2 á 4 hectólitros por hectárea, ya se añada solo ó asociada á los abonos orgánicos.

El *carbonato de cal* que existe en la naturaleza, ó sea la *caliza*, aunque muy abundante en aquella, se aprovecha poco como abono porque solo proporciona á las plantas su base, y en los terrenos en que esta falta es preferible dársela directamenta ó por medio de otra sal calcárea, porque la caliza hay que pulverizarla mecánicamente, y *no es soluble sino á beneficio de un exceso de ácido carbónico que la hace pasar á bicarbonato.* El polvo de carreteras y otras sustancias que la contienen muy dividida resultan mucho mas económicas y ventajosas, no ocupándonos ya de ellas por haberlo verificado anteriormente bajo un punto de vista análogo.

Materias alcalinas y salinas.=Comprendemos en este grupo las diversas sustancias en que abunda el principio que las da nombre y son utilizables como abono, tales como las cenizas, legías, aguas ó tierras amoniacales y otras que contienen gran cantidad de sales solubles.

Cenizas.=Hallándose constituidas las cenizas de los vejetales por todos los elementos incombustibles que en ellos existen, claro es que si se quemaran sobre un terreno los productos en él obtenidos y se enterraran aquellas, le devolveríamos cuantos principios minerales sacaron; pero ya que obrando de este modo no conseguiríamos provecho alguno, deberemos al menos utilizar para el objeto todas las cenizas que forzosamente se producen en la combustion de hornos y hogares, y á veces tambien quemar con este objeto sobre las tierras algunas sustancias que no tienen otra aplicacion mas provechosa.

Las cenizas contienen principios solubles é insolubles, cuya naturaleza y proporcion depende de su procedencia, pero siempre predominan entre los primeros los carbonatos de potasa y sosa y entre los segundos los de cal y magnesia. Entran además con aquellos los sulfatos, fosfatos y silicatos de las mismas bases, y con estos únicamente los fosfatos correspondientes y algo de sílice y óxidos de hierro. Al utilizarse para la formacion de *legía* marchan en esta casi todos los principios solubles, quedando en la *cernada* los insolubles, pero pueden unirse de nuevo ó emplear una y otra aisladas, procurando aprovechar aquella por su excesiva alcalinidad para los terrenos algo ácidos.

Las cenizas, tanto puras como lavadas, convienen especialmente á los terrenos arcillosos y turbosos algo húmedos, únicos en que deben emplearse aisladas y en regular cantidad, pues en los demás solo dan buen resultado asociadas á los estiércoles en pequeñas dósis.

Las *aguas amoniacales*, ó sales que con ellas se forman, lo mismo que los *nitratos de potasa* ó *sosa,* fertilizan mucho á las tierras por proveerlas de nitrógeno en condiciones asimilables, pero como el precio que en el comercio tienen es bas-

tante elevado, no pueden emplearse con este objeto, á no ser que las primeras resulten sobrantes é impuras de algunas fábricas y que las segundas se obtengan por nitrificacion natural mas ó menos favorecida.

Las *sales marinas*, ó contenidas en las aguas del mar, como el cloruro de sódio y otras análogas, solo deben emplearse en pequeña cantidad para los terrenos arcillosos ó calcáreos, allí donde su abundancia permita este uso economicamente.

Las *tierras turbosas quemadas ó sin quemar*, las *arenas de mar ó de rio*, *légamos*, *hollin* y demás sustancias de composicion un tanto compleja, aunque no merecen ya la denominacion propia de minerales, pueden tambien utilizarse para proporcionar á las plantas esta clase de principios, cuando abunden y no haya otras que con menos coste satisfagan dicha necesidad.

LECCION VEINTE Y SEIS.

Abonos vegetales.

Generalidades sobre abonos orgánicos.=Conociendo los buenos efectos que para la vegetacion produce la materia orgánica en el terreno interpuesta, y constándonos lo pronto que desaparece, aun de los que la contengan en gran cantidad al empezar su cultivo; comprenderemos lo conveniente y necesario que es reparar dicha pérdida, adicionando frecuentemente sustancias de tal naturaleza.

A las diversas sustancias que con dicho objeto se emplean se las reconoce con el nombre genérico de *abonos orgánicos*, mereciendo únicamente la denominacion pura de *vegetales* ó *animales*, cuando procedan ó hayan formando parte de uno tan solo de dichos organismos.

Para poder aprovechar, del modo mas conveniente las diferentes materias orgánicas que son utilizables como abono, es preciso conocer las transformaciones mas importantes que esperimentan y las circunstancias que las determinan.

En el momento que dejan de obrar las fuerzas vitales sobre una sustancia organizada cualquiera, y esta se halla bajo la influencia del aire, con el calor y humedad conveniente, empieza á reblandecerse y alterarse: sus tejidos y demás partes, propiamente orgánicas, sufren diversas transformaciones, y al cabo de mas ó menos tiempo terminan por convertirse en *agua, ácido carbónico* y *amoniaco,* formándose tambien *hidrógeno sulfurado* y *fosforado* si contienen azufre y fósforo. Como los cuerpos citados son todos gaseosos ó volátiles, marchan á la atmósfera si el suelo no los retiene, y quedan solo en este los principios minerales ó incombustibles que aquella contuviese, los cuales no suelen constituir mas del 4 al 6 por 100 de su masa.

El agente principal de tales reacciones *es el oxígeno del aire,* porque favorecido por *humedad no escesiva* y *una temperatura de 10 á 30 grados,* va uniéndose á los elementos orgánicos fácilmente oxidables y dá lugar á que lo verifiquen entre sí otros que quedan libres, realizándose aunque lentamente una verdadera *combustion,* la cual, por los gases mefíticos que en ella se desprenden, se llama *fermentacion pútrida* ó *putrefaccion.*

Las sustancias animales se descomponen por su mayor complegidad mas rápidamente que las vegetales, y en estas las partes nitrogenadas lo verifican antes que las que no contienen el elemento que las dá nombre, formando respectivamente abonos *calientes* ó *frios* por depender el calor que desarrollan de la rapidez de su fermentacion. En unas y otras la adicion de *materias alcalinas,* contribuye poderosamente á iniciar y acelerar la desorganizacion, porque facilitan y activan la accion de los agentes indicados, razon por la que son estas muy convenientes para auxiliar la descomposicion de los tejidos fibrosos y compactos.

Teniendo presente el agricultor los principios que dejamos expuestos, podrá favorecer ó contrariar, segun le convenga, la descomposicion de las materias orgánicas, y al emplearlas como abono procurará evitar marchen á la atmósfera, sin aprovecharse por las plantas, los gases resultantes de aque

lla, ya enterrándolas antes que estos se desprendan, ya cubriéndolas con *tierra arcillosa*, *yeso* ú *otros sulfatos que retienen* ó *fijan los mas importantes.*

Abonos vegetales.=Si añadiendo á un terreno las cenizas de las plantas que en él se produzcan se le devulven todos los principios minerales que de sus diversas capas hubieren tomado, enterrando aquellas sin quemar, no solo conseguiremos restituirle los principios incombustibles, sino tambien los orgánicos que del suelo sacaron, aumentados con los que de la atmósfera recibiesen.

Aunque pueda hacerse, y se hace con ventaja en algunos casos, el aprovechamiento indicado, en la mayoría resulta anti-económico, siendo generalmente mas beneficioso el emplear para abono los *resíduos de plantas* no utilizables con otro objeto, que el de *aprovecharlas íntegras* para éste.

Plantas enterradas en verde.=El aprovechamiento como abono de los *vejetales frescos* ó sea de las plantas enterradas en verde, puede decirse que se practica en todas las comarcas, porque al labrar ó preparar los terrenos para el cultivo, se entierran todas las que ha producido la vejetacion espontánea, que algunas veces cubre por completo la superficie de aquellos; pero el sembrarlas ya con este objeto, aunque de uso antiguo, solo se halla algo generalizado en las provincias que baña el Mediterráneo.

Las *especies vejetales* que con dicho fin deben utilizarse, serán aquellas que ofrezcan rápido desarrollo, absorban mas de la atmósfera y sean poco exigentes en terreno, clima y cuidados, como las habas, altramuces, alforjon y otras análogas. Estas, ó cualquier especie que al objeto se emplee, se siembran á voleo y espesas, no importando la calidad de las semillas con tal que tengan condiciones germinativas; se cubren con una labor ligera, y sin prodigarles cuidado alguno se cortan ó aplastan al empezar á florecer, para despues incorporarlas al terreno por medio de una labor profunda. No se debe dejar pasar el período de la floracion para enterrarlas, porque despues absorben muy poco ó nada de la atmós-

fera, y si llegan á granar perjudicarán al cultivo inmediato con las plantas que sus semillas caidas producirán: este precepto debe igualmente aplicarse, para las plantas que espontáneamente se desarrollen, durante la preparacion ó cultivo de las tierras.

Los efectos de las plantas enterradas en verde no se limitan á proporcionar al suelo los principios que contienen, sino que aumentan además su frescura y modifican la tenacidad de las tierras; por estas razones se recomiendan especialmente para las muy secas y sueltas, así como para las compactas en exceso.

Conocidas las ventajas de esta clase de abonos y los gastos que pueden originar, decidirán su conveniencia las cantidades que de otras se disponga y las dificultades que existan para llevarlas al terreno que se trata de beneficiar. Los casos en que mas comunmente hay necesidad de apelar á los abonos verdes son, al principio de la esplotacion de una finca y para los terrenos distantes de la casa de labor ó que por cualquier otra circunstancia es muy costoso el llevar á ellos las materias fertilizantes.

Partes de plantas.=Las *raices, tallos, hojas* y *demás partes no utilizables de algunos cultivos*, cual sucede en muchos que solo se oprovechan sus frutos y otros en que únicamente se saca partido de alguna de aquellas, claro es que las restantes deben dejarse en el terreno para restituirle al menos los principios que ellas encierran. Esta práctica, ya generalizada para los cereales, cuyo rastrojo queda en el suelo, debe no omitirse en ningun otro cultivo, y ampliarla al aprovechamiento de las producciones espontáneas que no tengan otra aplicacion, cual ocurre con las *hojas de casi todos los árboles* despues de caidas, los *tallos frescos de los helechos, juncos, ortigas, carrizos,* y *otras plantas* de mas ó menos consistencia, á las que se dará la preparacion que por ésta exijan.

Residuos vejetales.=Los frutos ú otros órganos aprovechables, que dejan de serlo por haber sufrido alguna alteracion, los *orujos* de la extraccion de zumos y aceites, cuando no se

destinan para alimento del ganado, y los *resíduos* de otras varias industrias cuyas primeras materias son productos vejetales, como el *serrin, alpechin* y *cañamiza*, tienen un gran valor como abono despues de preparados convenientemente y deben aprovecharse, con especialidad para los terrenos en que han de cultivarse ó se cultiven las plantas de que proceden.

LECCION VEINTE Y SIETE.

Abonos animales.

Segun antes se indica, comprendemos dentro del grupo de *abonos animales* las sustancias empleadas con tal objeto que han formado parte de su organismo ó que de él esclusivamente proceden. En su virtud incluimos entre ellas las *carnes, sangre, pieles, huesos, sustancias córneas, y demas resíduos,* que aquellos nos proporcionan despues de su muerte para el sostenimiento de la fertilidad del suelo. Las materias escrementicias, que la mayoría comprenden tambien dentro de esta seccion, las estudiaremos entre los abonos mixtos, por ofrecer siempre una composicion mas ó menos compleja y no ser motivo fundado para considerarlos como sustancias animales el que éstos las proporcionen.

Las sustancias *verdaderamente animales* tienen análoga composicion elemental que las vejetales, pero varían bastante las proporciones de sus componentes, caracterizándose principalmente por contener mayor cantidad de nitrógeno y fósforo que éstas, en las cuales dichos elementos escasean y algunas veces faltan.

Conteniendo el organismo animal concentrados en menor masa todos los elementos del vejetal, y abundando en aquellos cuya reposicion mas exije el cultivo por escasear en el suelo y no poder las plantas tomarlos de la atmósfera, claro es que tendrán un gran valor como abono las diversas partes que los constituyen. Mas como el hombre hace de los animales que tiene en su dominio otras aplicaciones mas importantes, ya durante su vida, ya despues de muertos, solo en casos

escepcionales convendrá su aprovechamiento *inmediato* para este objeto; y decimos inmediato, porque al cabo del tiempo, todos al fin vienen á prestar ese servicio, incluso nuestros mismos cadáveres, sin que ninguno de ellos se elimine, ni sufra la amortizacion, que algunos pretenciosamente lamentan.

Cuerpos de animales de gran talla.=Cuando los animales que el hombre tiene en domesticidad mueren por causas *que alteran ó emponzoñan sus carnes*, así como cuando lo verifican aquellos *en que estas no se aprovechan*, cual sucede en nuestro pais con los caballos, asnos, perros y algunos otros, es lo general no tengan otra aplicacion mas ventajosa que la de servir de abono, y á lo mas convendrá separar antes alguna de sus partes y dedicar á dicho objeto las restantes, despues de darles la oportuna preparacion.

Los pocos agricultores que en nuestro pais aprovechan como abono los *cuerpos de algunos animales*, se limitan generalmente á enterrarlos en el estercolero ó directamente en las tierras de cultivo. Estos procedimientos son sumamente defectuosos, porque dejan marchar á la atmósfera la mayoria de los gases útiles á las plantas; para evitarlo se recomienda hacer grandes fosas ó zanjas destinadas á este objeto, en las cuales se depositan los animales muertos, abriéndoles por lo menos el vientre y espolvoreándolos con cal viva para activar su descomposicion: despues se añade una capa de tierra arcillosa y otra de yeso para que absorban y fijen los gases que se desprendan y sobre todo el amoniaco y carbonato amónico; cuando ya la putrefaccion se halla bien manifiesta, se termimina de rellenar la zanja con tierra un tanto compacta, la cual conviene regarse con una disolucion de caparrosa ú otro sulfato. Siguiendo esta práctica se obtendrá un magnífico abono, en cantidad quíntupla por lo menos al peso del animal y en condiciones de consumo inmediato, escepto los huesos que no habrán sido descompuestos y deberán separarse para utilizarlos por parte despues de darles la preparacion especial que exigen.

En los animales que no mueren de verdadera enfermedad,

cual sucede á loscaballos que lo verifican en las plazas de toros, conviene despojarlos primero del pellejo y aun de los cascos ó crines, si tienen buena venta, pudiendo tambien extraerles la grasa que sus tejidos encierren, porque esta sustancia influye muy poco en su valor como abono; y la carne y demás tejidos se deseca y pulveriza para darle la aplicacion indicada.

Desperdicios de mataderos.=La *sangre*, *masas intestinales*, *varias visceras y otros desperdicios de los animales*, no es comun se disponga de ellos en abundancia, fuera de las grandes poblaciones; pero sea en mas ó menos cantidad, por empresa ó particularmente, deben tambien aprovecharse para la obtencion de abonos que resultarán de una riqueza mayor aun que los anteriores. El tratamiento que exigen es análogo al indicado para los cuerpos enteros, pero si se establecen fábricas con objeto de confeccionar esta clase de materias fertilizantes, podrán seguirse procedimientos que concentren y conserven mejor los principios útiles entre las sustancias absorbentes, se usa la turba fuertemente calentada, la cual se mezcla con la sangre y forma con ella tortas ó pastas que despues de secas pueden trasportarse económicamente á grandes distancias.

Residuos de pesquerias.=En los puertos de mar donde se extraen grandes cantidades de peces, suelen dedicarse su mayoría á la preparacion de escabeches y conservas quedando en las salmueras que para ello se hacen *muchos resíduos* de aquellos: tanto éstos, como las cantidades no despreciables de *pescados que se alteran* por no tener inmediata aplicacion, pueden constituir excelentes abonos dándolos una preparacion análoga á las indicadas anteriormente, pues llevarán notable proporcion de nitrógeno, fósforo y principios alcálinos.

A igual aplicacion que los mamíferos y peces se prestan los *cuerpos* de *aves* y *reptiles*, pero como rarísima vez se dispone de ellos en cantidades algo importantes, deben asociarse á otras materias orgánicas que hayan de descomponerse con el expresado objeto.

Animales de pequeña talla. = El pequeño tamaño que ofrecen la mayoría de loa animales invertebrados hace difícil, ó poco frecuente, el reunir grandas masas de ellos, pero existen algunos casos, en que el número excesivo de estos compensa su tamaño, y como no suelen tener otra aplicacion deben aprovecharse como materias fertilizantes, sobre todo cuando la necesidad nos obliga á recogerlos y destruirlos; cual sucede con la langosta en varias localidades de nuestro país que son por ella castigada. Los muchos miles de kilógramos que de dicho insecto se recogen, en las expresadas zonas, pueden constituir un magnífico abono, sin mas aumento de gasto que el de la adicion de algo de yeso ó simplemente de tierra arcillosa, en las zanjas en que se entierra.

Restos de fabricacion de varios productos animales. = Las industrias que operan sobre materias de orígen animal, como *huesos, pieles, cuernos, cascos, plumas, crines, pelos, borras de lana* y *seda* ó *tegidos de esta naturaleza*, dejan bastantes restos inaprovechables que sirven para aumentar, en mas ó menos cantidad, las materias fertilizantes azoadas, exigiendo la mayoría de ellas preparacion mas favorecida y prolongada por lo lentamente que se descomponen.

Los *huesos* exigen el tratamiento especial que indicamos para la fosforita, por estar constituidos principalmente por fosfato y carbonato de cal, pero no debe olvidarse contienen tambien cantidad apreciable de nitrógeno correspondiente á la materia orgánica interpuesta y á la que les reviste. El carbon de huesos, ó *negro animal*, empleado para la clarificacion de azúcares en union de la sangre, se aprovecha como abono superior, cuando ya no sirve para aquel objeto.

LECCION VEINTE Y OCHO.

ABONOS MIXTOS.

Materias escrementicias.

Generalidades.=Conocidas ya las principales materias fertilizantes simples, ó mejor dicho, que proceden de un solo reino, vamos á tratar de las variadas mezclas que con ellas se forman, las cuales reconoceremos con la denominacion genérica de *abonos mixtos* ó *complejos*. Para su mas fácil y claro estudio los dividiremos todos ellos en tres grupos: 1.º *naturales* ó sean los que su produccion se debe únicamente á los séres orgánicos; 2.º *semi-naturales* los en que el hombre interviene mas ó menos directamente para su confeccion; y 3.º *artificiales* aquellos que se elaboran por procedimientos industriales en fábricas destinadas al objeto.

Abonos mixtos naturales.=Las *sustancias escrementicias de los animales* merecen con propiedad la denominacion de *abonos naturales mixtos,* porque su procedencia es verdaderamente natural y su constitucion siempre compleja, como antes indicamos.

En todos los animales cuyas materias escrementicias se utilizan como abono, predominan en su alimentacion las sustancias vejetales, sino las constituyen en absoluto, y como las partes de estas que son espulsadas, no se animalizan al pasar por el aparato digestivo, y sí únicamente se alteran en cierto grado y mezclan con los jugos animales que este segrega, la naturaleza de aquellos será *vegeto-animal* por lo menos, pues se hallarán constituidas principalmente por sustancias vegetales y animales, en descomposicion mas ó menos avanzada.

Aunque las deyecciones sólidas, ó procedentes del tubo digestivo, y las líquidas, ó segregadas por los riñones, pueden aplicarse aisladamente como abono, lo mas comun es que se

empleen mezcladas, porque en los mamíferos suelen reunirse despues de la espulsion, y en las aves salen ya unidas del tubo intestinal. Esto no obstante, conviene tener en cuenta la naturaleza de unas y otras, para saber la influencia que respectivamente ejercen en la constitucion y propiedades de tales materias fertilizantes.

La *naturaleza de las materias escrementicias en general*, depende muy especialmente de la calidad de los alimentos que á ellas dan lugar, pero influyen tambien de un modo muy sensible la especie, edad, sexo, estado de salud y demás condiciones de los animales que las producen, porque unas y otras pueden hacer variar la fuerza digestiva y asimilacion de estos.

Formadas las *deyecciones digestivas* por productos orgánicos mas ó menos descompuestos é hidratados, podemos dividir por de pronto su *composicion* en dos partes; agua y materia sólida, constituyendo aquella término medio el 75 por 100 de su peso y esta el 25 restante, que es la proporcion en que aproximadamente se hallan en las heces fecales humanas. En el ganado lanar, caballar y sus afines no suele pasar el agua del 60 á 70 por 100, mientras que en el vacuno y de cerda llega á 80 y 85, cuando se alimentan de forrage ó productos muy acuosos.

En los escrementos desecados hay que distinguir los principios verdaderamente orgánicos y los minerales. Estos suelen formar del 10 al 20 por 100 de ellos, ó sea de 2 á 4 de su masa fresca, constituyéndolos principalmente los fosfatos de cal y magnesia, los carbonatos de estas bases, sosa ó potasa y gran cantidad de sílice. Entre aquellos el nitrógeno, que es el elemento que mas nos interesa, algunas veces representa el 4 ó 5 por 100 de la parte sólida, pero otras apenas pasa del 1; de modo que si bien oscila entre ciertos límites la riqueza de dicho principio en las materias escrementicias, siempre son estas mas azoadas que las eslusivamente vegetales y menos que las animales, por su naturaleza mixta.

Las *deyecciones líquidas* ú *orinas* se hallan naturalmente

formadas por mayor cantidad de agua, pues que los principios disueltos ó interpuestos en ella solo representan de 2 á 10 por 100 de su peso, mas en cambio contienen el nitrógeno, fósforo y principios alcalinos en mayores proporciones y mejor estado para la asimilacion de las plantas, que las heces intestinales. Como unas y otras exigen análogo tratamiento para emplearlas como abono, nos ocuparemos de la aplicacion de su conjunto ó mezcla.

Heces fecales humanas.=Entre las materias escrementicias animales, las mas ricas en nitrógeno y fósforo son las humanas, por la mayor riqueza ó concentracion de los alimentos que el hombre consume. Su empleo directo es algo frecuente por la rápida descomposicion á que se prestan, pudiendo utilizarse diluidas ó desecadas, segun que su aprovechamiento sea mas ó menos inmediato.

Las heces fecales fermentadas y diluidas constituyen el llamado *abono flamenco,* por usarse mucho en el país que le dá nombre. Para ello se reunen dichas sustancias en grandes cisternas ó estanques cerrados, pero con las aberturas necesarias, donde se remueven aquellas convenientemente; para obtener en dicha mezcla la fluidez oportuna se las riega con agua ú orinas, ó se las añade polvo de otras sustancias, segun el estado de concentracion que ofrezcan, conviniendo que entre las últimas no se olvide mezclar algo de yeso, caparrosa, arcilla ó carbon, para que fijen y retengan los gases amoniacales que se formen. La aplicacion de este abono, tan eficaz para el cultivo intensivo, se halla limitado en nuestro país al riego de huertas que en las inmediaciones de Barcelona y alguna otra poblacion se hace con el agua de las letrinas.

La desecacion de las materias fecales, de uso antiguo en la China, donde las amasan con barro para formar ladrillos, se ha generalizado poco en Europa, pues casi solo se practica en grande escala cerca de Paris; por esta razon se las reconoce en tal estado con el nombre francés de *poudrette.*

Esta preparacion puede hacerse con ó sin intermedio de sustancias absorbentes, y ofrece la ventaja de evitar las pér-

didas y malos olores que producen los gases que de ellas se desprenden cuando están húmedas y diluidas.

Si no tan perfecto, como los dos procedimientos anteriores, es al menos mas práctico el de mezclar las sustancias fecales con otras que absorban el esceso de humedad y retengan en lo posible sus principios volátiles, lo cual verifican las cenizas, carbon, tierra arcillosa ó turba quemada que es la materia que se emplea en la preparacion del *abono Salomon,* llamado así por su autor ó fabricante, y *negro animalizado* por el color oscuro que presenta.

Materias escrementicias de los mamíferos.=La mayoria de estas sustancias se emplean generalmente como abono en compuestos mas complejos, de cuya preparacion nos ocuparemos en la leccion inmediata, bastándonos al objeto las indicaciones que al principio de esta dejamos expuestas.

Los únicos escrementos de mamíferos que además de los del hombre se utilizan directamente como abono, con alguna frecuencia, son los de ovejas ó cabras, cuyo producto recibe vulgarmente el nombre de *sirle.* Esta sustancia por su mayor actividad ofrece buenas condiciones para añadirse al terreno, sin mas preparacion que la que efectúa el ganado al pisotearla en la majada, y puede tambien hacerse que éste duerma en el terreno que se trata de fertilizar con objeto de que deje en él las deyecciones que durante cierto número de noches espulse. Este procedimiento es mas económico porque evita el trasporte del abono, pero solo debe practicarse durante el buen tiempo y en las tierras secas y algo sueltas; segun que se verifique libremente ó sujeto el ganado por rediles, que es lo mas conveniente, se dice *majadear* ó *redilear.* Cada 100 ovejas benefician regularmente durante cuatro noches una hectárea de tierra por medio del majadeo.

Palomina, gallinaza y guanos naturales.=Las aves que el hombre cria en gran número, y de las cuales se pueden utilizar por lo tanto regulares cantidades de materias escrementicias, son únicamente en nuestro país las palomas y gallinas, de cuyas especies toman dichas sustancias el nombre respec-

tivo de *palomina* y *gallinaza*. Tanto la una como la otra, son mas activas y ricas en principios útiles que los escrementos de los mamíferos, por que siendo su alimentacion granívora é insectívora, y saliendo unida con aquellos su orina concentrada, resultan con mayor proporcion de nitrógeno, fósforo y principios alcalinos. Conviene tambien añadirles yeso en polvo ó tierra arcillosa para evitar los efectos de su rápida fermentacion, y deben destinarse á las tierras de riego ó húmedas, empleándolas en pequeñas dósis por su gran riqueza y actividad.

Otra materia fertilizante análoga á las anteriores por sus cualidades y procedencia es la llamada *guano*, la cual debe su orígen á la acumulacion de los escrementos de aves marinas durante un largo trascurso de tiempo. Se encuentran grandes capas de esta sustancia en las Islas Chinchas, costas del Perú y otras de América y Asia.

Todos los guanos naturales contienen bastantes fosfatos y nitratos; pero su riqueza amoniacal es variable de unos á otros, atribuyéndose mayor antigüedad á los en que escasea, por suponerlo debido á la accion disolvente de las aguas. A estos se los llama *guanos terrosos* ó *fosfo-guanos*, para distinguirlos de los en que abunda el nitrógeno, que se apellidan *nitro-guanos*. Estos, que son los superiores, proceden del Perú principalmente.

Como el guano no ha sido conocido en Europa hasta mediados de este siglo y su precio resulta bastante alto por lo distante de su trasporte, se aplica poco en nuestro país, escepto en las huertas de Valencia y Múrcia ó algunas otras campiñas regables, porque solo en ellas se encuentra compensacion á su coste, no obstante la superioridad de su efecto al de la mayoría de los abonos. Debe esparcirse á voleo y en no mucha cantidad, porque si la tierra no se halla bastante húmeda al vejetar las plantas, se dejará sentir sobre las raices de estas el efecto alcalino de dicha sustancia.

LECCION VEINTE Y NUEVE.

Estiércoles y basuras.

Abonos mixtos semi-naturales.=Distinguimos con esta denominacion los abonos constituidos por diversas sustancias naturales, mas ó menos alteradas, cuya mezcla y descomposicion es favorecida en parte por el hombre. Entre ellas se comprenderán los *estiércoles de cuadra, desperdicios de las casas, las barreduras de las poblaciones* y demas análogos, que suelen reconocerse con la espresion genérica de *basuras.*

Estiércoles.=La mezcla obtenida en las cuadras ó encerraderos de ganados con todos los escrementos que estos arrojan y las materias que les sirven de cama, se conoce comunmente con el nombre de *abono de cuadra* ó simplemente con el de *estiércol* ó *fiemo;* llámase tambien *basura* en muchas localidades, pero esta palabra tiene una acepcion mas estensa, segun antes indicamos.

Composicion media de un estiércol normal.=El estiércol normal, ó propiamente de cuadra, al estado de humedad en que de estas se saca, tiene término medio en 100 partes la composicion siguiente: agua 80; carbono, hidrógeno y oxígeno 13,6: nitrógeno 0,4; y principios minerales ó combustibles 6; de éstos últimos mas de la mitad son solubles y se hallan formados por fosfatos, carbonatos y sulfatos de cal, magnesia, potasa y sosa. Al fermentar el estiércol pierde proximamente el 25 por 100 de su volumen, cuya reduccion la originan la humedad y gases que se desprenden, quedando en su virtud mas concentrado por la pérdida que sufre del primer principio.

Importancia de los estiércoles.=Se considera el estiércol como el abono tipo y preferible á todos los demas: lo 1.º por contener todos los principios útiles á las plantas y hallarse éstos en condiciones ó forma muy favorable para su asimilacion; y lo 2.º porque el agricultor puede obtener en la misma explotacion grandes cantidades de esta materia fertilizante,

resultandole á un precio mucho mas económico que ninguna otra.

Los espresados motivos hacen que el estiércol sea el abono mas generalizado, pero sin embargo no lo es tanto como debiera, porque en algunas fincas no se produce ó es muy costoso el producir todo el que en ellas se necesita. Cuando esto no puede evitarse, y en todo caso para mejorar ó completar la calidad de los estiércoles, deberá recurrirse á otras materias fertilizantes, las cuales consideraremos únicamente como abonos complementarios.

Modo de producir los estiércoles y medios para aumentarlos.=Estudiadas ya las deyecciones animales, que son el factor mas importante de los estiércoles, nos resta examinar el otro componente esencial ó sean las sustancias empleadas para cama de aquellos.

Las materias que se emplean para *cama del ganado* deben ser esponjosas y secas para que puedan absorber y retener la parte líquida de sus deyecciones, conviene ademas que tengan composicion favorable á su ulterior destino, porque de este modo no solo aumentarán la cantidad de los estiércoles, sino que mejorarán su calidad. Entre las que satisfacen dichas condiciones, tenemos las pajas de las cereales y legumbres, los tallos de helechos, juncos y otras yerbas espontáneas, las hojas secas de los árboles, serrin de madera y tierras mas ó menos absorbentes, debiendo elegir de estas, aquellas cuya adquisicion sea mas fácil y económica. Por tales razones se utiliza en nuestro pais casi esclusivamente la primera citada, aprovechando para este fin la paja que no sirve ó es poco á propósito para alimento del ganado. El aprovechamiento de las demas materias indicadas, ó de alguna otra análoga, se limita á las localidades en que la produccion cereal es escasa, como sucede en las zonas montañosas; en estas se emplean mucho mas para el objeto los helechos, hojas de árboles y otros productos de sus bosques.

El mayor espesor del lecho que sirve de cama al ganado y su mas frecuente renovacion, aumentará la cantidad de es-

tiércol, pero si aquel es escesivo, ó no se le deja tiempo suficiente para que las deyecciones le impregnen, resultará un abono de poco valor.

El sostener la clase y número de ganados que las condiciones económicas de la explotacion permitan, el aprovechar debidamente sus deyecciones, haciéndoles para ello permanecer encerrados el mayor tiempo posible, *el recojer las que en los corrales y puntos de sesteo dejen, no escasearles la cama y añadir á los estiércoles otras sustancias fertilizantes* harán *aumentar notablemente la cantidad de los estiércoles que generalmente se producen*, pudiendo tambien mejorarse mucho en *calidad*, si se les prodiga con esmero las atenciones que dejamos indicadas para tan importantes abonos,

Tratamiento del estiércol.=Necesitando todas las sustancias orgánicas ser completamente descompuestas para que puedan servir de alimento á las plantas, será preciso que los estiércoles que con tales materiales se forman, sufran al efecto las alteraciones que antes indicamos, debiendo favorecer ó contrariar la accion de los agentes que las provocan y producen, segun convenga activarlas ó detenerlas.

Para conseguir que los estiércoles sufran una descomposicion mas ó menos avanzada, antes de enterrarlos, sin dar lugar á que se pierdan los productos de ella resultantes, hay que someterlos á un tratamiento racional, en el cual se procurará: 1.º conservar en su masa la humedad y calor necesario: 2.º favorecer la accion del aire para que actue sobre toda ella en el grado debido; y 3.º evitar se filtren en el suelo ó marchen á la atmósfera los productos solubles ó volátiles que se van originando. Estos efectos se obtendrán reuniendo los estiércoles frescos en montones adecuados á su preparacion; para conseguirla se removerán ó apisonarán, segun que la fermentacion marche mas ó menos rápidamente, y cuando se hallen algo secos se riegan con el liquido negruzco que ellos mismos sueltan, á cuyo fin deberá recogerse. Para impedir las filtraciones, se procurará que el suelo sea impermeable en todo su emplazamiento y para disminuir el des-

prendimiento de gases, una vez que la descomposicion se halle manifiesta en todo el monton, se espolvorea con yeso ó cubre con tierra arcillosa, permaneciendo así el estiércol hasta que pueda llevarse al terreno.

Denominaciones que los estiércoles reciben. = Se llaman *enterizos, largos* ó *pajosos* cuando no han sufrido mas que el primer período de fermentacion, el cual se manifiesta únicamente por el reblandecimiento de su masa, sin dar lugar á verdadera desorganizacion; y se dicen *hechos, cortos* ó *podridos* cuando aquella se halla mas avanzada y toman un color algo oscuro por haber llegado al tercer período, ó sea á la verdadera putrefaccion; reciben, finalmente, el nombre de *mantillosos* si la descomposicion se encuentra en su último término habiendo tomado ya toda su masa un tinte moreno y adquirido gran soltura y suavidad.

Estado en que deben emplearse. = Si los estiércoles al enterrarse se hallan poco descompuestos su accion dura mucho, pero es poco sensible, y por el contrario si se emplean ya muy podridos sus efectos son mucho mas notables, pero desaparecen muy pronto.

Por tales motivos conviene en la mayoría de los casos enterrar los estiércoles, ni muy pajosos, ni muy hechos, ó sea cuando presentan un color oscuro uniforme, no muy pronunciado.

Para los terrenos arcillosos se recomienda usar estiércoles algo enterizos, porque siendo estos mas fibrosos contribuyen á disminuir su cohesion, é igualmente para los calizos, porque como activan la descomposicion de aquellos será preferible se halle poco avanzada: en cambio por las razones opuestas se aconsejan el empleo de estiércoles casi mantillosos para las tierras silíceas, mas ó menos sueltas, porque las aumentará su cohesion y frescura. El sistema de cultivo, á que el terreno esté sometido, nos indicará la preferencia del estiércol en uno ú otro estado, segun se quiera que su accion sea más ó menos duradera: así que en los cultivos de huerta y demás regables en que el consumo alimenticio de las plantas es

mayor y mas activo, hay que emplearlos frecuentemente en gran cantidad y muy descompuestos, mientras que en el cultivo de secano, basta añadirlos cada tres ó cuatro años en regular proporcion y un tanto enterizos. La cantidad que como término medio se fija por año y hectárea, es de 5 á 6.000 kilógramos.

Basuras.=Ya hemos visto que deben comprenderse dentro de esta denominacion los *desperdicios de las casas*, *barreduras las poblaciones*, y hasta el *polvo de los caminos* ú otras sustancias análogas. La composicion de todas ellas es sumamente compleja, pues contienen generalmente restos de plantas y animales, escrementos, cenizas, escombros y materias térreas de una ú otra naturaleza, pudiendo por lo tanto considerarse como materias fertilizantes superiores; para este uso exigen tratamiento análogo al de los estiércoles, si bien algo mas prolongado, conviniendo humedecerlas sinó se mezclan con aquellos algo frescos.

Cerca de las ciudades populosas son un magnífico recurso para abonar las huertas y campiñas inmediatas, por reunirse en aquellas gran cantidad de dichas sustancias y no prestarse á otra aplicacion, razon que unida á no solicitarse como debieran por los agricultores, hace que hasta se pague por recogerlas á los pocos que á ello se dedican.

Situacion, capacidad y disposicion del estercolero.=Si necesario es en todo casa de labor disponer de las habitaciones necesarias para almacenar cuantos productos en ella se obtengan, no lo es menos el dedicar á la preparacion y conservacion de abonos un parage adecuado, pues que de la cantidad y calidad de estos dependerá la de aquellos. El local ó emplazamiento que al efecto se destina, recibe los nombres de *estercolero, basurero* ó *muladar,* siendo los dos últimos mas usados en nuestro pais, y quizá mas propios cuando en él se echan otras sustancias ademas del estiércol.

Las condiciones que debe reunir, segun los principios que dejamos espuestos, son:

1.ª *Situacion* en terreno seco y elevado, con poca pendien-

te, suelo impermeable algo distante de las habitaciones, pero cerca de las cuadras y con fácil acceso desde ellas, conviniendo mucho la exposicion Norte, si no se halla cubierto.

2.ª La *capacidad* proporcionada á la cantidad de estiércoles y demas abonos que en él se hayan de reunir, debiendo procurar que los montones no escedan de unos tres metros de altura y que haya siempre la separacion necesaria entre los de distinta naturaleza, ó que se hallen en diferente estado; conviene tener presente al objeto que al año produce un buey, término medio, 4 metros cúbicos de esta sustancia, 1 el caballo y ½ el cerdo, y que el peso de dicha unidad es de unos 700 kilógramos.

3.ª La *disposicion* puede ser variable, pero se procurará siempre facilitar en ella el servicio de carga y descarga, así como las demás operaciones que con los estiércoles hay que ejecutar, conviniendo tambien que las aguas que escurran se recojan por las correspondientes regeras en un pocillo ó cisterna, donde puedan conservarse hasta que se haga uso de ellas.

Al tratar de las construcciones rurales indicaremos algun sistema de estercolero que satisfaga las condiciones antedichas.

LECCION TREINTA.

Abonos industriales ó comerciales.

Los *abonos mixtos verdaderamente artificiales,* ya hemos dicho, son los obtenidos en fábricas por procedimientos *industriales* mas ó menos *químicos,* cuyas denominaciones reciben; tambien se les da la de *minerales* por los principios que en su composicion suelen dominar y la de *comerciales* por ser casi los únicos abonos que se venden y circulan como otras mercancías.

Origen y fundamento de su fabricacion.=Hasta mediados de este siglo en que se publicaron los preciosos trabajos sobre Agricultura del eminente Liebig, se sostenia por todos los

agrónomos que el elemento mas importante y casi el unico que ofrecia interés en los abonos de las tierras era el nitrógeno, y como consecuencia de ello se valoraban estos esclusivamente por la riqueza en dicho cuerpo; considerándose por lo tanto mejores los abonos que contenian mayor proporcion de materias animales ú otras muy azoadas.

El ilustre químico aleman, verdadero legislador agronómico, dió á conocer en sus cartas sobre la Agricultura, y despues condensó en leyes de esta tituladas, los principios referentes á la alimentacion vejetal, demostrando la mayor necesidad que existe de reponer en el suelo los elementos salinos que los orgánicos, por tomar éstos las plantas principalmente de la atmósfera. Gran número de agrónomos se fueron adhiriendo á las nuevas doctrinas, pero otros persistieron en las antiguas creencias, á cuya cabeza se colocó el notable químico y agrónomo francés M. Bousingault, dando lugar á numerosos escritos de impugnacion y defensa por parte de una y otra escuela, que podremos llamar *alcalinista ó alemana y azoista ó francesa.*

La indicada controversia, por mucho tiempo continuada, y las repetidas esperiencias que ha hecho se realicen, han prestado grandes servicios á la Agricultura racional, porque han puesto en claro muchos hechos antes no esplicados, y en último término se ha conseguido fijar las verdaderas bases de la fertilizacion de las tierras, las cuales pueden formularse diciendo; *deben devolverse al terreno tanto los principios inorgánicos como los orgánicos que las plantas, del suelo toman* porque si los primeros son imprescindibles cuando en la tierra faltan, los segundos le son tambien necesarios por la parte que de ellos absorben las raices y por la solubilidad que en aquellos determinan para que estas puedan absorberlos.

Con la teoría mineral de Liebig se despertó la idea de prepararar abonos industriales que contuvieran, en mayor proporcion que los estiércoles, los principios incombustibles en general, y muy particularmente los fosfatos alcalinos, que tan frecuentemente escasean en las tierras.

Preparacion de los llamados granos artificiales.—La ma-

yoría ó muchas de las materias que hemos estudiado entre los abonos inorgánicos, se obtienen artificialmente, ó exigen al menos preparaciones un tanto químicas para su empleo, cual ocurre con las sales potásicas y amoniacales, los nitratos de una ú otra base, la cal viva y el yeso cocido, la fosforita y los mismos huesos, si bajo ese punto de vista se utilizan. Estas sustancias que aun empleadas aisladamente pueden considerarse como abonos industriales, son generalmente las que sirven de base á la preparacion de otros mas complejos, formando con ellas mezclas diversas ó uniéndolas algunos resíduos orgánicos de los varios que hemos visto pueden tener esta aplicacion.

Los abonos obtenidos industrialmente *toman nombres diversos* ya *de sus autores,* ya *de los principios que en ellos dominan* ó *del cultivo para que se consideran mas adecuados.* Así se llaman *abono Javel* ó *urato de la Compañía de Lóndres, cal* ó *negro animalizado, huesos preparados* ó *superfosfatos de cal, abonos potásicos, concentrados, para viñas, guanos artificiales* y otras muchas denominaciones mas ó menos espresivas y exactas, porque en este asunto, grave en sí, ha entrado por mucho la charlatanería.

La *composicion* de la mayor parte de los abonos anunciados, no la han querido dar á conocer sus autores ó fabricantes, limitándose á ensalzar sus buenos efectos, pero el agricultor, antes de adquirirlos en gran cantidad, debe procurar reconocer aquella, ó mejor aun convencerse de la verdad de estos, esperimentándolos en pequeña escala. Por tales motivos solo indicaremos la preparacion de alguno de los llamados *guanos artificiales:* entre estos el de *Potter,* que circula bastante en el comercio francés, está formado en 100 partes por 40 de huesos quemados, 20 de yeso en polvo, otras 20 de sal comun, 15 de sulfato de sosa y 5 de sulfato amónico disuelto en orinas. En todos los abonos de este nombre entran los huesos como el principal elemento constitutivo y los demás componentes son afines, conteniéndolos tambien en análogas proporciones á las indicadas.

Modo de reconocer su actividad y grado fertilizante.=El medio mas seguro y directo de que el agricultor puede valerse para reconocer las cualidades de los abonos industriales, ó de cualquiera otra clase de ellos, y poder calcular cuales le ofrecerán mas ventaja, será naturalmente el someterlos á un exámen comparativo. Para este objeto debe elegir una tierra de condiciones homogéneas en una extension algo notable, y dividirla en partes iguales y convenientemente separadas, las cuales abonará aisladamente con cada uno de los abonos cuyos efectos se tratan de observar.

Sembrando dichas parcelas, sino estuvieran ya ocupadas por cultivos permanentes como el viñedo, y apreciando el producto que cada una dé, ó mejor dicho, el valor que representa, podrán deducirse las mayores ó menores ventajas que la adopcion de uno ú otro abono nos reportará, teniendo para ello en cuenta el precio respectivo de estos, sino los hubiéramos empleado en cantidades de coste equivalente.

No hay que olvidar que los resultados obtenidos en un solo año, terreno ó cultivo, no pueden considerarse como definitivos, pues para darlos por tales hay que observar la accion ó influencia del abono, por el tiempo que éste dure, y el efecto que produce sobre diversos terrenos y cultivos; conviniendo al objeto repetir los ensayos, ó hacerlos á la par en condiciones diferentes, para sacar deducciones mas generales y exactas.

Ventajas é inconvenientes de los abonos industriales.= Hay algunos tan decididos propagandistas de los abonos industriales que los consideran siempre preferibles á los estiércoles y demás materias fertilizantes que el agricultor obtiene en la misma explotacion, y no falta quien intenta sostener la fertilidad de las tierras con solo productos químicos, teoría defendida muy especialmente por el químico francés Jorge Ville, profesor del Museo de Plantas de París. Aunque en apoyo de estas opiniones se aleguen esperiencias al parecer convincentes, son por lo menos tan exageradas, como las de los que rechazan en absoluto el empleo de tales abonos, por juzgarlos innecesarios ó perjudiciales.

Los abonos industriales, preparados de un modo racional y concienzudo, son indudablemente recomendables y pueden prestar verdaderos servicios á la Agricultura, ora sean de los llamados completos, ora de los apellidados especiales; aquellos, porque llevarán en pequeño volúmen buenas condiciones de solubilidad todos los elementos que las plantas necesitan, lo cual hará que los gastos de trasporte sean menores y sus resultados mas inmediatos; y los segundos, porque conteniendo solo uno, ó cierto número de aquellos principios, su adicion resultará mas beneficiosa á las tierras en que escasean que la de los abonos comunes; pero en cambio de tales ventajas como los unos y los otros son mas caros que los estiércoles y demás abonos obtenidos en la casa de labor, resultarán mucho mas costosos al cultivador, sobre todo los primeros, por las grandes dósis que de ellos hay que emplear; y los segundos porque sus efectos serán poco sensibles en los terrenos que no contengan ya los elementos que á ellos faltan, pudiendo ser hasta perjudiciales si abundan los que ellos llevan.

Casos y escala en que deben emplearse unos ú otros abonos.=De lo anteriormente expuesto se desprende que los abonos industriales mas ó menos químicos, no pueden tener una aplicacion general en el actual estado agrícola, ni es probable que la lleguen á tener nunca superior á la de los estiércoles, por el mayor coste de obtencion que siempre originarán; mas esto no impide ni será obstáculo para que sirvan de poderoso auxilio á la produccion vejetal, ya complementando aquellos donde escaseen, cual ocurre en vegas y campiñas de cultivo intensivo, ya sustituyéndolas donde falten, cual sucederá siempre en las zonas en que la existencia de la ganadería es antieconómica. En los demás casos, que serán la mayoría, lo que el agricultor debe procurar á todo trance, es aumentar y mejorar la cantidad y calidad de abonos que en la explotacion misma sea fácil producir, debiendo para ello recoger y dar la preparacion oportuna á cuantas materias fertilizantes pueda proporcionarse á un precio económico.

LECCION TREINTA Y UNA.

Influencias atmosféricas sobre las plantas y el suelo.

Conociendo por las lecciones preparatorias la constitucion de la atmósfera y los principales fenómenos que en ella se verifican, así como algunas de las acciones que aquella y estos ejercen en la tierra y vegetacion, réstanos, una vez estudiados ya los terrenos en sí, tratar de las influencias atmosféricas sobre ellos y las plantas que los habitan, para hacer de unos y otros conocimientos las convenientes aplicaciones al cultivo.

Misiones que el aire desempeña en el cultivo.=Los diversos componentes de la atmósfera y los variados agentes que en ella actúan obran, muy directamente, no sólo sobre los materiales constitutivos de los terrenos, sino tambien sobre las mismas plantas, influyendo de un modo muy notable en el desarrollo y condiciones vegetativas de estas.

Sin la presencia del aire, ó mejor dicho del oxígeno que este contiene, ya hemos visto que no es posible la vegetacion, porque dicho elemento es el encargado de verificar las variadas modificaciones que en el organismo de aquella realiza la actividad vital, y tambien sabemos la gran participacion que en la nutricion de las plantas toman el ácido carbónico, el vapor de agua y algun otro componente de la atmósfera.

Los efectos alterantes que sobre los materiales inorgánicos y orgánicos del suelo efectúan los expresados componentes del aire, y muy particularmente el oxígeno y ácido carbónico, son tambien de un gran interés para el cultivo, puesto que los ponen en condiciones de solubilidad para que puedan ser absorbidos por las plantas, lo cual es indispensable para que sirvan á su nutricion.

Necesidad del calor y la luz en la vegetacion.=La actividad vegetativa de las plantas, desde su nacimiento hasta el término de su existencia, la determina su respiracion, de manera que, cuanto mas activa sea esta el desarrollo de

aquellas se verificará con más rapidez, y como la respiracion en los vegetales se halla subordinada á la intensidad con que sobre ellos actúan el calor y la luz, puede decirse, que su desarrollo será tanto mas rápido cuanto mayor sea la accion de estos agentes. Aunque no está bien deslindada todavía, la influencia que á cada uno de dichos fluidos corresponde, en la funcion expresada, se admite ya como más directa la de la luz en la verdadera respiracion, mientras que al calor se le atribuye principalmente el efecto organizador ó de regularizar el empleo de los materiales que la asimilacion crea.

Como los rayos solares producen á la par su efecto calorífico y luminoso, los agrónomos suelen ocuparse poco del segundo, al estudiar la actividad vital de las plantas, considerando á esta únicamente como consecuencia de la temperatura, y en su virtud formulan el siguiente principio: *Cada especie ó variedad vejetal necesita absorber un cierto número de grados de calor para recorrer los diferentes periodos de su existencia* del cual se deduce que el tiempo que en su vegetacion invierta dependerá de la mayor ó menor cantidad de calor que vaya recibiendo. Por dicha razon, no pueden precisarse los dias, ni aun los meses que cada planta anual exige desde la siembra para adquirir el desarrollo conveniente de la parte en ella utilizable, ni la época en que podrán recolectarse la de los diversos cultivos permanentes, porque varian mucho, segun sean mayores ó menores las temperaturas medias que disfrute el terreno en que se encuentra, pero en cambio puede fijarse la suma que estas han de alcanzar para que lleguen á un periodo vejetativo dado, y por ella deducir, con gran aproximacion, el tiempo que los primeros ocuparán el terreno y la época del año en que se verificará la recoleccion de los segundos en cada localidad, si se conocen bien sus condiciones térmicas.

Fenómenos que las temperaturas extremas producen en las plantas.=La temperatura que cada especie ó variedad vegetal requiere para sostener la actividad de sus funciones vitales es muy diversa, pero puede sentarse como principio general que la mayoría vegetan mejor entre 10 y 30° y que cuando

aquella baja de cero grados ó es superior á 40°, casi todas paralizan sus funciones y hasta llega á destruirse su organismo, si aquellas se separan mucho de los límites señalados, ó su accion se prolonga por algun tiempo.

El accidente que con más frecuencia tiene que lamentar el agricultor, y por lo tanto contra el que más necesita prevenir á las plantas, es el que les ocasionan temperaturas demasiado bajas, pues cuando estas descienden á 0°, es lo general que las especies herbáceas y los tejidos tiernos de las leñosas pierdan, ó por lo menos suspendan su vitalidad, y si su accion persiste por algun tiempo llega á notarse en las ramas, troncos de los árboles y hasta en sus raices, que son las últimas en sentirla, por lo mucho que tardan en adquirir la temperatura atmosférica las capas del terreno en que terminan estos órganos. Tales alteraciones se expresan generalmente, diciendo *que se ha helado la planta* ó la parte de ella que ha perdido su vitalidad, cuyo efecto se esplica por inutilizarse sus tejidos para seguir funcionando, á causa de la distension que sufren al dilatarse los jugos que sus células ó vasos contienen, cuando el esfuerzo que produce su aumento de volúmen escede á lo que la elasticidad de sus paredes permite. Por esta razon son más sensibles los efectos de fuertes frios, cuando luego sobreviene de un modo rápido un notable ascenso de temperatura, y se marcan más aquellos en las plantas herbáceas y en las partes tiernas y jugosas de las arbóreas.

Las temperaturas elevadas rara vez llegan á perjudicar á la vegetacion, como esta disponga de la humedad necesaria, mas si le falta, como las plantas transpiran mas que absorben, van perdiendo el agua que sus vasos contienen, su sávia se concentra cada vez más y la circulacion y nutricion se hacen imposibles. La vitalidad cesa antes de que las plantas lleguen á su completa desecacion, por lo cual es algo impropio el expresar dicho efecto diciendo que *se han secado*, porque esto se realiza mas bien despues de su muerte, y no de un modo absoluto. Análogamente á lo que sucede con las bajas temperaturas, el esceso de calor no inutiliza al mismo tiempo á todos

los órganos del vegetal, sino que primero lo verifica con los brotes tiernos y demás divisiones del tallo, despues con este, y en último término con las raices; limitándose en muchos casos dicho efecto á las partes terminales de las plantas, si no persiste su accion ó el terreno adquiere alguna humedad por lluvia ó riego.

Efectos debidos á la intensidad de la luz.=Las plantas parásitas celulares no necesitan de la intervencion de la luz para vegetar, porque absorben los jugos de aquellas sobre que viven, asimilando los principios por estas elaborados. Lo propio sucede en la germinacion de todas las especies vasculares, porque el embrion se alimenta de la sustancia que el grano encierra, pero desde el momento en que la jóven planta tiene que empezar á nutrirse directamenie, necesita para ello del concurso de la luz; tan indispensablemente como del calor, y si continúa vegetando, aunque aquella se debilite ó le falte, cual ocurre durante la noche, es porque lo verifica á espensas de los materiales acumulados durante el dia. El pequeño aumento de peso que las plantas adquieren en la oscuridad, es debido únicamente á la mayor cantidad de agua que en sus tegidos vá quedando por la atenuacion que la transpiracion sufre, pero prolongándose por algun tiempo la privacion de la luz, como no hay creacion de materia nutritiva, llega á agotarse la existente en la sávia, y entonces la asimilacion se paraliza y la planta por fin muere.

La escasez de la luz produce en los vegetales el estado que recibe el nombre de *clorosis* ó sea la amarillez de sus hojas y brotes, y su falta el *blanqueamiento* ó decoloracion completa, por ser insuficiente ó nula la formacion de clorofila. En las plantas que crecen muy inmediatas, se origina el *ahilamiento* por elevarse demasiado en busca del indicado agente, que solo pueden recibir por su parte terminal. Ambos efectos deben considerarse como verdaderas alteraciones en la vida normal de las plantas, pero en algunos casos nos conviene producirlas por asi requerirlo el aprovechamiento que de aquellas se hace. De lo primero son ejemplo el cultivo del cardo,

apio, escarola, lechuga y algunas otras especies de huerta que se entierran ó atan para obtener, en virtud de aquel principio, hojas jugosas y tiernas; y de lo segundo, el lino, cáñamo y la mayoría de los árboles en que se desean tallos rectos y elevados sin que se ramifiquen, á cuyo efecto se hace espesa la siembra en tales especies.

Accion estimulante ó destructora de la electricidad.=Se ha tenido muy poco en cuenta la accion eléctrica en los fenómenos vegetativos, hasta que los experimentos de Berthelot y Grandeau han demostrado el estímulo que en ellos produce. Este se evidencia durante los dias tempestuosos, por el más rápido crecimiento que en ellos verifican las plantas y por la mayor actividad que se observa en la germinacion de las semillas, pero puede comprobarse además, sometiendo unas y otras á la influencia de corrientes eléctricas artificiales. Claro es, que si dichas corrientes son demasiado intensas, cual ocurre en las descargas que producen las tempestadas, su accion entonces resulta desfavorable, porque descortezan y rajan á los árboles mas corpulentos, y hasta producen con frecuencia su combustion, á la cual son debidos algunos incendios de bosques, así como de mieses hacinadas y depósitos de paja ó heno.

Influencia de los vientos sobre la vegetacion y el terreno. =Las corrientes de aire, no muy fuertes, comunican por su impulsion á las tallos y ramas de los vegetales un ligero movimiento que sirve á estos de verdadero ejercicio, dando lugar á que se fortifiquen sus fibras y tejidos, cuyo efecto resulta favorable en la mayoría de los casos, por el mayor vigor que las plantas adquieren. Dichos vientos favorecen tambien la fecundacion de las plantas en general, y muy particularmente en las de flores unixesuales, por facilitar la caida, dispersion y trasporte del pólen.

Por el contrario, cuando las corrientes de aire son algo impetuosas suelen producir efectos bastante perniciosos, pues dificultan la adherencia del pólen á los estigmas, ensucian los campos cultivados con semillas estrañas de otros incultos, trasportan polvo y granos de arena que tapizan ó agujerean las

hojas y vástagos tiernos, y por último su fuerte empuje llega á tronchar ó desgajar las ramas de muchos árboles y á veces arrancan de raiz piés mas ó menos corpulentos.

Cuando los vientos proceden de paises demasiado secos ó frios modifican de un modo muy sensible el estado de humedad y temperatura de la atmósfera, produciendo los correspondientes efectos sobre las plantas y el terreno, ya activando la transpiracion de aquellas ó deteniendo su vegetacion, ya desecando las capas superiores del suelo que se endurecen y resquebrajan con gran perjuicio para la vegetacion, por lo mucho que las raices sufren con dichos efectos.

Efectos de los diversos meteoros acuosos.=El vapor acuoso existente en la atmósfera en estado vexicular, de cuya condensacion resultan las nubes y nieblas, así como de su liquidacion las lluvias y rocíos, y de su congelacion la nieve, granizo y escarcha; juega un papel interesantísimo en el cultivo, por las variadas acciones á que dan lugar cada uno de los citados meteoros.

La humedad atmosférica ejerce escasa influencia sobre el terreno y las plantas. La pérdida de agua que estas sufren por evaporacion es muy inferior á la que en ellas se verifica por transpiracion, y la actividad de esta funcion vegetativa, ya hemos indicado, es casi independiente del estado higrométrico del aire. Si en algo este afecta á la vegetacion es por lo que disminuye la evaporacion del agua contenida en el suelo, cuya pérdida habrá que reparar con riegos, si no la compensa la que sobre él caiga ó se condense. En las tierras que no se riegan la evaporacion y transpiracion se hallan limitadas por la cantidad de agua que el suelo reciba por medios naturales, si bien podrán consumirla en mas ó menos tiempo, segun la intensidad con que obren el calor y la luz.

Las *nubes* puede decirse que no ejercen accion directa sobre los vejetales, pues se limitan á entorpecer el paso de los rayos del sol, disminuyendo su intensidad lumínosa y calorífica, y en su consecuencia el efecto estimulante que sobre la transpiracion y asimilacion habian de producir. La nebulosidad

de la atmósfera, sólo se considera nociva, cuando persiste por mucho tiempo y la vegetacion llega á retrasarse demasiado, porque tampoco conviene que esta se verifique con mucha rapidez; en dias muy frios es hasta conveniente dicho estado atmosférico, porque evita los fuertes descensos de temperatura, que se verifican en las capas de aire próximas al suelo, cuando no existen nubes que impidan la radiacion. Además, no hay que olvidar el gran interés que las nubes ofrecen como meteoro precursor de las lluvias.

La accion de las *nieblas* es bastante análoga á la de las nubes, con la diferencia de que por hallarse en contacto inmediato con las plantas hacen sentir á esta la influencia del vapor acuoso que las constituye, contrariando en su virtud á varias funciones vegetativas en que aquel es perjudicial: tal ocurre especialmente á la fecundacion, por cuyo motivo se consideran las nieblas más nocivas, cuando hay algun cultivo importante en plena floracion.

El *rocío* proporciona al suelo, y aun directamente á las plantas, una pequeña cantidad de agua, cuyo efecto será beneficioso, siempre que dicho líquido escasee en el terreno, y sólo resulta perjudicial para algunos vegetales de hojas vellosas, como el garbanzo, por conservarse sobre ellas las gotas de agua con su forma esférica, dando lugar, á que si el sol aparece antes que se deshagan, obren á manera de lentes, produciéndose verdaderas quemaduras en el parénquima de aquellas, las cuales pueden llegar á producir su muerte.

El efecto de la *escarcha* es idéntico al último citado del rocío; pero la causa que lo motiva es la contraria, porque al fundirse los cristales de agua que la constituyen, roban calor á las plantas sobre que lo verifican, desorganizando sus tegidos y produciendo su muerte, en cuyo caso se dice que se han *escarchado*. No siempre la accion de la escarcha llega á producir dicho efecto, ya por que la fusion sea lenta, si el dia se halla nublado, ya porque los vegetales sean menos sensibles á los cambios de temperatura; como ocurre á la mayoría de las leñosas y aun á muchas herbáceas que son bastan-

te rústicas. En el periodo vegetativo que á todas perjudica la escarcha, es en el de la floracion.

Las lluvias son indudablemente el meteoro acuoso mas importante para el cultivo, pues que es el único que puede proporcionar al suelo la humedad necesaria para la vegetacion y la que aquel exige para ponerse en condiciones de ser labrado, proveyéndole además de ciertas sustancias fertilizantes que de la atmósfera arrastra; como son el ácido carbónico, el amoniaco y algunas otras que en ella existen. Los otros meteoros acuosos servirán en determinados casos de pequeño complemento á las lluvias, pero en modo alguno llegarán á suplirlas.

Aunque las lluvias normales producen en general efectos favorables para el cultivo, claro es que serán mucho más beneficiosas, cuando vengan á reparar la sequedad que en el terreno haya originado una activa ó prolongada evaporacion del agua que contenia, sobre todo, si coinciden con las fases vegetativas en que las plantas necesitan hacer mayor consumo de dicho líquido. Por eso son tan apreciadas las lluvias de primavera y otoño para los cultivos más comunes de nuestro país y las de verano para los que en esta época vegetan; esto no quiere decir que dejen de ser convenientes las de invierno, porque si bien en tal estacion es en la que menos pérdida de agua sufre el suelo, gran parte de la que en ella recibe se filtra y conserva en sus capas inferiores, suple bastante su falta ó escasez en el resto del año. De la acumulada en los terrenos montañosos se van surtiendo, durante el verano, las fuentes ,rios y arroyos, y de la detenida por las capas impermeables, no muy profundas, se aprovechan las plantas cuyas raices alcanzan gran longitud.

Si las lluvias regulares y bien distribuidas suelen ser siempre útiles al cultivo, las anormales, por su abundancia ó continuidad, originan con frecuencia grandes daños, ya por dar lugar á inundaciones ó avenidas que lavan ó arrastran las tierras en mayor ó menor escala, ya porque las encharcan y car-

gan de piedras ó arenas, dificultando ó haciendo imposible su ulterior aprovechamiento.

En la *nieve* hay que considerar dos acciones, una mediata y otra inmediata. Esta se refiere á el abrigo que proporciona á las plantas que vegetan en el invierno, evitando que la temperatura de la atmósfera se comunique al terreno, el cual no desciende de 0°, aunque aquella la tenga muy inferior. El otro efecto, aunque más lejano, ofrece mayor importancia, pues es el mismo que dejamos consignado para las lluvias de invierno, porque siendo esta la época en que caen con abundancia las nevadas, facilitan, aun más que aquellas, el que los terrenos se empapen de humedad, por la lenta fusion que estas suelen tener.

El *granizo*, como la escarcha, solo produce daños en el cultivo, porque la humedad que al terreno proporciona es muy insignificante, y en cambio su efecto mecánico sobre las plantas es sumamente perjudicial, si su tamaño es algo grande y cae en abundancia, porque su percusion desgarra las hojas y rompe hasta tallos bastante resistentes. Sus efectos son más temibles en las cereales, por la fragilidad de sus cañas, y en los viñedos y otros árboles, cuando están en fruto, porque hacen se desprenda este de ellos en gran cantidad. Si le antecede una ligera lluvia aquellos se disminuyen por la mayor elasticidad que adquieren los tegidos de las plantas.

LECCION TREINTA Y DOS.

Condiciones de habitacion que las plantas exigen y modo de satisfacerlas.

Regiones agrícolas.=Las zonas en que se encuentran las mismas ó análogas especies vegetales constituyen la *region botánica* que por ellas se caracteriza, pues exigiendo cada una determinadas condiciones climatológicas, si subsisten en un terreno, será porque encuentren estas satisfechas.

Las especies leñosas que no pueden vivir espontáneamente en una comarca, tampoco pueden ser objeto de cultivo en

ella, á no prodigarles cuidados tales que modifiquen en gran parte las influencias de su clima, pero muchas herbáceas que en estado natural perecerian en ella, pueden ser no obstante objeto del cultivo, ya porque el hombre aproveche para su vegetacion la época en que la verifican sin contrariedad, ya porque no sea preciso lleguen á su término para ser aprovechables: ejemplo de ambos casos tenemos en la mayoria de nuestras provincias con el cultivo del maiz y las judias, cuyas especies se siembran en primavera, en vez de hacerlo en el otoño, que es cuando fructifican y se diseminarian sus granos, porque si se efectua en esta época mueren las plantas á los primeros frios del invierno; además, en algunas localidades en que falta calor á las citadas plantas para terminar su fructificacion antes de que empiecen las heladas, se saca tambien partido de ellas, aprovechando la primera como forrage para el ganado y las segundas para el consumo de sus legumbres verdes por el hombre.

De lo dicho se desprende que á las *regiones agrícolas*, no sólo las caracterizan las especies vegetales que la region botánica correspondiente determina, sinó mas bien todas las que en cada una de ellas pueden ser objeto de cultivo provechoso, dándoles nombre la que más interés ofrece, ó que más en ella domina.

No pudiéndose determinar las regiones agrícolas por las botánicas, por la mayor amplitud que aquellas ofrecen, ni mucho menos por las zonas geográficas ó climas físicos, por las diversas circunstancias que modifican las condiciones de estos, no hay más recurso que apelar á la observacion directa para su determinacion, pero pueden servirnos de gran guia los datos que unas y otros nos proporcionan.

Division de las regiones agrícolas.=El número y clase de regiones que diferentes agrónomos establecen es algo variable, por atender cada uno á las que en su país se encuentran; mas como en España tienen representacion todas las existentes en Europa las dividiremos en las siete siguientes: *1.ª Region de la caña dulce; 2.ª del naranjo; 3.ª del olivo; 4.ª de la vid; 5.ª*

de las cereales; 6.ª de los prados, y 7.ª de los bosques. De ellas, las cuatro primeras están comprendidas en el clima templado caliente, á partir del subtropical y las tres restantes en el clima templado frio y parte del sub-árcico.

Caractéres de las regiones citadas.=La *caña de azúcar* perece si la temperatura se acerca á 0º, y no adquiere completo desarrollo, ó es pobre en el principio que de ella se utiliza, sino recibe 7000 grados de calor, durante su vegetacion anual. Tales exigencias fisiológicas hacen que dicha planta solo prospere en zonas que nunca hiela, y que cuentan en los diversos dias del año con una temperatura media que se aproxime á 20º, cuyas condiciones caracterizarán á la region que dá nombre. El algodonero arbóreo y varios árboles procedentes de Cuba, como el plátano, chirimoyo y otros análogos son propios de esta region.

El *naranjo* exije unos 6000º de calor para que sus frutos adquieran la debida madurez, y se resiente á poco que hiele, por lo cual solo vegeta en buenas condiciones en las zonas cuya temperatura media es por lo menos de 16º, no descendiendo nunca á 2 ó 3º bajo cero. Aunque él solo dá nombre á la region, tienen análogas exigencias climatológicas que sus especies afines y la palmera, la pita, el nopal, granado y algarrobo.

A las variedades del *olivo* más delicadas les basta recibir en todo el año 5000º de calor, ó sean unos 4000º desde que florecen hasta las heladas de invierno, para que puedan madurar bien las aceitunas, habiendo algunas de aquellas que sólo necesitan para este fin unos 3800º. La vegetacion de todas ellas se paraliza, durante los fuertes frios, pero no se destruyen mientras la temperatura no descienda á 6º y se repita algunos dias, porque de no ser así solo sufren los brotes del año y las ramas más delgadas. El almendro, higuera, azufaifo y algunos otros árboles son tambien propios de esta zona, pues cuando vegetan fuera de ella rara vez consiguen que sus frutos tengan buenas condiciones.

La *vid* puede cultivarse hasta en parajes que la temperatura descienda á menos 10º, siempre que este descenso no se

repita muchos dias; necesitando recibir de 2500º á 2600º de calor, desde su floracion á la vendimia, segun que la variedad sea tinta ó blanca, para que la uva no quede demasiado ácida. A la mayoria de los árboles de frutos de hueso ó pepita les conviene esta zona para que resulten estos bastante azucarados, pero suelen resentirse algo en ella de la sequía, aunque no tanto como los cultivos herbáceos de verano, porque aquellos se sostienen bien, sinó les faltan las lluvias de invierno y primavera.

Las *cereales*, aunque variables en exigencias de temperatura y humedad sus diversas especies, todas ellas se acomodan á climas más frios que las de las regiones anteriores; unas porque solo necesitan durante el trascurso de su vegetacion de 2000 á 2500º de calor y resisten hasta 15º y mas bajo cero; como sucede al trigo, centeno, cebada y avena, y otras, porque les bastan para recorrer todos sus periodos vegetativos de 1500 á 2000º, los cuales pueden recibir desde la primavera en que se siembran hasta el otoño; como ocurre con el maiz, mijo panizo, y demás cereales de verano; pero como estas exigen, por la época en que vegetan, un clima algo húmedo, sinó se cuenta con riegos, muchos forman con ellas otra sub-region á que dan el nombre de la primera especie citada.

Los *prados* naturales, á los cuales se refiere principalmente la region que toma aquel nombre, reclaman muy poco calor para su existencia y resisten las más bajas temperaturas, por la rusticidez de las plantas que los forman, pero en cambio exigen humedad constante y cierta suavidad en la atmósfera para sostenerse frescos y lozanos, razon por la que sólo se hallan en produccion más ó menos continuada los de climas húmedos y nebulosos, limitándose su aprovechamiento al invierno en los algo cálidos y secos, y al verano en los demasiado lluviosos y frios. En su virtud, suele dividirse esta region en las tres correspondientes á las diversas épocas de aprovechamiento que para ellos quedan señalados.

Las especies leñosas de los *bosques* son más resistentes que ninguna otra á las condiciones desfavorables á la vegetacion,

porque sus troncos y ramas no se resienten de las más bajas temperaturas y la longitud de sus raices los defiende de las grandes sequías, prosperando por lo tanto en los terrenos más áridos y frios y hasta en las cimas de las montañas que permanecen cubiertas de nieve gran parte del año. Bajo la sombra de sus copas se conserva fresca la capa superficial del terreno, y las hojas y demás resíduos que aquellos desprenden le comunican cierta fertilidad, cuyas condiciones favorecen la formacion de regulares pastizales, con los que algunos forman una nueva region.

Zonas de España que cada region comprende.=Por lo dicho se ve que todas las regiones agrícolas descritas tienen representacion en España, pues en ella se hallan establecidos todos los cultivos que las caracterizan, pero la 1.ª dispone de tan poca estension, que casi solo se cita por ser el único país de Europa que con ella cuenta. El señalar las zonas que á cada region corresponden es completamente imposible, porque las diferentes altitudes que los terrenos presentan hacen que se encuentren intercaladas unas en otras; mas prescindiendo de dicho accidente podria decirse que se hallan en el órden indicado, marchando del S. al N. de nuestra peninsula, motivo por el que sólo nos fijaremos en el límite que presentan en el último sentido.

La region de la *caña de azúcar* ocupa, como antes indicamos, pequeña superficie en nuestro país, pues se reduce á parte del litoral de Málaga y Granada, ó sea inmediaciones de Almuñecar y Motril: si se la cultiva en alguna otra zona es con mediano éxito, como ha sucedido en los demás paises de Europa que lo han ensayado.

El *naranjo* dispone ya de mayor superficie, pues vegeta en regulares condiciones, no solo en casi toda la costa S. y E. de la península Ibérica, sinó tambien en parte de la occidental, avanzando algunas leguas dentro de aquella en las cuencas de los rios. Casi todo el litoral Itálico de Grecia y Turquía le corresponden.

El *olivo* prospera en todas las comarcas del Mediodia y

centro de España, que no se hallan muy elevadas, y en muchas del Norte, bajas y abrigadas; cual sucede en la cuenca del Ebro, desde mas arriba de Logroño hasta su desembocadura. Los paises citados y hasta Francia, en su parte meridional ocupan grandes estensiones con este cultivo.

La *vid* dispone de zonas adecuadas, á una ú otra variedad, en todas las provincias de España, si bien en algunas se hallan reducidas á pequeñas riberas por la escesiva elevacion que presenta el resto de sus terrenos, y aun en aquellos no adquieren completa madurez sus frutos. La region de este arbusto avanza hasta el centro de Europa, pues vegeta en Suiza, Austria y parte de Alemania.

Las *cereales de invierno* cuentan con bastante temperatura en todo nuestro país, escepto en las tierras muy altas en que sólo pueden cultivarse con algun provecho el centeno y avena; la falta de humedad hace algo insegura la cosecha de ellas en varias zonas y mucho más aun, la del maiz y demás *especies de verano* que casi solo se producen sin riego en la costa Cantábrica.

El cultivo de las primeras llega hasta el centro de Rusia y Mediodía de Suecia, cuyo pais con su anejo Noruega, son los únicos de Europa en que apenas tienen representacion dichas especies.

Los *prados* y los *bosques* tienen su zona propia en la gran banda montañosa que existe desde Galicia á Cataluña y en gran parte de las diversas cordilleras que cruzan á España en diferentes direcciones; sin embargo abundan más estas regiones en el Centro y Norte de Europa, alguno de cuyos paises casi sólo cuentan con ellas, como antes se indica.

Si bien el hombre saca con frecuencia de su verdadera region á las plantas que ofrecen mayor interés, cual se observa en nuestro pais con los olivares y viñedos, no debe olvidarse los riesgos que con ellos se corren ó los grandes gastos que para evitarlo exigen, pues *no es posible la aclimatacion de especie alguna,* si por tal se entiende acomodarlas á condiciones que no le son propias, porque lo único que puede conseguir-

se es que vegeten en clima análogo al que ellas requieran, prodigándoles atenciones que atenuen las influencias desfavorables que en él encuentran.

Medios para modificar en un terreno las condiciones que le dá su clima.=Oponiéndose las condiciones climatológicas de cada terreno á que se cultiven en él otras plantas que las que á su region correspondan, cuando se desee ó convenga producir alguna que no le sea propia, es preciso modificar aquella en el grado que su vegetacion ó producto utilizable exijan, ya favoreciendo ó contrariando la temperatura que su clima le comunique, ya aumentando ó disminuyendo la humedad que las lluvias le proporcionen, ya en fin atenuando los efectos mecánicos ó higrométricos del aire ó los debidos á la mayor ó menor intensidad de la luz.

Modificacion de la temperatura.=Los diversos procedimientos de que el hombre se puede valer para aumentar la temperatura del suelo de un terreno se propondrán uno ú otro de los cuatro fines siguientes:

1.º *Favorecer el efecto calorífico de los rayos solares*, ya sea creando una exposicion artificial por medio del alomado ó abancalado de la superficie ó poniendo tápias ó setos que la resguarden de los vientos, ya cubriendo la tierra con sustancias que absorban mejor aquellos, como polvo de carbon, hollin ó cualquiera otra materia de color oscuro que aumentará dicha propiedad.

2.º *Evitar ó disminuir la radiacion del calor del suelo* por medio de abrigos que se ponen sobre el mismo ó á cierta altura de él; en el primer caso deben ser movibles para levantarlos durante el dia y aplicarlos solo durante la noche, y en el segundo, fijos y trasparentes en parte para que dejen paso á la luz. Sirven para aquel las esteras viejas ó hechas al efecto de carrizo, aneas, tallos de maiz ú otros no aprovechables, las cuales reciben el nombre de esterones. Se consideran como abrigos permanentes los *invernáculos sencillos* que son habitaciones destinadas á evitar el enfriamiento de las plantas

durante el invierno, á cuyo objeto tendrán cubierta de cristales, por lo menos su fachada meridional.

3.º *Producir calor en el mismo suelo;* á este efecto se interponen en él sustancias que lo desarrollen, como cualquiera materia orgánica, en condiciones de fermentacion. En este principio se fundan las llamadas *camas calientes*, las cuales no son otra cosa que hoyas ó zanjas en cuyo fondo se coloca una capa de estiércol más ó menos enterizo que se recubre con tierra un tanto mantillosa.

4.º *Creando una atmósfera artificial con los dos efectos anteriores combinados.* Para conseguir esto hay que valerse de *invernaderos calientes* ó *verdaderas estufas* en las cuales se limita cierto espacio de aire que se caldea por medio de focos caloríficos, situados dentro ó fuera de ellas; en este caso tienen que recorrerla en toda su estension, los tubos que conducen el vapor acuoso ó aire caliente.

Para *disminuir el efecto calorífico que los rayos solares producen en un terreno,* realmente no hay más recurso directo que el del riego, porque sólo con él puede conseguirse consumir el esceso de calor que aquel recibe, por el que se emplea en la evaporacion del agua que en él queda y en el aumento de transpiracion que las plantas efectúan; sin embargo puede obtenerse análogo efecto, contrariando las demás causas que favorecen la accion de aquellos, cual sucederá si se quitan los abrigos ú obstáculos que mejoran su exposicion ó que se opongan á su ventilacion. Tambien se consigue debilitar la accion de los rayos solares cubriendo el terreno ó plantas con hojas, paja, campanas de vidrio oscuro ó invernarderos de cristales pintados, y hasta se puede impedir por completo la llegada de aquellos, tapando con macetas invertidas, tejas ó cualquiera otra cubierta opaca.

Esceso ó falta de humedad en el suelo. Ya se expusieron los medios de corregirlos al tratar de sus mejoras permanentes y en cuanto á la manera de combatir estos defectos *en la atmósfera* ya se comprende que ofrece mayores dificultades, pues sólo se puede conseguir por plazo algo largo

en atmósferas reducidas, provocando la evaporacion ó elevando la temperatura. El empleo de los medios antes indicados para cubrir plantas, y sobre todo las campanas de vidrio y cajoneras acristaladas en su techo, se proponen principalmente disminuir la transpiracion de aquellas y sostener á su alrededor un aire algo húmedo.

Como los estragos de las fuertes *heladas* y *escarchas* sobre las plantas, se deben principalmente al cambio brusco de temperatura que la aparicion del sol en ellas determina, se atenúan en gran parte oscureciendo la atmósfera por medio de hogueras que produzcan humo abundante y pesado para que quede formando una especie de niebla, con el fin de que aquellas puedan ir elevando lentamente su temperatura. Para impedir que tales efectos interesen á las raices de las plantas, basta cubrir el suelo con paja, y mejor aun con estiércol, porque esta sustancia no solo disminuirá la pérdida de calórico de aquel, sinó que le comunicará el que ella desarrolla. El inundar el terreno con una capa de agua dá tambien muy buen resultado en este sentido.

Los efectos nocivos del *rocío*, en las plantas á que este meteoro perjudica, se evitan casi por completo sacudiendo á mano ó con cuerdas las en que se halle depositado, antes de que el sol salga, porque deshaciéndose las gotas de agua dejará de producirlos.

Así como para poner á salvo de las descargas eléctricas á las personas, ó productos inflamables almacenados, se utilizan en los edificios los aparatos llamados para-rayos; para evitar en parte los daños que en los campos ocasionan las granizadas ó pedriscos se ha ensayado el empleo de otros, fundados en el mismo principio, que se bautizaron con el nombre de *para-granizos*, los cuales además de ser muy costosa su instalacion, no han dado tampoco el resultado que de ellos se esperaba.

Los efectos mecánicos del viento se pueden atenuar en mucho, poniendo tutores verticales ó varas colocadas trasversalmente que sujeten á las plantas, y mejor aún por medio

de abrigos ó espalderas que protejan al terreno de aquellos, porque estos evitan además la desecacion ó enfriamiento que producen cuando son demasiado secos ó frios.

Por lo expuesto se comprenderá que la mayoría de los medios indicados para combatir las influencias atmosféricas, desfavorables á la vegetacion, son bastante caros para que resulten beneficiosos al cultivo ordinario, y que por dicho motivo casi solo pueden utilizarse económicamente en la produccion de plantas que se pagan mucho en el mercado, por ser raras ó anticiparse á las que se obtienen con menos cuidados. En su virtud, lo que debe procurarse, en la generalidad de los casos, es elegir bien las especies adecuadas á cada zona y cultivar en mayor extension las que encuentren mejor satisfechas sus exigencias; de este modo se conseguirán resultados mas seguros y lucrativos.

LECCION TREINTA Y TRES.

Consideraciones generales sobre las labores.

Entiéndese por *labor*, en general, todo trabajo ó el efecto que por él se produce; pero en el cultivo se aplica con especialidad esta palabra para expresar las diversas operaciones que en el terreno se practican, y muy particularmente, las correspondientes á su preparacion, antes de las siembras, cuando se verifican por medio del arado ó aparato análogo.

Fines diversos que las labores se proponen.=El objeto esencial de las labores es el de mullir la capa superior del terreno, disminuyendo en lo posible su cohesion natural, para facilitar el cultivo. La esponjosidad que á la tierra comunican, se propone los siguientes fines: 1.º que el aire y agua circulen con facilidad por sus capas para que hagan absorbibles los elementos nutritivos que en ellas existan; 2.º que la interposicion de abonos y el enterramiento de las semillas puedan verificarse en buenas condiciones; 3.º que las plantas á que las siembras dén lugar, no encuentren resistencias mecánicas

que se opongan al desarrollo normal de sus raices, durante la vegetacion de aquellas.

Tambien suelen proponerse las labores voltear la tierra, sacando á la superficie parte de la que se halle en lechos inferiores, para que se meteorice convenientemente, y además destruir las plantas extrañas que aparezcan en el terreno antes de la siembra ó durante la permanencia en él de las cultivadas, para evitar el perjuicio que al desarrollo de estas causan.

Division de las labores.=Aunque las labores de roturacion las hemos considerado como mejoras permanentes de las tierras, por no practicarse mas que al empezar su cultivo, hay otras de análogo carácter que se repiten de cierto en cierto tiempo para sostener el efecto de aquella, las cuales estudiaremos en este punto, llamándolas por dichos motivos *periódicas* ó *de mejora*, así como á las que se ejecutan todos los años en los terrenos cultivados, las denominaremos *anuales* ú *ordinarias*. Como de estas, unas se dan antes de verificar la siembra y tienen por principal objeto preparar el terreno para dicha operacion, y otras se ejecutan despues de nacidas las plantas para favorecer su desarrollo, se las distingue respectivamente con los nombres de *preparatorias* y *de cultivo*. Unas y otras se realizan con aparatos diversos, de cuyo trabajo y uso nos ocuparemos en las lecciones siguientes.

Formas diversas en que puede quedar la superficie labrada. =En las labores de arado, las pequeñas zanjas ó regueras que con él se abren se llaman *surcos*, y la banda de tierra que queda entre surco y surco, cuando no van inmediatos por no labrar junto, se denomina *lomo;* de ahí el que la labor hecha con dicho aparato recibe los calificativos de *plana, llana* ó *yunta*, si la superficie queda lisa ó con aspecto uniforme, como sucede en todas las hechas á brazo, y los de *alomada*, en *cerros* ó *surcos*, cuando estos quedan marcados. Si los lomos tienen una anchura algo notable, toman el nombre de *caballones*.

La labor plana es la mas perfecta porque el terreno queda completamente removido en toda la capa que alcanza, siendo además muy conveniente la uniformidad en que deje á la su-

perficie, si han de emplearse en él ciertos aparatos, como sembradoras y segadoras, que funcionan con gran dificultad en terrenos desiguales, pero en cambio, es mas costosa y hasta perjudicial, si las tierras pecan de húmedas ó secas. En uno y otro caso, es preferible la labor alomada; en el 1.º porque se facilita mas el escurrido del agua escedente, y en el 2.º, porque se puede conservar mejor la necesaria á la vegetacion ocupando las plantas el centro de los lomos.

Profundidad de la labor y volteo de la tierra.=La bondad de una labor puede decirse que depende en la mayoría de los casos de estas dos circunstancias, puesto que á escepcion de los terrenos de mala calidad ó de subsuelo demasiado permeable, su efecto será tanto mas beneficioso, cuanto mas profundidad alcance y la tierra quede mas volteada. Las labores profundas ofrecen las ventajas de que las aguas de lluvia ó riego se filtran hasta capas mas inferiores, en las cuales se conserva por mas tiempo la humedad, consiguiéndose que las plantas no sufran tanto del esceso ni falta de ella.

El que la tierra se voltée es tambien de gran conveniencia, porque la que ocupó la capa en que se estendieron las raices del último cultivo se queda muy esquilmada de los principios asimilables, y necesita se saque á la superficie, para que reciba mas directamente las influencias atmosféricas, mientras la reemplaza la que anteriormente se meteorizó. En virtud de esta circunstancia, se consideran los aparatos destinados á las labores de preparacion, tanto mas perfectos, cuanto mas completa es la inversion que en la tierra efectúan.

Direccion de la labor y conformacion de la superficie.= En los terrenos que ofrecen poca accidentacion es indiferente el labrarlos en uno ú otro sentido, y únicamente debe procurarse desaparezcan las pequeñas desigualdades que presenten, llevando la tierra de los lomos ó las hondonadas, á cuyo efecto conviene marchar de aquellos hácia estas. Si el aparato no voltea la tierra, como sucede al arado comun, deben cruzarse las diversas labores que se le dén, para conseguir en lo posible dicho resultado. Cuando la pendiente es notable, no solo

hay necesidad de subordinar á ella la direccion de la labor, para que su ejecucion se facilite, sino que, de quedar en surcos, es preciso que estos se hallen orientados, de modo que se favorezca la exposicion de las plantas y se evite el que las aguas corran por ellos con gran rapidez ó que se estanquen si el clima es algo lluvioso. Ambos extremos se concilian haciendo que los surcos formen un ángulo de 45º con la máxima pendiente del terreno, para lo cual tienen que marchar intermedíos entre esta y la línea de nivel.

La *conformacion de la superficie* afecta en no poco al buen resultado de labores preparatorias, porque cuanto mas desigual queden, ofrecerá mayor masa de tierra á la accion directa de los agentes atmosféricos y se meteorizará mejor que si la superficie resulta sin desigualdades; por dicho motivo, el desterronado ó igualacion del suelo no conviene verificarlo con esmero, hasta que se vaya á proceder á la siembra ó á dar nuevas labores que tal reclamen, considerando en su virtud á dichos trabajos, cual complemento de la preparacion, mas bien que auxiliares de aquellas.

Condiciones en que el terreno debe labrarse.=No pudiendo precisarse el número y clase de labores que á una tierra se deben dar, por depender uno y otra de las condiciones del terreno y clima, así como del estado en que lo dejó el último cultivo y de las exigencias del que vá á establecerse, deberemos al menos sentar como precepto general que, lo mas importante para que una labor produzca los efectos apetecidos es, que la tierra se halle con un grado medio de humedad, á cuyo estado se dice por los agricultores de buen *tempero* ó *sazon.* En tales condiciones la labor es mucho mas fácil y la tierra queda esponjosa y bien removida, mientras que si está muy seca ó cargada de agua cuesta mucho el labrarla y resulta aterronada ó apelmazada, sobre todo si es de naturaleza arcillosa.

Como las épocas en que los terrenos suelen tener mejor tempero son el otoño y primavera, en ellas se dan la mayoría de las labores, debiendo procurar no retrasarlas en una ni

otra estacion, en la primera para que la tierra sufra una meteorizacion mas completa y en la segunda para no dar lugar á que granen las plantas extrañas y ensucien nuevamente el suelo.

PARTE 2.ª DE LOS CONOCIMIENTOS AGRÍCOLAS PROPIOS.

FITOTECNIA.

LECCION TREINTA Y CUATRO.

PRINCIPIOS GENERALES DEL CULTIVO.

Preparacion general del terreno.—Aparatos de cultivo movidos á brazo.

Objeto principal de la Fitotecnia.—Como la palabra *Fitotecnia* viene á significar el *arte de producir plantas con provecho*, podemos definirla diciendo, *es la rama de la Agricultura propiamente dicha, que nos dá á conocer las exigencias vegetativas de las plantas útiles* y *el modo de satisfacer ó contrariar aquellas, segun la aplicacion á que estas se destinan.*

Conocidas ya por la Agrología las variadas condiciones que el suelo y atmósfera pueden ofrecer para la vegetacion y las modificaciones que el hombre debe realizar en favor de ésta, se tienen los fundamentos necesarios para comprender las diferentes atenciones y cuidados que las plantas requieren para mejorar el desarrollo de su parte utilizable. Las operaciones que con dicho fin se ejecutan, constituyen el verdadero *cultivo*, llamándose plantas *cultivadas* las que disfrutan de sus beneficios para distinguirlas de las que viven en condiciones naturales, á las cuales se denomina *silvestres* y con frecuencia *espontáneas*; pero este calificativo tiene algo de impropio.

El cultivo altera siempre algo la vegetacion normal de las plantas, y podríamos por lo tanto decir que produce en ellas un estado patológico, más ó menos sensible, que las diferen-

cia de las que vegetan libremente, pero dichas alteraciones orgánicas no han por eso de considerarse como verdaderas enfermedades, pues consiguen aumentar y mejorar la calidad de sus productos en relacion con el aprovechamiento á que se les dedica.

Muchas especies que en el campo existen silvestres sin aprovechamiento alguno, ha conseguido el cultivo modificarlas y hacerlas utilizables; ejemplo de ello son las coles, zanahorias y varios árboles que en estado natural dan hojas ácres, raices fibrosas y frutos ácidos, mientras que en cultivo producen dichos órganos, jugosos, tiernos y azucarados.

Entre las exigencias culturales que las plantas presentan hay muchas que son comunes á todas ellas y otras que solo corresponden á más ó menos número de especies; por este motivo dividimos el estudio de la Fitotecnia en las dos siguientes partes ó secciones:

1.ª *Principios generales de cultivo ó sean aplicables al de todas las plantas.*

2.ª *Particularidades del cultivo de cada especie, ó sea Cultivo especial de las diversas plantas útiles.*

Principios generales del cultivo.

Los principios comunes al cultivo de todas las plantas se deducen, en gran parte, de la Organografía y Fisiología vegetal. Conocidas la organizacion y funciones de los vegetales, sabremos cómo pueden reproducirse, qué condiciones necesitan para vivir, y en cuáles habrán de colocarse para favorecer en ellos el desarrollo de un órgano determinado ó para producir en toda la planta ó alguna de sus partes la alteracion que su aprovechamiento haga conveniente.

Exigencias comunes á todas las plantas.=Aunque cada especie vegetal parece que requiere terreno de naturaleza determinada, se observa que los de composicion y propiedades medias convienen á la mayoría de ellas, y hasta puede asegurarse que todas prosperan mejor en los que ofrecen tales condiciones,

mientras que, en los que las ofrecen extremas, por dominar en su constitucion un elemento mineralógico ó por otra cualquier causa, lo único que puede suceder es que ciertas especies se acomoden á ellos mejor que otras, debiendo en su virtud aprovecharse tales tierras con su cultivo, como único recurso á que se prestan.

Segun enseña la Fisiología vejetal, todas las plantas que se hallan en el clima que les es propio se reproducen por medio de sus semillas, y las que pueden multiplicarse por division de partes exigen que estas, como aquellas, se coloquen en condiciones adecuadas para dar lugar á un nuevo individuo. A todas las plantas les conviene que durante su vejetacion el terreno se halle algo mullido y regularmente húmedo, así como el que contenga, en condiciones asimilables, los diversos principios que en mas ó menos dósis unas y otras necesitan para su alimentacion, y á todas, en fin, se favorece por medios casi idénticos su desarrollo, cuando es la misma la parte utilizable, y en este caso, hasta su recoleccion se verifica de análoga manera.

Con tales conocimientos, que como ya dijimos son los verdaderamente fundamentales del cultivo, al agrónomo le corresponde determinar los medios de satisfacer económicamente las exigencias de las diversas plantas cultivadas y el precisar cual será el mas conveniente en cada caso. Para este fin necesita conocer, por de pronto, los variados procedimientos que en el cultivo pueden emplearse.

Operaciones de cultivo comunes á todas las plantas.=Sea una ú otra la planta que se quiera cultivar, exigirá la *preparacion prévia* del terreno, con el fin de que se remueva y esponje en el grado necesario, y casi siempre reclamará la *adiccion de abonos*, en mas ó menos cantidad, para suplir ó completar los elementos nutritivos que en el falten ó escaseen. Preparado el terreno de esta manera, hay que *sembrar* ó *plantar*, si á este medio de reproduccion se presta la especie y resulta mas ventajoso que por semilla; y una vez nacidas ó brotadas las plantas hay que darles algunos *cuidados*

culturales para favorecer su vegetacion. Por último, terminado el desarrollo de la parte utilizable habrá que proceder á su *recoleccion*, y despues poner el producto en las condiciones que su aprovechamiento ó conservacion exigen, cuya preparacion se considera como detalle de la anterior, cuando no sufre aquel trasformaciones algo importantes.

En la ejecucion de las diversas operaciones de cultivo que acabamos de indicar, se emplean diferentes instrumentos ó máquinas cuyo estudio haremos á continuacion del de cada uno de aquellas, verificándolo al tratar de las industrias anejas á la Agricultura de los aparatos que en ellas se utilizan. Por de pronto distinguiremos á los primeros con el calificativo de *agrícolas* y á estos con el de *industriales agrícolas*, pues consideramos impropio el uso de aquella denominacion sola, para los que no se utilizan en el cultivo.

El hacer el estudio de unos y otros aparatos aisladamente, en vez de hacerlo en conjunto y fuera de la Fitoctenia, únicamente será oportuno en obras muy extensas, donde se desciende al análisis detallado de las condiciones de trabajo que cada cual ofrece, constituyendo un verdadero tratado de Mecánica agrícola, pues de lo contrario, viene á formarse una especie de catálogo que hace fastidioso y difícil su estudio, mientras que se verifica con mas gusto y se forman idea mas clara de ellos, al exponerlos despues de conocer el servicio á que se destinan; por tal razon se sigue esa marcha en la mayoría de los tratados elementales de ciencias puras y en varios de otras tecnológicas.

Preparacion general del terreno.=La preparacion que todos los terrenos necesitan antes de verificar la siembra ó plantacion del cultivo que en ellos haya de establecerse, se propone como dejamos indicado, mullir convenientemente la capa de tierra para poder colocar en las condiciones debidas los gérmenes reproductores y enterrar los abonos en la forma que su buena distribucion exige, así como el que las raices de las plantas puedan estenderse sin dificultad en todas las direcciones y atender al sostenimiento y alimentacion de estas.

La clase y número de labores que cada terreno necesitará para satisfacer los diversos objetos indicados, dependen, no solo de las exigencias que tenga la especie vegetal que en él se trata de producir, sinó tambien de la naturaleza de la tierra, de sus condiciones climatológicas y de los instrumentos de cultivo con que aquellas se ejecutan.

La organizacion de la planta, el tamaño de sus semillas, la longitud de sus raices y muy particularmente la parte que de aquellas se utiliza son circunstancias que no deben olvidarse en la preparacion del terreno que á su cultivo se dedique, pues claro es, que cuanto mas delicada sea y menor el volúmen de sus granos exigirá la tierra mas removida y pulverizada, y cuanto mayor longitud alcancen sus raices reclamará mullimiento mas profundo y completo, sobre todo si aquellas ú otro órgano subterráneo constituyen el producto de su cultivo; como sucede en las remolachas, patatas y cebollas.

Las tierras fuertes exigen naturalmente mayor trabajo de preparacion que las sueltas, para adquirir el mismo grado de esponjosidad, y las situadas en climas poco lluviosos reclaman labores mas profundas que las que se encuentren en zonas húmedas, para defender en lo posible á las plantas de los efectos de la sequia. Por último, algunos aparatos de cultivo verifican un trabajo tan perfecto, que una labor de ellos basta para dejar la tierra debidamente invertida y desmenuzada, mientras que con otros, para conseguir el mismo fin, se necesita dar dos ó tres labores, y aun á veces con ellas no se consigue.

Origen y division de los aparatos de cultivo.=Cuando el hombre, en los primeros tiempos, se vió precisado á cultivar algunas plantas por no satisfacerle ó ser insuficientes los productos naturales, debió empezar por valerse de sus manos para remover la tierra, pero bien pronto comprenderia el auxilio que al objeto podian prestarle los palos rectos ó encorvados, y es lógico se decidiese á utilizarlos; despues se le ocurriría aguzar y revestir sus puntas para facilitar su penetracion en

el suelo y darles mas resistencia, lo cual realizaria cuando dispuso de los medios necesarios. Hé ahí el orígen que han debido tener los mas sencillos aparatos de cultivo que en la actualidad se conocen y el fundamento de otros mas complicados, incluso las mas ingeniosas máquinas agrícolas á cuya invencion se ha llegado por una série sucesiva de perfeccionamientos.

Siendo muchos los instrumentos de cultivo que ya se utilizan en la preparacion del terreno, conviene clasificarlos para su estudio, lo cual algunos verifican tomando por base el modo que tienen de penetrar en el suelo ó la forma en que remueven la tierra; pero consideramos mas pertinente á la índole de esta obra dividiirlos por el motor que en ellos se emplea, y en su virtud los llamaremos *movidos á brazo*, de *traccion animal*, y *de vapor*, que respectivamente se usan de preferencia en el cultivo de pequeñas medianas y grandes estensiones.

Aparatos de cultivo movidos á brazo.=El cultivo de los jardines, huertas y campiñas regables obliga, por la mayor exigencia de las plantas que en ellas se producen, á verificar la preparacion del terreno con esmero, y esto solo se consigue verificándola á brazo, ó sea por medio de obreros que lo caven ó layen con instrumentos destinados al objeto. Estos aparatos de cultivo, bien conocidos de todos, y que los trabajadores del campo, como los de talleres industriales, distinguen de los movidos por caballerias ó vapor con el nombre genérico de *herramientas*, pueden reducirse á dos tipos: pala y azada, que se diferencian principalmente, por cortar los primeros la tierra en direccion vertical y los segundos verificarlo con cierta oblicuidad.

La *pala* de cultivo, pues tambien las hay destinadas á otros servicios, se compone de una lámina de hierro rectangular, y mas comunmente en forma de trapecio, con borde cortante, especialmente el inferior ó boca que suele tener una escotadura, y en la base opuesta se enchufa el correspondiente mango de madera que suele terminar en muletilla ú ojo para su más

fácil manejo. La longitud de este instrumento se subordina á la altura del obrero, y las dimensiones y forma de la lámina á la clase de labores que con el se trate de dar y condiciones del terreno en que hayan de ejecutarse, pero se pueden consignar, como término médio para esta, $0^m,30$ de alta, $0^m,20$ la base superior y $0^m,15$ la inferior. El trabajo que con este aparato se efectúa es indudablemente el mas perfecto, por la gran profundidad que alcanza y la completa inversion que la tierra sufre; sin embargo, casi solo se aplica en la apertura de zanjas y roturacion de praderas por lo muy costoso que resulta, pues un obrero solo labra con él al dia de 2 á 3 áreas, y como es operacion bastante fatigosa, exigen por lo menos 2 pesetas de jornal los que á ella se dedican.

Aunque á la pala se la dá tambien el nombre de *laya*, corresponde este nombre, con mas propiedad, á otro instrumento parecido á un trinchante con mango lateral y mas corto que el de las layas planas. Cada obrero trabaja con dos de aquella clase, y conviene que se coloquen dos ó más en banda y uno á la cabeza para cortar el prisma de tierra que entre todos remueven y voltean. En los terrenos de gran cohesion es preferible el uso de la laya de ganchos, porque se hace con ellas casi doble trabajo que con las comunes, sin que desmerezca su calidad, pues si bien no invierten la tierra por completo, la dejan mas hueca y esponjosa. En las provincias Vascongadas Navarra, montañas de Cataluña y algunas otras localidades del Norte de nuestro país es muy frecúente su empleo para preparar las tierras de naturaleza arcillosa, lo cual se consigue con una sola labor de esta clase, verificando despues el desterronado.

La *azada* puede considerarse como una pala ó laya en que la lámina de hierro esta unida al mango en direccion opuesta al plano de su superficie, formando un ángulo interior más ó menos abierto pero que no llega nunca á 90^o. La lámina puede tener forma trapecial ó triangular y las de esta clase ser ó nó bifurcadas, llamándose en el primer caso de cornejales ó ganchos. Por sus dimensiones y disposicion toma los

nombres de *almocafre* si es muy pequeña y en forma de garabato, *azadilla* las algo mayores y de lámina recta, *azadon* ó *legon* las de proporciones medias y *azadas* simplemente, las de mayor tamaño. La última es la que principalmente se usa para preparar la tierra por medio de la cava, pues el almocafre y la azadilla, casi solo se utilizan en los jardines y huertas para limpiar y ahuecar la tierra alrededor de las plantas, y el azadon en los cultivos en líneas que necesitan recalzarse.

El *pico* ó *picacho* cuyo nombre indica su forma, así como el *zapapico* combinacion de este y una azada estrecha, se utilizan poco en el cultivo, á no ser en los terrenos muy pedregosos para abrir hoyos destinados á plantaciones de árboles ó arbustos.

La labor ejecutada con estos aparatos resulta algo mas barata que la de las layas, y la tierra queda mas desmenuzada, pero en cambio alcanza menos profundidad y se pisotea mucho, por ir marchando el obrero sobre la superficie removida, en vez de efectuarlo para atrás como con estas se verifica.

Los *rastros de mano*, de dientes de hierro ó madera, mas ó menos espesos y situados en una ó ambas caras de la percha que forma su cabeza, sirven casi exclusivamente para igualar la tierra de las eras ó plata-bandas en los jardines y huertas; á este objeto se dedican tambien las *raederas* de una y otra clase, así como los *mazos* de madera para deshacer los grandes terrones y facilitar el trabajo de los anteriores instrumentos.

LECCION TREINTA Y CINCO.

Aparatos de cultivo de traccion animal.

El trabajo de los aparatos de cultivo *de traccion animal*, no es tan perfecto como el que se realiza con los movidos á brazo, pero en cambio resulta mucho mas económico, y por eso se utilizan de preferencia en la preparacion de terrenos

algo estensos. Todos ellos pueden reducirse á dos grupos, que tienen por tipo respectivo la azada y rastro de mano, pues en realidad no son otra cosa que uno ú otro de estos aparatos, modificados convenientemente para ser tirados por caballerías.

Entre los primeros, ó sean los destinados á sustituir á la azada en el gran cultivo, tenemos los diversos sistemas de *arados* que son sin duda los aparatos agrícolas que mas se utilizan en el cultivo de todos los paises; entre los segundos las *rastras, escarificadores,* y *cultivadores en general,* pudiendo considerarse como intermedios por sus efectos las *traillas, rulos* y algun otro.

Arados.—Su origen y division.=No hay dato histórico alguno que precise el origen del arado, pero lo que sí se sabe es, que se viene usando desde la mas remota antigüedad, y se supone con gran fundamento, que lo primero que se utilizó para arañar la tierra, parecido á dicho aparato de cultivo, fueron las ramas de árboles espolonadas con el arranque de otra y que su traccion se verificaba tirando el hombre del brazo mas largo para que el gancho, algo aguzado, penetrase en el terreno y removiese ligeramente su capa superficial. Esta suposicion se halla apoyada, entre otros datos, por emplearse aun en algunos puntos un instrumento bastante análogo al indicado, cual sucede en una de las islas Hebridas, situadas al O de Inglaterra, donde se halla en uso el garabato descrito, con la única diferencia de estar calzada en hierro la punta de su gancho y de llevar en la otra estremidad una mulétilla para verificar mas fácilmente el tiro. Los arados que mas se usan actualmente en la India, Egipto, Arabia y hasta en muchas comarcas de Europa, entre los que figura en primer término nuestro pais, tampoco se diferencian mucho de los primitivos garabatos, pues que apenas se han modificado los que los romanos ya usaban hace mas de 2.000 años, segun comprueban las descripciones que de ellos hacen los escritores anteriores á la era cristiana y los relieves que aparecen en medallas é inscripciones de aquella época; mas en cambio

gran número de localidades han sustituido á tan rústico aparato con otros mucho mas perfectos, los cuales solo tienen de comun con aquel, su constitucion angular.

Por las razones expuestas la primera division que se hace de todos los arados es, en *antiguos* y *modernos,* cuyas clases suelen distinguirse en nuestro pais con las denominaciones respectivas de *comunes* y *de vertedera*, por ser aun los primeros los que mas se usan, y caracterizar á los segundos principalmente la pieza que les dá nombre. Unos y otros se subdividen en diversos grupos por las variadas formas que de cada uno de aquellos se construyen.

Arado antiguo ó romano.=Es el mas usado aun en la mayoría de España, motivo por el que se le conoce, segun queda dicho, con la denominacion de *comun.* Las piezas de que todos los arados de esta clase constan son las siguientes: *reja, dental* y *orejeras*; *cama, esteva* y *pescuño*; *timon* y *belortas.*

La *reja*, parte esencial y verdaderamente activa de los arados de una y otra clase, pues es la destinada á remover la tierra, se reduce en los comunes, á una cuña de hierro plana ó cónica, la cual se ajusta ó enchufa por su cabo ó mango con el *dental*, pieza de madera que presenta con el fin indicado una ranura ó agujero, siendo en este caso de forma casi cilíndrica; de la parte posterior lateral de este salen unos palitroques ó trozos cilíndricos de madera, llamados *orejeras* por el aspecto que ofrecen, cuyo objeto es impedir que parte de la tierra que aquella levanta, vuelva á caer en el surco.

La *cama* es la parte curva del arado, generalmente de madera, que enlaza las dos ramas de aquel y para lo cual lleva generalmente una ranura en que penetra la estremidad del dental, verificándose el ajuste ó presion por medio de una ó varias cuñas que constituyen el *pescuño;* del punto en que este se halla, arranca la *esteva*, ó sea el mango ligeramente arqueado en que se apoya el obrero para dirigir y oprimir el arado.

El *timon*, ó lanza por la cual se verifica el tiro, se halla unido á la cama por medio de las *belortas* que son los dos cinchos de hierro que sujetan el estremo inferior de aquel con el su-

perior de esta, á cuyo fin se hallan convenientemente escoplados; en algunos arados se aumenta además la presion con una cuña. La parte terminal del timon tiene tres ó cuatro agujeros, á cuyo conjunto se llama *clavijero*, y *clavija* al clavo ó barrote que por uno ú otro de aquellos se cruza: sirven para alargar ó acortar el tiro é impedir que el timon se salga por atrás del *barzon;* así se llama á la argolla que pende del centro del *yugo* ó *ubio* que une al ganado ó yunta encargada de verificar el arrastre del arado.

Servicio y defectos del arado comun.=Aunque conocidos de todos el modo de funcionar del arado que acabamos de describir y la clase de trabajo que ejecuta, no suelen serlo tanto los inconvenientes que bajo uno y otro punto de vista presenta, por lo imperfecto de su mecanismo. Sus defectos principales son los siguientes.

1.º La *rigidez del tiro* que ocasiona la inflexibilidad del timon dá lugar á frecuentes sacudidas y estas aumentan notablemente su siempre rudo trabajo, fatigando en mayor grado al labrador y á la yunta.

2.º La *fijeza del ángulo que el timon forma con el dental* obliga á que la reja penetre con gran oblicuidad en la tierra á la cual rasga pero no levanta ni voltea, como exige una buena labor, y aunque puede aumentarse algo la accion de aquella prolongando el tiro por medio del clavijero, lo único que se consigue es que profundice á *pique* mas, pero no el que disminuya tal inconveniente, porque acrece á medida que aquella se separa de la direccion horizontal.

3.º La *falta de cuchilla* y *vertedera* hacen muy difícil é imperfecto el trabajo de la reja, pues encuentra gran resistencia para abrir el surco, si hay raices ó se halla endurecida la tierra, y la mayoría de esta vuelve á caer en el fondo de aquel, porque solo se oponen á ello las orejeras, que ya sabemos realizan muy incompletamente tal servicio; en cambio ocasionan mayor resistencia por el rozamiento que producen, el cual es tambien muy sensible en el dental y cama por ser de madera todas estas piezas.

Modificaciones introducidas en el arado comun.=Con el fin de corregir, ó atenuar al menos, algunas de las faltas que dejamos señaladas para el arado de mas comun uso en nuestro pais, se han introducido en él sencillas modificaciones que van siendo aceptadas por muchos agricultores de diversas localidades. La primer variante introducida en el arado romano fué la adicion de una varilla de hierro, llamada *telera*, que une á la cama con el dental y tiene por objeto dar mas resistencia á el ángulo que forman; en algunos sirve tambien esta pieza para variar la abertura indicada, con cuyo fin lleva aquella una tuerca de ajuste en su estremidad superior, y por último en otros hace además el papel de cuchilla para lo que es plana y cortante en su borde anterior.

Otra reforma introducida, aunque no tan generalizada, es la de construir la cama de hierro y articularse con el timon por medio de un graduador; estas modificaciones atenúan en gran parte la mayoría de los incovenientes indicados.

Las demás variaciones que en los arados comunes se observan, en las distintas zonas ó comarcas de España, ya en la forma de la reja ó cama, ya en el mayor ó menor ángulo de esta con el dental, ya en fin en el mismo timon, que puede ser sencillo ó bifurcado, en cuyo caso se llama de *horcate*, son debidas únicamente á las condiciones locales del terreno ó á la clase de trabajos á que principalmente se destina.

Ultimamente se ha empezado á unir á estos arados la pieza mas interesante de los modernos, ó sea la vertedera, con objeto de conciliar las ventajas que estos ofrecen con la mayor aptitud y tendencia de los operarios á usar los antiguos; mas siendo tan importante y nueva dicha modificacion, los que la presentan deben ya considerarse como perfeccionados ó modernos.

Arados modernos ó de vertedera.=Las piezas verdaderamente exclusivas de los arados modernos, son la *cuchilla* y la *vertedera*, especialmente la última que por tal motivo les caracteriza y dá nombre. Dichos órganos, con la reja, constituyen su parte esencialmente activa, pues son los que directamente obran sobre la banda de tierra y los que no faltan en ninguno de ellos.

La *vertedera moderna*, que ha sustituido á las orejeras de los arados antiguos, no es otra cosa que una lámina de hierro ó acero, mas ó menos alabeada, que se coloca á continuacion de la reja y casi en su mismo plano la primera parte de ella, de modo que recibe sin violencia el prisma de tierra que esta levanta el cual se vá elevando, por la suave curva que aquella toma, hasta formar con el terreno un ángulo de 45º con cuya inclinacion lo *vierte* ó deposita sobre su superficie.

El buen efecto que en la labor producen las vertederas cóncavo-convexas queda evidenciado con lo dicho, pues ya se comprende, que sin aumentar apenas el esfuerzo de tiro, logran que la tierra sufra la inversion indicada, que es la mas conveniente para su meteorizacion y mullimiento por quedar grandes vacíos entre las bandas que aquella forma. La vertedera puede ser sencilla ó doble, segun que consta de una sola hoja ó de dos, una á cada lado de la reja, pudiendo ser en el primer caso *fija ó giratoria;* esta ofrece la ventaja de poderla cambiar de posicion al terminar el surco, lo cual no deja de ser conveniente en algunos casos.

La introduccion de la vertedera curva se debe á Mr. Jefferson, siendo Presidente de los Estados-Unidos de la América del Norte en el año 1802. Desde entonces se ha ido aplicando á diferentes sistemas de arados, dándoles formas muy variadas, pero siempre sujetas á los principios expuestos.

La *cuchilla,* pieza de hierro, tambien propia de los arados modernos, tiene por objeto ir marcando el surco y cortando las raices que se oponen á la marcha de la reja. Para que realice estos fines, se sujeta por su mango á la cama con cierta inclinacion, de modo que venga á terminar su punta próxima á la de la reja.

La *reja* es análoga á la de los arados comunes, pues solo se diferencia en carecer de mango, por ir ensamblada en vez de enchufada, y en cuanto á su posicion sobre el terreno, por ser horizontal en vez de oblícua, haciendo por dicho motivo un trabajo mas perfecto.

Las piezas descritas se hallan en todos los arados de ver-

tedera, siendo variable el resto de su constitucion, segun que sean de los verdaderamente modernos, ó de los antiguos perfeccionados con la adicion de dichas partes. Su diferencia esencial consiste en que en estos se verifica aun el tiro directamente por medio del timon y en aquellos por cadenas que parten de balancines ó *boleas* los cuales se enganchan á la parte de timon que conservan; en su virtud se distinguen respectivamente con los nombres de arados *timoneros* y de *balancin.*

Arados de vertedera timoneros.=Entre los muchos, que en nuestro país se han ocupado de añadir la vertedera al arado antiguo, merecen citarse los Sres. Asensio y Jaen, sobre todo el último, por haber conseguido acomodar al arado comun la vertedera del llamado Norte-americano, constituyendo un aparato ingenioso y muy aceptable como de transicion, cual prueba el haberse generalizado bastante en gran número de comarcas españolas, en las cuales se le conoce con el nombre de su autor ó reformador. Este arado es de vertedera sencilla y giratoria, á este fin lleva en la parte superior una varilla en forma de aldaba que se engancha de la argolla que á cada lado de la cama tiene.

Arados de vertedera con balancin.=Estos arados son generalmente de fundicion, no solo sus partes esenciales, sino tambien las que podemos considerar accesorias porque se limitan á sujetar aquellas ó á facilitar y regularizar su trabajo: entre las segundas figuran el *talon* y *cuerpo del arado* que respectivamente remplazan al mango de la reja y al dental, el *timon partido* que constituye una sola pieza con la cama, las *manceras* que vienen á ser dos estevas, y como partes nuevas el *ante-tren* que lo forman una ó dos ruedas que van delante de la reja y sirven para que marche con mas facilidad el arado, y el *regulador* situado en la parte terminal del timon para graduar el tiro. Consiste esta pieza en una cremallera ó arco de círculo agujereado que sustituyen con gran ventaja al clavijero de los arados comunes, pues no solo facilitan notablemente el dar mayor ó menor profundidad al surco, sino tambien el variar su anchura, en un grado bastante sensible.

Siendo ya sumamente numerosos y variados los sistemas de arados de esta clase que se van adoptando, se clasifican dándoles los nombres de los paises en que se construyen; figuran en primer término los ingleses y norte-americanos, porque los franceses son mucho menos aceptables.

Entre aquellos se disputan la preferencia los de Howard, Ransomes y Hornsby, pero los mas generalizados en nuestro pais son los primeros, de los cuales se construyen de formas y dimensiones muy diversas, segun el trabajo á que se dedican, y que su fabricante distingue con marcas ó nombres distintos. Para labores ordinarias son muy adecuados el DD y el D3; para las profundas y de roturacion, cuando solo se quiera cortar la tierra, el llamado *sub-suelo*, que carece de vertedera; para las llamadas de *desfondo*, ó que se proponen invertir las capas del terreno, los de *doble vertedera*: hay ademas tambien algunos especiales, para otros trabajos de que mas adelante nos ocuparemos.

El trabajo de los arados completamente modernos es mucho mas sencillo y cómodo, porque su posicion horizontal les dá un gran asiento y hace que marchen con toda regularidad; el gañan se limita casi solo á guiarlos, inclinando ó levantando con suavidad una ú otra mancera, en vez de apoyarse fuertemente sobre la esteva como exigen los timoneros.

La superficie que puede labrarse con cualquier arado de vertedera es siempre algo menor que la que se ejecuta, en el mismo tiempo, con uno comun, pues el trabajo de aquellos no suele pasar de 20 á 25 áreas por dia y el de estos llega á 40 algunas veces; pero no debe olvidarse que una labor de los primeros equivale por lo menos á dos de los segundos, cuyo empleo debiera en su virtud limitarse á los terrenos muy accidentados, pedregosos ó endurecidos en los cuales los de vertedera no funciona bien, pues cuando la tierra ofrece regulares condiciones sus ventajas son indiscutibles. Las objecciones que contra su adopcion se hacen por la mayoría de los agricultores de nuestro pais, de escasear obreros aptos para su manejo, de la falta de talleres para su recomposicion y hasta

de su mayor coste que los antiguos, desaparecerían segun se fuesen generalizando, como ha sucedido en los paises y comarcas que ya lo están. Por último, el inconveniente que algunos alegan contra los de vertedera fija de tener que *arar en redondo*, ó sea en forma de greca de las orillas al centro, carece de fundamento sério en la mayoría de los casos, porque ni complica la operacion, ni modifica desfavorablemente sus efectos.

LECCION TREINTA Y SEIS.

Aparatos de traccion animal destinados à igualar la tierra ó removerla superficialmente.

Como la labor de arado deja desigual y terronosa la superficie del suelo, suele ser muy conveniente complementar aquella por medio de otros aparatos de traccion animal, destinados al objeto: tales son las *traillas ó robaderas, rastras ó gradas; escarificadores y extirpadores; rodillos y rulos,* que vienen á reemplazar en el gran cultivo á la raedera, rastro y mazo de mano, empleados en el pequeño de huertas y jardines.

Traillas ó robaderas.=Tanto cuando el terreno necesita abancalarse ó allanarse por los grandes accidentes que presenta, como cuando es preciso nivelarle ó darle pendientes uniformes por ser regable, los grandes movimientos de tierra que estas operaciones exigen, si se han de verificar en extensiones algo notables, solo pueden ejecutarse económicamente por medio de las traillas ó *robaderas*. Estos aparatos consisten en un cajon, generalmente de hierro, de forma análoga á los recojedores de mano empleados en las cocinas para echar el carbon en el hogar y otros usos; tienen como estos su correspondiente mango en la cara opuesta á la boca del cajon, ó dos que arrancan lateralmente cerca de aquella y se apoyan en unos pequeños resaltos que mas atrás llevan. El tiro se verifica de su parte anterior por una ó dos caballerías que se enganchan á ella con cadenas algo largas, aquellas se dirigen por un obrero

que sostiene el mango ó mangos haciéndolas marchar hasta que el cajon se carga de tierra; cuando ha tomado la suficiente se apoya sobre aquellos, para evitar se vierta, y al llegar á la hondonada, que se quiere rellenar, se levantan los mangos ó inclina lateralmente el cajon para que este se voltée por el esfuerzo que la pendiente le comunica. En Valencia, Cataluña, Campiña de Zaragoza y otras regables se emplean las traillas, con gran éxito, en el trasporte indicado de tierras, en vez de las carretillas de mano que solo se utilizan algo en huertas y jardines.

Rastras ó gradas.=Los rastros de traccion animal, que para distinguirlos de los de mano se les dá el nombre genérico de *rastras*, se aplican mucho en el cultivo de los paises algo adentalados, no solo para igualar la tierra que el arado deja asurcada y para deshacer los pequeños terrones que sobre la superficie quedan, sino tambien para cubrir semillas menudas y dar labores que solo se propongan remover la capa superficial del terreno ó romper la costra que en algunos de ellos se forma.

Las clases de rastras son muy variadas, segun el objeto á que principalmente se destinan y las condiciones del terreno en que han de funcionar; figuran como tales desde los fajos de ramas entrelazadas, que hacen el servicio de grandes escobas, hasta las constituidas exclusivamente por piezas de hierro. Aunque poco generalizado, se dá el nombre de *gradas*, tomado del francés, á las rastras que constan de un bastidor ó armadura de hierro de la cual salen varias púas de una ú otra forma, pero siempre situadas á igual distancia unas de otras.

Entre las rastras que admiten la última denominacion tenemos la llamada *mariposa,* por ofrecer un aspecto análogo al insecto que la dá nombre; la *triangular* con travesaños paralelos á el lado opuesto al vértice que lleva el gancho de tiro, y la *paralelográmica de Valcourt*, que puede considerarse como dos triangulares unidas. Las tres tienen el bastidor de madera y sus dientes son fuertes clavos de hierro de $0^{m}.10$ á $0^{m}.15$: se usan bastante en algunas vegas de nuestro pais y sobre

todo en las provincias del Norte para igualar la tierra y recoger la grama que el arado saca á la superficie, pero es mas frecuente aun el uso de aparatos mas rústicos, en la mayoría de nuestras provincias.

Las rastras formadas exclusivamente de hierro suelen ser articuladas ó tener juego en sus diferentes partes, lo cual les dá gran flexibilidad y hace que su trabajo sea mas perfecto que las de esqueleto rígido por amoldarse aquellas mejor al terreno. La mas conocida y recomendable de esta clase es la de *Howard*, que se distingue con el sobrenombre de *articulada;* consta de dos ó mas cuerpos, cada uno de los que lleva su correspondiente mancera, uniéndose todos ellos por medio del balancin de tiro. Aunque menos enérgica, y solo adecuada para cubrir semillas pequeñas ó igualar ligeramente tierras muy sueltas ó perfectamente labradas, merece citarse la rastra *flexible* ó de *cadenas* del mismo autor; es una especie de red de hierro formada por varias anillas, unidas con el intermedio de una especie de espolones triangulares.

El trabajo que puede hacerse en un dia con una rastra de regular tamaño es de una á dos hectáreas, segun que sus dientes penetren mas ó menos en el terreno, dependiendo la bondad de su efecto de las condiciones en que aquel se encuentre.

Escarificadores y extirpadores.=Pueden considerarse estos aparatos de cultivo como rastras de accion mas potente, pues casi solo se diferencian de ellas en ser sus puas mas fuertes y llevar una ó más ruedas para facilitar su marcha. Los *escarificadores* tienen, en vez de púas, cuchillas que cortan la tierra *verticalmente* y los *extirpadores* llevan pequeñas rejas que lo verifican *horizontalmente*, prestándose por lo tanto, mejor estos que aquellos, á levantar ó *extirpar* las plantas que aparecen en el terreno durante su preparacion.

La labor de los escarificadores y extirpadores, especialmente la de los primeros, viene á ser un término medio entre las que efectúan las rastras y los arados; sustituyen á estos con gran economía en las labores ligeras de tierras que no

ofrezcan gran consistencia, por cuya razon se han generalizado bastante en casi todo el centro de Europa: en nuestro pais se opone á su adopcion la gran dureza que á las tierras algo arcillosas comunican las frecuentes sequías.

Con el fin de realizar el doble efecto del escarificador y del extirpador se construyen algunos aparatos mixtos que llevan cuchillas horizontales y verticales, en cuyo caso se denominan genéricamente *cultivadores*. Estos se emplean mas frecuentemente en las labores de *entrelínea* y reciben los nombres de *azadas de caballo*, *binadores* y *aporcadores*, segun que se destinan con especialidad á remover la tierra, á depurarla de plantas estrañas, ó á recalzar las cultivadas.

Como todos los aparatos indicados tienen escasa aplicacion en España nos limitaremos á describir el *extirpador de Coleman*, propiamente tal, pues tambien puede trasformarse en cultivador. Segun sea menor ó mayor su tamaño, consta de 5 ó 7 rejas separadas á igual distancia y dispuestas de modo que cada una trace un surco distinto. El armazon del instrumento descansa sobre tres ruedas, y en medio de las dos posteriores lleva una palanca articulada con un graduador para que el operario que dirige la yunta pueda levantarla y hacer que las rejas penetren en el terreno mas de lo que lo verifican libremente, porque en este caso solo profundizarán lo que les permita el descenso que presenten con el plano de sustentacion de las ruedas, por la graduacion que al efecto se les haya dado al empezar el trabajo. Generalmente se prepara de modo que su labor alcance un decímetro, porque si avanza mas no suele bastar para su traccion una yunta.

Con el extirpador descrito puede labrarse en un dia triple estension que con el arado, pues no baja de una hectárea, si el terreno se encuentra en regulares condiciones, resultando su trabajo á la tercera parte de precio que el de aquel, si su profundidad no pasa de un decímetro; cuando llegue á $0^{m}15$, que es la que generalmente alcanza el arado comun, como en este caso se necesitan dos yuntas, costará poco mas de la mitad que la ejecutada por este instrumento.

En algunas localidades del N. de España y muy particularmente en los valles que forma la parte montañosa de Navarra y las provincias Vascongadas, se emplea bastante un aparato que los labradores llaman *área* el cual no es otra cosa que una especie de escarificador rústico, que dá un buen resultado en dichas zonas.

Rodillos y rulos.=Se llaman indistintamente *rodillos* ó *rulos* á los aparatos cilíndricos, giratorios sobre su eje, destinados á deshacer los terrones ó comprimir el suelo, pero se ha convenido para distinguirlos, en dar el primer nombre á los que llevan asperezas en la superficie y el segundo á los que presentan aquella lisa, apellidándolos tambien *desterronadores* ó *compresores* por el uso á que especialmente se dedica cada uno. El empleo de unos y otros se considera como complemento necesario al del arado en las tierras compactas ó fuertes.

En un principio se utilizaron los *rulos lisos* de madera para desterronar, pero hoy casi solo se emplean para comprimir el suelo, y como consiguen tambien este efecto los verdaderos rodillos es muy poco el uso que de aquellos se hace; unicamente en los jardines sirven para asentar la tierra de los paseos y aun para este objeto les remplazan con frecuencia grandes mazos. Los cilindros macizos de piedra y los huecos de hierro que se destinan á comprimir el cesped ó empedrado de las eras y el afirmado de las carreteras, en pocos puntos se hallan aceptados en el cultivo, por el gran esfuerzo que exigen para marchar por tierras removidas y por la desigual presion que sobre ellas ejercen; estos defectos se atenuan mucho en los constituidos por dos ó tres trozos cilíndricos que giran independientemente, cual sucede en el *Howard*, porque la [illegible]cion es más fácil y su accion mas completa.

Los *rodillos desterronadores*, ó de superficie desigual, son generalmente de hierro, constituyéndolos varios discos, ya simplemente cortantes como en el de *Howard*, ya con dientes triangulares como en el de *Croskill;* este lleva un graduador para subir ó bajar su eje sobre el de las ruedas, de modo que descanse sobre ellas al conducirlo al terreno y se apoye y gire

sobre el suelo cuando se trata de aprovechar su trabajo: dicha ventaja unida á su gran energia le ha hecho preferible á todos los demás para el desterronado de las tierras muy compactas y secas. Los rodillos de madera llevan erizada la superficie por pequeños resaltos de la misma materia que en algunos se sustituyen con angulosas cabezas de gruesos clavos de hierro, pero de todos modos su falta de peso hace que su accion sea muy débil, produciendo solo algun efecto en las tierras de poca consistencia.

Tanto los rodillos como los rulos exigen para que su empleo resulte beneficioso, que las tierras se hallen en regular tempero, y como esto no es muy frecuente en nuestro país, se hallan poco generalizados, siendo algo mas comun, en sustitucion de ellos y de los rastros perfeccionados, el uso de grandes tablones, erizados de fuertes puas de hierro por una de sus caras los que se dedican á desterronar, y lisos por ambas cuando solo se destinan á comprimir el suelo; en uno y otro caso se suelen cargar con grandes piedras ó colocarse el obrero sobre ellos para aumentar la presion con su peso.

Aparatos de cultivo movidos al vapor.=Aunque apenas es conocido en España el empleo del vapor, en la preparacion del terreno, hay otras naciones en que se halla ya bastante aplicado á este objeto tan importante motor. Todos los aparatos de cultivo de traccion animal que llevamos estudiados, pueden ser movidos por la fuerza del vapor, pero en los que ya mas se utiliza es para los arados, los cuales en este caso constan de dos ó mas cuerpos, en forma de báscula; cada uno de aquellos lleva 4 ó 6 rejas, que funcionan alternativamente, para cuyo fin se eleva un cuerpo y desciende el otro al cambiar de direccion en el término de cada surco. Las máquinas de vapor que se emplean en el laboreo de las tierras son movibles, por cuya razon se las denomina *locomóviles*, pero esto no quiere decir que marchen tirando del aparato cultivador, sino que se sitúan fuera de la tierra que se trata de arar ó labrar y trasmiten la fuerza que en ellas se produce por medio de un fuerte cable de alambre que es el encargado

de arrastrar al arado á lo largo de la besana. Los dos sistemas hasta ahora mas empleados, para preparar las tierras por medio del vapor, son el de Howard y Fowler; se diferencian principalmente en que por el primero se necesita solo una locomóvil y por el segundo dos, una á cada extremo de la besana, las cuales avanzan á medida que se va labrando. Este sistema resulta algo mas costoso que aquel, pero es mas sencillo y de trabajo mas perfecto, hallándose en uso hace algunos años en una explotacion inglesa de la vega de Alcalá de Henares.

La superficie que puede labrarse al dia por medio de los arados de vapor oscila entre 10 y 20 hectáreas, produciendo el efecto de una cava; ofrece pues su empleo seguras ventajas para grandes explotaciones de terrenos llanos, sobre todo si se pueden aplicar las locomóviles en otras faenas, cuando en aquellas no se utilicen.

LECCION TREINTA Y SIETE.

Siembras y plantaciones de especies herbáceas.

Preparado un terreno convenientemente, por medio de las labores y los abonos, para que las plantas que en él hayan de cultivarse puedan recorrer sus diferentes periodos vegetativos, se hallará en condiciones de proceder á depositar en él los gérmenes que á ellas han de dar lugar.

Las plantas anuales ó bisanuales no dejan generalmente otros gérmenes que sus semillas, y por lo tanto solo de estas podemos valernos para reproducirlas, pero la mayoría de las vivaces ó perennes se prestan además á la formacion de nuevos individuos por alguna de sus partes, las cuales podremos utilizar al objeto: el primer medio de reproduccion constituye la *verdadera siembra* y el segundo la *plantacion* ó *multiplicacion*. Aunque uno y otro procedimiento son comunes á los vegetales herbáceos y leñosos, la diferente naturaleza que presentan hace que en la ejecucion de aquellos se observen algunas diferencias, y en su virtud los expondremos separa-

damente, si bien al tratar de las siembras nos ocuparemos de las analogías que ofrecen.

Siembras.=*Condiciones en que deben verificarse.*—Los preceptos generales relativos á las siembras se deducen de las condiciones que la germinacion exije y de las que á las plantas les son necesarias para recorrer sus diferentes periodos vejetativos, pues si las semillas no las encuentran satisfechas, no podrá verificarse dicha funcion, y si á las que nazcan les faltan despues aquellas no llegarán á dar el producto que el agricultor se propone. Es por lo tanto preciso, en primer término, que dichos gérmenes encuentren en el terreno el calor, aire y humedad que para su desenvolvimiento requieren y que no llegue á ellos una luz algo intensa que á él se opondría. Mas como la satisfaccion de tales exigencias se relaciona con los diversos puntos que las siembras comprenden, vamos á examinar cada uno de ellos particularmente.

Epoca de siembra.=Las causas que hacen sea variable el periodo del año en que debe verificarse la siembra de unas mismas especies en diferentes localidades, ó de diferentes de aquellas en una de estas determinada, no son otras que las diversas exigencias climatológicas que cada planta presenta para su germinacion y desarrollo, y las distintas condiciones que bajo este punto de vista ofrecen, no solo cada comarca, sino hasta cada uno de los terrenos en ella comprendidos. Para determinar la *época de siembra* de cada especie hay que tener presente el grado de calor y humedad que requieren para nacer, y mas aun, si podrán contar con dichos agentes en el grado necesario para llegar al desarrollo que en ellas se desea, sin que su vegetacion se destruya por falta ó esceso de ellos; pues esa es casi la única razon que obliga á sembrar en primavera las especies que no pueden resistir el descenso que la temperatura sufra en el invierno, y esa tambien la que principalmente motiva la anticipacion ó retraso con que antes ó despues de la citada época hay que verificar tal operacion en cada comarca ó terreno. En su virtud, la única regla general que puede darse sobre este particular es, que tanto las

siembras de otoño como las de primavera, conviene mas bien anticiparlas que retrasarlas; en la primera época para que los raices de las plantas tengan el tiempo necesario de estenderse y profundizar lo necesario para resistir los frios del invierno, y en la segunda para defenderse de la sequedad del verano, no debiendo olvidarse que un desarrollo demasiado prematuro puede exponerlas tambien á contrariedades meteorológicas. En el cultivo ordinario la escasez ó falta de lluvias dificulta con frecuencia la preparacion de las tierras, y por lo tanto, hace imposible en muchos casos el que las siembras se verifiquen con oportunidad.

Eleccion y preparacion de las semillas.=Lo primero que el agricultor debe reconocer en las semillas que se destinan á la siembra es, si llegaron á una completa madurez y conservan las propiedades germinativas que por aquella adquirieron; para ello basta generalmente examinar si tienen el peso, lustre y color que recien recolectadas presentan, y en caso de duda ensayarlas colocando algunas de ellas en condiciones para que germinen. Este ensayo puede hacerse entre lana ó algodon humedecido, y mejor aun sembrándolas en una maceta ó pequeño rodal de tierra, pues bien pronto se verá si nacen ó nó, y en el primer caso, si lo verifican todas ó solo parte de ellas. Muchas semillas dejan de germinar al poco tiempo de recolectadas, otras pierden dicha propiedad al segundo ó tercer año, y aunque algunas la conservan por mas tiempo, vá debilitándose su poder germinativo, debiendo, en su virtud, preferirse las nuevas ó recien producidas á las añejas ó ya dudosas, siempre que aquellas puedan adquirirse, lo cual no suele ser difícil. Mas como el agricultor no solo se propone producir plantas, sino que le interesa mucho la buena calidad de estas, ha de procurar con dicho objeto elegir aquellas semillas que ofrezcan mas perfecto desarrollo y que procedan de plantas sanas y robustas que tuviesen las cualidades que se desean, en las que se trata de obtener. Por medio de esta verdadera *seleccion* de semillas, continuada todos los años, se conservan las cualidades características de las diferentes

variedades que el cultivo ha conseguido, siempre que no le sean muy contrarias las condiciones de existencia, caso en el que hay que recurrir á proporcionarse aquellas de las localidades ó terrenos en que las tengan satisfechas. A esta renovacion, que debe verificarse con mas ó menos frecuencia, segun que la degeneracion sea mas ó menos sensible, se llama *cambio de semilla ó simiente.*

A las semillas algo viejas ó de gran consistencia les es muy conveniente humedecerlas antes de sembrarlas para facilitar su germinacion, y á las que proceden de plantas que fueron atacadas por otras parásitas les es aun mas necesario darles una *preparacion especial* para destruir los gérmenes de estas que suelen quedar adheridos á sus granos. Esta preparacion consiste en sumergir las semillas en legias ó disoluciones salinas, no muy concentradas, que consigan dicho fin y produzcan cierto estímulo en ellas, sin llegar á alterarlas; entre las sustancias que al objeto se usan, se han generalizado bastante por sus buenos efectos la *cal viva*, la *sal marina*, y el *sulfato de sosa*; se emplean con frecuencia á la par, espolvoreando con aquella materia á los granos humedecidos con disoluciones de estas sales. Dicha preparacion debe darse el dia antes de la siembra, para que se seque la superficie de los granos y puedan esparcirse con facilidad.

Cantidad de semilla.=Proponiéndose la siembra cubrir al terreno con el número de plantas que en él puedan vegetar en buenas condiciones, sin que resulten claras ni espesas, la cantidad de semilla que deberá emplearse para una superficie dada no será otra que la necesaria para conseguir dicho objeto. Mas como no todas las especies ó variedades adquieren el mismo desarrollo, ni este guarda igual relacion con el volúmen de sus granos, ni tampoco todos los que de estos se siembran llegan á germinar; es preciso tener en cuenta las diversas circunstancias que en dichos estremos influyen para la resolucion del indicado problema.

Atendiendo á las razones antedichas, se empleará tanto menos semilla cuanto menor sea su tamaño y mayor el pes-

arrollo ordinario de sus plantas, ó el que pueden adquirir por la fertilidad que el terreno presente. Influirán, por el contrario, para aumentar la cantidad de aquella, no solo las circunstancias opuestas á las que dejamos citadas, sino tambien las dos siguientes: 1.ª el que las plantas no hayan de llegar á su completo desarrollo, ya porque se las aproveche antes de terminarle, ya porque convenga se ahilen y conserven tiernas, ya en fin, porque hayan de trasplantarse á otro terreno al poco tiempo de nacidas, pues en los tres casos pueden y deben sembrarse mas espesas: 2.ª el número de semillas que no llega á nacer, ya por faltarles la propiedad germinativa, ya por las malas condiciones en que se verifique la siembra, ó ya tambien, por la imperfeccion del procedimiento que para esta operacion se siga.

Profundidad á que deben quedar las semillas.=Si las semillas se entierran muy profundas les falta aire para germinar, y las que lo verifican encuentran sus jóvenes plantas gran dificultad para salir al esterior; por el contrario, si aquellas quedan muy superficiales, es lo probable que no dispongan de la humedad necesaria para realizar dicha funcion ó que tenga acceso la luz, que á ella se opone.

Dentro de los límites que los expresados principios determinan, y con objeto de que sean mejor satisfechos, conviene que las semillas queden tanto mas hondas, cuanto mayor sea su volúmen ó mas permeable el terreno; por análoga razon deben cubrirse mas las siembras de primavera y verano que las de otoño, sobre todo si el clima es seco y no se dispone de riego.

Procedimientos de siembra.=La operacion de la siembra consta de dos partes, *distribucion de la semilla* y *su enterramiento*. En la primera debe siempre procurarse que la semilla quede uniformemente repartida por todo el terreno, lo cual puede realizarse de modos muy distintos que se distinguen con los nombres de siembra *á voleo*, *á chorrillo* ó *á golpes*; el segundo procedimiento se subdivide en siembra *á mano* ó con *sembradora*, segun que la semilla se distribuya por uno ú otro medio.

La siembra *á voleo* se reduce á esparcir las semillas en forma de lluvia sobre la superficie del terreno, lo cual se practica á puño ó con pequeños aparatos destinados al objeto; en nuestro pais apenas se usan porque la mayoría de los obreros del campo son bastante hábiles para esta operacion. Con el fin de verificarla con mas uniformidad, se distribuye el terreno que se ha de sembrar en varias fajas de 4 á 8 metros de anchas, llamadas *amelgas*, y el sembrador marcha por el borde ó centro de ellas segun que tire la semilla con una ó dos manos. Cuando la semilla se esparce sobre labor plana, hay que cubrirla con otra de arado ó escarificador, pero si este se encuentra asurcado, puede muy bien conseguirse dicho fin con un pase trasversal de rastra, porque la mayoría de las semillas caen al fondo de los surcos y quedan suficientemente cubiertas con la tierra que aquella desprende de los lomos. La siembra á voleo, aunque la menos perfecta, es la mas usada en el gran cultivo para plantas de semillas no muy gruesas por el menor coste que este procedimiento tiene.

La siembra *á chorrillo* consiste en derramar á mano las semillas en surcos que al efecto se van abriendo; con este objeto el sembrador marcha detrás de la yunta, porque al volver esta, la tierra que sale del nuevo surco cubre al que anteriormente abrió. En las especies de regular desarrollo se siembra un surco sí y otro nó, para que las líneas de plantas resulten convenientemente separadas: tal ocurre con las habas, maiz, y alguna otra análoga. Por este procedimiento las semillas quedan mejor enterradas que á voleo, lo cual unido á salir las plantas en líneas, le hace mas recomendable para las de grano grueso ó que exijen mayores cuidados durante su vegetacion, pero en cambio resulta algo mas caro que aquel.

Con objeto de hacer mas uniforme la distribucion de semillas en líneas se inventaron primero las sembradoras de *mano* ó *carretilla*, y para conseguir mayor economía en su enterramiento se idearon despues las sembradoras de *traccion animal*.

Las primeras, como indican los dos nombres con que se

las conoce, se reducen á una pequeña carretilla de mano cuya caja hace el oficio de tolva; esta lleva en su fondo un aparato para distribuir la semilla que en aquella se coloca, y desde el cual cae, por el movimiento que la rotacion del aparato la comunica, á un pequeño tubo que la vá depositando con igualdad en el surco por que aquella marcha. Como estas sembradoras se limitan á distribuir la simiente, es necesario el empleo del arado para abrir los surcos y el de este ó fuertes rastras para cubrirlos.

Las sembradoras de *traccion animal* pueden considerarse como varias de las anteriores unidas, pues la disposicion de sus partes es la misma, con la diferencia de tener seis ó mas tubos distribuidores en vez de uno, y de terminar estos en pequeñas rejas para que vayan abriendo los surcos que han de recibir las semillas. Algunas de estas sembradoras llevan tambien detrás una rastra ó rulo que se encarga de cubrir la banda de tierra que van sembrando. Las piezas que estos ingeniosos aparatos tienen para graduar la distancia de las rejas y la profundidad á que han de entrar en el terreno, así como las destinadas á interrumpir la caida del grano, suelen reducirse á palancas, cadenas y engranajes de una ú otra forma, pero lo que especialmente caracteriza á cada uno de los sistemas que de ellas se construyen es el mecanismo del aparato distribuidor. Este puede ser de *cucharillas,* de *válvulas*, de *piston*, de *muescas*, de *cepillo* y de *barrilete:* los tres primeros se utilizan principalmente para las sembradoras de caballería y los tres últimos para las de mano.

Aunque con una sembradora tirada por una yunta se puede sembrar en un dia 4 ó mas hectáreas, mientras que con el arado escasamente se consigue enterrar las semillas distribuidas en una, se han generalizado poco en nuestro pais porque exigen tierras muy bien preparadas y de superficie bastante igual, pero debieran al menos utilizarse en las vegas y campiñas regables de parcelas algo estensas, casos en los que su aplicacion es indudablemente ventajosa.

Entre los diversos sistemas de sembradoras que se cons-

truyen en Inglaterra, que es tambien el pais donde mas se usan, gozan de gran aceptacion las de Smith, Tasker, Hornsby y Garret; todas ellas pueden arreglarse para sembrar granos de diferente tamaño. Hace algun tiempo, se inventó una máquina de esta clase por el español Sr. Martinez Lopez la cual era bastante acomodada á las condiciones de nuestro pais, mas no obstante los buenos resultados que dió en los ensayos que con ella se hicieron y la demanda que en su virtud empezó á tener, es lo cierto que ha dejado de construirse, sin que nos espliquemos la causa que lo ha motivado.

Siembra á *golpes:* consiste este medio de siembra en ir depositando las semillas en hoyos que se van abriendo con azadilla ó escardillo, dejando caer la tierra que levantan despues de haber echado una ó mas de aquellas en cada uno. Este procedimiento es el mas adecuado para semillas gruesas que necesitan enterrarse muy profundas y quedar bastante separadas por el mayor desarrollo que sus plantas toman, pero como al propio tiempo es el mas costoso, casi solo se emplea en huertas y jardines.

Semilleros.=Muchas especies, ya por lo diminuto de sus semillas, ya por ser algo exigentes en su primer desarrollo, ó porque esto sea muy lento, en vez de sembrarlas de *asiento*, ó sea en el terreno que han de continuar viviendo, se verifica en pequeños cuarteles de tierra de los cuales se las traslada cuando adquieren algun vigor, y en este caso reciben aquellas el nombre de *semilleros*. Como el objeto de estos es favorecer el primer desarrollo de las plantas, la tierra se prepara con gran esmero y á estas se les prodigan cuantas atenciones necesitan, hasta que se hallen en condiciones de poder vivir en circunstancias mas desfavorables, caso en el que se procede á su traslacion ó *trasplante*. La siembra en semillero de especies herbáceas únicamente se practica en huertas y jardines.

Plantaciones de especies herbáceas.=Los tubérculos y bulbos que se emplean para la reproduccion, de las plantas herbáceas que tienen estos órganos, necesitan colocarse para ello en análogas condiciones á las indicadas para las semillas, y

como su tamaño es mayor que el de estas deben quedar mas profundos, prefiriéndose por dicha causa para su plantacion el método á golpes; tambien se usa mucho el hacerlo por medio del arado, pero en este caso es preciso que los surcos sean bastante hondos y que dichos gérmenes se depositen en ellos con el mayor órden posible. Las demás especies perennes verdaderamente herbáceas, como únicamente tienen vivaz su raiz, solo pueden multiplicarse por pedazos de ella poniéndolos en las condiciones expresadas, pero muchas de las que tienen su tallo fruticoso, sobre todo si es articulado, se prestan tambien á reproducirse por pequeños trozos de él, que reciben el nombre de *esquejes;* este es el medio que se emplea para los claveles, geranios y otras especies jardineras, debiendo aplicar en él las reglas que daremos en las leñosas, al tratar de análogo procedimiento.

LECCION TREINTA Y OCHO.

Multiplicacion natural y artificial de las especies leñosas. Siembras, acodos y estacas.

Generalidades.=Las plantas leñosas se pueden reproducir lo mismo que las herbáceas por medio de semillas ó por partes de individuos ya existentes que lleven algun gérmen vital, pero aunque en aquellas como en estas el primer medio es el *verdaderamente natural*, los árboles y arbustos se prestan mas al segundo, y hasta la naturaleza le emplea algunas veces, sin que por eso deje de ser *artificial* su aplicacion al cultivo.

La reproduccion por semilla es la única, como ya sabemos, que crea individuos completamente nuevos, pues la multiplicacion artificial no hace otra cosa que subdividir los ya existentes, de los cuales pueden considerarse como continuacion los nuevos piés que por este medio se forman. Por tales razones se considera preferible la reproduccion por yemas en las especies que á ello se prestan, siempre que se desee propagar las variedades de que ya se disponga, no solo por conservarse de este modo las buenas cualidades que tengan alguna fijeza,

sinó tambien porque se adelanta mucho su desarrollo y por lo tanto su aprovechamiento, mas en cambio, hay que apelar á la siembra en los casos siguientes: 1.º Cuando lo que mas interesa es obtener árboles sanos y vigorosos. 2.º Cuando se trata de conseguir variedades nuevas y duraderas porque aquellos toman y conservan los caractéres que les comunican las condiciones del clima y terreno en que se crian. 3.º Cuando la especie no se presta á otro medio de reproduccion, cual sucede á todas las resinosas entre las de bosque, y á varias gomosas entre los frutales; en estos es además muy frecuente utilizar dicho medio con el fin de obtener los piés necesarios para ingertar sobre ellos, los cuales reciben en este caso el epíteto de *francos*.

Obtencion y conservacion de semillas.=Para proporcionarse las semillas de árboles ó arbustos destinadas á la siembra ó los frutos de los cuales se han de extraer, hay que aguardar en varios de ellos á que aquellas empiecen á caer ó estos á abrirse y soltar sus granos, porque hasta que esto se verifica no se hallan completamente maduras; tal ocurre en los olmos, sáuces, encinas, robles, castaños y la mayoría de este grupo; pero en otros hay que desprender ó recoger sus frutos á mano, cuando han llegado á dicho periodo, porque son indehiscentes ó tardan mucho en tirar las semillas y persisten adheridos despues de madurar; cual se observa en la mayoría de los carnosos, en las piñas de las coniferas, legumbres de las acacias y especies afines.

Sea uno ú otro el medio de que nos valgamos para adquirir las semillas de especies leñosas, lo esencial es conservarlas en buenas condiciones hasta que se proceda á la siembra, porque la mayoría se alteran y pierden la propiedad germinativa mas fácilmente que las de especies herbáceas, sobre todo si sufren un esceso de sequedad ó humedad, de cuyos estremos es necesario igualmente preservarlas.

Para ello deben estenderse las semillas en el suelo de una habitacion ó sitio que se halle á cubierto del sol y de las lluvias y allí se remueven con frecuencia hasta que se hallen

oreadas; despues se guardan en paraje algo fresco, con el fin de que conserven la hidratacion que el gérmen exige para no perder su vitalidad. En los frutos secos, conviene al efecto dejar las semillas dentro de ellos hasta que se ván á utilizar para la siembra; mas en los carnosos, es preferible separarlas de la parte pulposa y poner sus huesos ó pepitas *estratificadas* entre capas de arena ligeramente húmeda en fosas, toneles ó cajas, segun la cantidad que de ellas haya. Esta operacion, que es una especie de siembra anticipada, asegura y facilita la germinacion.

Época y modo de verificar las siembras.=Las siembras de especies leñosas están sujetas á los mismos principios que las de las herbáceas, pudiéndose tambien emplear los mismos procedimientos que para estas, pero como las semillas de aquellas son generalmente mayores, es mas frecuente el sembrarlas á golpe ó sobre surco abierto que el verificarlo á voleo porque por este medio no es fácil queden enterradas á la profundiad que la mayoría exigen. En algunas, como las castañas, bellotas, huesos de melocoton y frutos análogos, debe ser esta de unos $0^{m}.15$, y casi todas las de árboles, requieren mas de $0^{m}.08$, que es el máximum á que han de quedar las mas gruesas de las herbáceas.

La *época* en que deben sembrarse los árboles, esta subordinada tambien á las mismas variantes, pero debe advertirse que en muchos casos conviene verificarlo apenas maduren los frutos, por el poco tiempo que sus semillas conservan la facultad germinativa; tal ocurre á las del olmo, castaño, encina, nogal y varias otras.

Objeto y disposicion de los viveros.=Llámase *vivero*, en general, á cierta porcion de terreno dedicada á la cria ó primer desarrollo de una ó varias especies de árboles. Para que llene las condiciones debidas debe hallarse en sitio algo abrigado y disponer de suelo profundo, regularmente permeable y algo fresco, á no ser que pueda regarse, lo cual será preferible y hasta necesario en zonas algo secas.

Los viveros se distribuyen en varios cuarteles y parcelas

cuyo número y extension dependerá de las especies que se tratan de multiplicar en ellos y de las exigencias que estas presenten. La parte dedicada á semilleros recibe el nombre especial de *almáciga*, para distinguirlos de los de especies herbáceas, y la parte que se ocupa con piés que se destínan á ingertar, toma el nombre de *ingertera*. Los cuadros que sirven para colocar estaquillas, barbadas ó piés obtenidos de semilla, no toman nombre especial, pero no deben faltar en ningun vivero porque son muy convenientes los trasplantes temporales antes de verificar el definitivo.

Los medios de reproduccion artificial reciben los nombres de *acodo, estaca* ó *ingerto*, segun las condiciones en que se coloca la parte del vegetal que se destina á la formacion de un nuevo individuo.

Acodos y estacas.=Aunque los tres medios de reproduccion artificial que para las especies leñosas se emplean ofrecen alguna analogía, pues en todos ellos se utiliza al objeto una parte de piés ya existentes que ha de llevar una ó varias yemas, los acodos y las estacas se diferencian de los ingertos, en que tienen que dar lugar á las raices necesarias para que el nuevo pié se alimente, si es que no los constituye dicho órgano, mientras que estos lo verifican siempre á espensas de la sávia del pié sobre que se implantan. Por este motivo en los acodos y las estacas se entierra cierta porcion de la parte que al objeto se utiliza, distinguiéndose únicamente en que los primeros lo hacen unidos á la planta madre y los segundos lo verifican separados de ella.

La parte del vegetal que especialmente se utiliza para reproducír por acodo ó estaca procede de ramas mas ó menos gruesas que necesitarán formar raices, como hemos dicho, para completar el individuo, pero aunque con menos frecuencia se emplean tambien pedazos de raiz, los cuales dán uno ó mas brotes que vienen á formar otros tantos tallos. Sea uno ú otro el órgano que les falte, las yemas enterradas, ó mejor dicho la base de ellas, dá lugar á su formacion, á espensas de los jugos de la planta madre en el acodo, y de los que sus teji-

dos contienen en las estacas, siempre que aquellas se hallen en las mismas condiciones que las semillas exijen para germinar.

Diferentes clases de acodos.=Como pueden utilizarse para los acodos raices ó ramas, toman por de pronto el nombre del órgano que con este objeto se utiliza. Entre los *acodos de raiz* solo figuran los que debieran llamarse *acodos naturales*, pues no son otra cosa que los brotes que naturalmente salen de las raices superficiales de muchos árboles y que se conocen con los nombres de sierpes, renuevos ó hijuelos; estos pueden arrancarse ó separarse de aquellas al año siguiente de aparecer y plantarlos en el sitio que convenga, únicas operaciones en que el hombre interviene para obtener los nuevos piés que con ellos se forman. Este medio es el que la naturaleza emplea para renovar las especies de lento crecimiento, como la encina, roble y otras varias de bosque, que así se repueblan. Cuando se corta el tronco de un árbol próximo al suelo, la parte que queda se llena de brotes; si estos se recalzan se obtendrán para el año inmediato uno porcion de acodos análogos á los anteriores, pero ya mas artificiales, pudiendo distinguirlos por la operacion que exijen, con el nombre de *acodos por recalce.*

Los *acodos de ramas* se practican por procedimientos mucho mas variados, diferenciándose especialmente, segun que las ramas que hayan de acodarse se hallen bajas ó altas, porque en aquellas basta doblarlas para conseguir enterrar la parte que sea necesario, mientras que en estas hay que valerse de otros medios para rodearla de tierra. Como los *acodos altos* resultan muy costosos, solo se aplican algo en jardinería cuando los árboles no se prestan á los *acodos bajos* que son los únicos usados para los frutales.

Para acodar ramas próximas al suelo, se abren al pié del árbol que las presenta pequeñas zanjas ó mejor dicho hoyos estrechos y largos, de modo que doblando aquellas sin gran violencia, se asienten en su fondo y dejen fuera su parte terminal, la cual ha de quedar libre y un poco ele-

vada al cubrir de tierra el resto. En este estado permanece la rama ó ramas acodadas desde la primavera, época en que generalmente se entierran, hasta la siguiente en que se emancipan de la planta madre cortando su union, si han echado las raices necesarias para vivir independientes. Este sistema de acodo, que por la forma que toma la rama se llama *arqueado*, se usa mucho para las plantas sarmentosas como la vid, conociéndole los agricultores con el nombre de *mugrón*. Las variantes que otros acodos bajos presentan se refieren principalmente á la preparacion que se dá á la rama para facilitar el desarrollo de las raices, con cuyo objeto se practican ligaduras ó incisiones debajo de las yemas en que se quiere que la sávia se acumule.

En los acodos altos las modificaciones consisten en la manera de sostener la tierra alrededor de la rama y en el medio empleado para darla la humedad conveniente. Lo mas comun es valerse de macetas colocadas sobre un pié derecho de la altura necesaria, llevando aquellas una ranura para dar paso á la rama; tambien se utilizan una especie de embudillos de dos hojas que se ajustan á aquellas, despues de llenos de tierra, cerrándose por el correspondiente pasador. En aquellas y estos generalmente se sostiene la humedad necesaria por medio de aparatos rústicos que producen un pequeño goteo de agua que cae sobre ellos.

Diferentes clases de estacas =Aunque la palabra *estaca* significa una parte de rama algo gruesa, se aplica tambien á las delgadas ó pedazos de raiz que para reproduccion de árboles se emplean, pero para distinguirlas, se denominan respectivamente *plantones*, *estaquillas* y *zuecos ó zuecas*.

El que las estacas vayan ó no calzadas en viejo, ya por llevar una muletilla procedente de la rama con que se insertaba, ya porque presente el talon que sale al desgajarlas, y las diversas preparaciones que pueden dárseles antes de plantarlas, constituyen las modificaciones que en este medio de reproduccion se observan. Lo esencial es que no se olvide tienen que formar las raices á expensas de sus propios jugos y

por lo tanto que es preciso quede enterrada gran parte de la rama para que la transpiracion disminuya lo posible; de este modo no llegará á desecarse antes de formarse aquellas, ni ocurrirá tampoco despues por la pequeña absorcion que estas verifican mientras no alcanzan gran desarrollo. Por idéntica razon convienen desmochar ó suprimir las divisiones que dichas ramas suelen presentar, cuando son algo grandes, así como el cubrir con campanas de vidrio oscuro las pequeñas estaquillas ó esquejes.

Las *especies que mas* se *prestan* á *la reproduccion por estaca* son las de madera blanda ó poco consistente, como la higuera, olivo, avellano, chopos, sáuces, vides, granados y demás arbustos ó árboles de ribera. El *acodo como mas seguro*, puede utilizarse no solo para las especies indicadas, sino tambien para varias que prenden mal de estaca, cual sucede á las magnolias y otros árboles de adorno.

LECCION TREINTA Y NUEVE.

Ingertos.

Entiéndese igualmente por *ingerto*, ya la parte de un vegetal que se implanta en otro análogo, para que se suelde y desarrolle á sus expensas, ya el nuevo individuo que de dicha union resulta, ya en fin, la operacion que al objeto se practica; pero dada la significacion del verbo *ingerir*, á quien propiamente corresponde su participio es á la parte que se ingiere, una vez que prenda ó se verifique la soldadura con el pié sobre que se coloca, el cual recibe el nombre de *patron*.

Condiciones necesarias para realizar el ingerto.=Tratándose de conseguir una union íntima entre el patron y la parte que sobre él se quiere ingertar, para que se desarrolle y continúe viviendo sobre él, es necesario que exista gran analogía en la organizacion y vida de ambos, pues no se podrá verificar la soldadura de sus tejidos, sinó ofrecen estructura parecida, y no podrá éste alimentarse de aquel, si la composicion de su sávia no es casi idéntica ó no coinciden en su marcha

vejetativa. Como todas estas circunstancias vienen á sumarse generalmente en la afinidad botánica, porque esta debe espresar el conjunto de analogías naturales, *puede decirse que el ingerto no se verifica mas que entre plantas afines.*

La anterior razon hace comprender porque es mas seguro el ingerto cuando se verifica sobre patron de la misma especie; porque solo es probable entre especies congéneres; y porque, si alguna vez se consigue entre géneros distintos, han de ser de la misma familia: tales afinidades se denominan respectivamente *inmediata, próxima* y *remota.* Los pretendidos ingertos entre plantas correspondientes á distintas familias son una verdadera utopia, á que por la novedad dan crédito las personas poco ilustradas.

Además de satisfacer la afinidad indicada, es necesario para que el ingerto tenga feliz éxito, que se verifique en época que la sávia del patron pueda ser absorbida por la parte ingertada y que al efecto se hallen en contacto el liber y albura respectivos, por ser las capas por que aquella principalmente desciende.

Fines que el ingerto puede proponerse.=Siendo el ingerto un medio de multiplicacion análogo al de acodo y estaca, claro es que tambien lo serán sus aplicaciones, empleándose como estos para aumentar los piés de las castas que ofrecen buenas cualidades. Se utiliza muy particularmente para las especies que no se prestan á la reproduccion por estaca ni acodo, y cuando se dispone de pocos ejemplares selectos, porque con uno que haya se pueden sacar de él gran número de yemas, las cuales sirven para formar otros tantos piés, cosa que no sucede en los otros dos medios.

La mayor lentitud con que se vé obligada á circular la sávia en los piés ingertos hace que esta se elabore y concentre más, lo cual produce una mayor nutricion, dando lugar á que la vegetacion se anticipe y á que sus hojas, flores y frutos tomen mayor desarrollo. Estas modificaciones consiguen á veces mejorar un tanto las cualidades de la variedad reproducida, pero no en el grado que pretenden los que solo suponen

al ingerto este fin, ni mucho menos en el que indica la falsa creencia que algunos tienen de que la planta ingertada adquiere los caractéres mixtos del patron é ingerto, pues este siempre conserva los correspondientes al pié de que procede.

Si alguna mejora se obtiene con el ingerto, en el sentido indicado, será siempre á espensas de la vida de la planta, la cual se abreviará en relacion directa con la alteracion producida; no debe olvidarse tampoco, que la anticipacion que en el aprovechamiento de ella se consigue se encuentra compensada con el retraso y gasto que origina la formacion ó adquisicion de los piés necesarios para patrones. De lo dicho se desprende que la preferencia del ingerto sobre la estaca ó el acodo, la determinarán las razones al principio apuntadas, y no las ilusorias ventajas que algunos le atribuyen.

Especies que mas se reproducen por ingerto.=La mayoría de los árboles frutales y de adorno abundan en apreciables variedades, las cuales reproducidas por sus semillas vuelven al tipo primitivo, y como muchos de aquellos no se multiplican bien por estaca, y aun se prestan poco al acodo, hay que valerse del ingerto; tal ocurre con los perales y manzanos, albaricoqueros, cerezos y otros, entre los primeros, y con las variedades de rosal y de acacia comun, entre las segundas. Además de las especies indicadas, en que el ingerto es casi el único medio para la reproduccion de sus variedades, se utiliza tambien bastante para todas las de huerta y jardin, y aun para algunas del gran cultivo y de bosque, como la vid, olivo y castaño. Se emplea igualmente el ingerto para algunas plantas herbáceas, dando muy buen resultado en las tuberculosas ó carnosas.

Diferentes sistemas de ingertos.=Aunque se pueden ingertar partes muy diversas de planta y verificarlo por procedimientos muy distintos todos los ingertos vienen á reducirse á tres grandes clases; atendiendo á la primera circunstancia las denominaremos ingertos *de ramas*, *de pua* ó *de corteza*, y teniendo en cuenta la segunda las llamaremos respectivamente ingertos *por aproximacion*, *adicion* ó *sustitucion*.

Ingerto de ramas.=Solo pueden realizarse estos ingertos entre dos ramas que se hallen inmediatas, cuya soldadura se verifica tambien algunas veces naturalmente entre las que se cruzan y comprimen con alguna fuerza. En virtud de tal observacion, cuando se desea producir la union de dos ramas próximas, no hay mas que raspar la corteza de cierta parte de ellas y ponerlas por dicho punto en contacto íntimo, el cual se sostiene por la correspondiente ligadura; esta se puede quitar despues de conseguida aquella, pero en algunos casos se deja para evitar que vuelvan á separarse si sufren algun esfuerzo.

Estos ingertos, que por el modo de ejecutarse se denominan de *aproximacion*, son mucho mas seguros que todos los demás, por hallarse tan favorecida su soldadura, como la formacion de raices en los acodos, con respecto á las estacas; en cambio rara vez sirven como medio de reproduccion, pues casi solo pueden utilizarse para llenar los huecos que por falta de ramas presentan las copas de los árboles, y mas frecuentemente para caprichos de jardinería; tales son la formacion de arcos ó de setos vivos con entrelace, y el engruesamiento de frutos: estos resultados no deben considerarse como verdaderos ingertos, puesto que no consiguen la formacion de nuevos individuos, que es su objeto esencial.

Ingertos de púa.=Consisten todos ellos en colocar sobre el patron ya preparado, un pequeño trozo de rama, el cual por la forma que se le dá toma el nombre de *púa*, y al sistema de ingerto podria llamarse por *adicion*, pues es el único en que se añade ó superpone la parte ingertada, sin reemplazar á ninguna otra. Segun que el patron tiene poco ó mucho desarrollo se introduce la parte adelgazada de las púas *entre madera* ó *entre esta* y *la corteza*, distinguiéndose respectivamente con las denominaciones genéricas de ingertos *de cachado y de coronilla*.

Para los *ingertos de cachado* se corta el patron á unos $0^{m}.15$ del suelo, y en la meseta que resulta se abre la hendidura suficiente para que penetre la zanca de la púa, lo cual se faci-

lita con el instrumento que ha servido para abrir aquella ó con una cuñita de madera, si ofrece gran resistencia. En los patrones de cuatro ó cinco años generalmente se coloca una sola púa, para ello se dá el corte oblícuo y la hendidura se limita á su parte mas elevada, imitando una *pata de cabra* cuya denominacion toma esta especie de ingerto; pero si el patron es de algo mas edad suele ofrecer grueso suficiente para llevar dos ó cuatro púas, y en ese caso se corta á más altura y trasversalmente. Sean una ó más las púas colocadas, ha de llevar por lo ménos un par de yemas la parte que de ellas queda fuera, llamada *talon*, y para aumentar el contacto de la parte que entra en el patrón ó sea la *zanca* hay que sujetarlas por medio de la correspondiente ligadura.

Pueden hacerse además ingertos de *lado*, *sobre raices* y otros varios, pertenecientes á este grupo, pero los descritos son los mas sencillos y los que mas se usan para árboles de corteza poco jugosa.

Los *ingertos de coronilla* reciben este nombre porque el patron se corta cerca de la copa y se colocan cuatro ó más púas al rededor de su meseta, formando sobre aquel una especie de corona. Se diferencian especialmente de los anteriores porque las púas se sugetan entre la corteza y la albura, á cuyo objeto se ahueca aquella y se adelgaza solo la cara de la zanca que toca á esta haciéndole una pequeña muesca para que se apoye sobre la meseta. El ingerto de coronilla casi solo se utiliza para formar nueva copa á los árboles en que esta se envejece ó destruye prematuramente, conservando su tronco en buenas condiciones.

Todos los ingertos de púa se practican á la entrada de la primavera, ó sea cuando se ha iniciado ya el movimiento de la sávia y no han brotado aun las yemas de los piés de que se han de sacar aquellas; pueden cortarse algunos dias antes las varetas destinadas al espresado fin para evitar tal accidente.

Ingertos de corteza ó por sustitucion.=Damos dichos nombres á los ingertos en que se levanta del patron cierta parte

de corteza y se reemplaza en su lugar con otra porcion igual sacada de la especie ó variedad que se desee ingertar.

Generalmente se les llama *ingertos de yema* porque es preciso que el pedazo de corteza que se implanta lleve uno ó más de dichos gérmenes, pero lo propio ocurre con las púas, siendo preciso, para distinguir unos de otros, espresar si las yemas ván ó nó acompañadas de madera.

Como la sustitucion indicada es *lateral* ó *terminal*, podrian darse dichas denominaciones á los dos grupos de ingertos que en su virtud se establecen en esta clase, pero se acostumbra á designarles con las de *escudete* y *canutillo*, por la forma que mas comunmente afecta la parte de corteza que en uno ú otro caso sobre el patron se coloca.

Los ingertos de corteza, tanto laterales como terminales, pueden hacerse sobre piés de unos tres á seis años ó sobre ramas de análoga edad. En los primeros basta para implantar el escudete hacer en aquellos una doble incision, en forma de T, que permita levantar la corteza y colocarle sin esfuerzo; despues se le sujeta con esta y la correspondiente ligadura procurando quede libre la yema que siempre llevara. En los segundos es preciso quitar por completo el anillo de corteza que se trata de sustituir y que el que ha de ponerse en su lugar se saque de una rama que ofrezca igual diámetro; de este modo se ajustará perfectamente á la albura del patron y podrán brotar con sus jugos las dos ó mas yemas que en la tira de corteza debe de haber.

Los ingertos de escudete y los de canutillo dan mejor resultado en los árboles de corteza bastante jugosa, como la higuera, peral y castaño, pero se aplican mas aun en los de madera quebradiza, porque las heridas que se ocasionan con los de púa son en estos de fatales efectos. Unos y otros exigen para poderse practicar que la sávia esté bien movida, para que la corteza se desprenda de la madera sin desgarrarse, y ofreciendo para ello mayor dificultad los segundos se elije para su ejecucion el pleno movimiento de aquella, que suele ser en Junio ó Julio, y para los primeros los dos perio-

dos en que la circulacion tiene bastante actividad ó sea á la entrada y fin de verano: llámanse los de escudete *á ojo velando ó durmiendo*, segun que se verifican en una ú otra época de las indicadas, porque en la primera las yemas brotan al poco tiempo y en la segunda no lo realizan hasta la primavera inmediata. En los ingertos de canutillo el desmoche del pié ó rama que se ingerta es indispensable, pero en los de escudete no debe verificarse hasta que se vé que han prendido, sobre todo en los que se hacen á ojo dormido; de estos suelen ponerse varios en un mismo pié para mayor seguridad, aun cuando solo se trate de producir una rama, pues si brota mas de uno se elige el que ofrezca mejores condiciones y se suprimen los demás.

Instrumentos y sustancias empleadas para ingertar.=Para la ejecucion de los diferentes sistemas de ingertos que dejamos indicados se emplean útiles y sustancias diversas. Entre los primeros figuran instrumentos para cortar troncos y ramas más ó menos fuertes, así como para alisar los córtes, hender patrones y preparar las púas; á estos objetos se utilizan sierras y serruchos, la navaja comun, la curva ó de poda y podones de forma diversa: para colocar las púas, se usan algunas veces cuñas de madera, que se comprimen con pequeños mazos, y otras se emplea una especie de espátula de hierro que obra como palanca sosteniendo abierta la hendidura mientras que aquellas se introducen. Para los ingertos de escudete se necesita además la navaja llamada de ingertar, que tiene el corte en curva saliente para hacer las incisiones verticales, y una espatudilla de marfil, hueso ó boj, para levantar los escudetes y la corteza inmediata á aquellas cuando se van á colocar estos. Las navajas de ingertar suelen llevar además una hoja curva y un pequeño serrucho, en cuyo caso pueden verificarse con ellas casi toda clase de ingertos.

Para sostener la union de la parte ingertada con el patron debe ligarse esta con cuerdas de lana, hilazas de cáñamo ó esparto, ó tallos y ramillas flexibles. Las materias que se emplean para tapizar las heridas con el fin de evitarles el

acceso del aire ó del agua son *betunes* ó *ungüentos* llamados *de ingeridores;* los primeros se hacen con arcilla, á la cual se mezcla tamo ó boñiga de vaca, y los segundos se forman con resina, cera y sebo, en las proporciones convenientes para que no se fundan con el calor del sol, ni se agrieten con los descensos de temperatura que puedan ocurrir.

LECCION CUARENTA.

Cuidados culturales.

Se comprende bajo el nombre de *cuidados culturales* á las diferentes atenciones que el hombre prodiga á las plantas durante su vegetacion. Aunque las diversas especies de plantas difieren más ó menos en sus exigencias vejetativas, hay algunas de estas que son comunes á todas ellas, y por lo tanto á todas les convienen ciertas atenciones, que por dicha razon llamamos *generales* y estudiaremos unidas, haciéndolo despues de las *especiales* que reclaman determinados cultivos, ya por su particular naturaleza, ya por el diverso aprovechamiento que de ellos se hace.

Atenciones generales.=Todas las operaciones que contribuyan á conservar en la tierra el grado de esponjosidad, fertilidad y humedad necesario para el desarrollo normal de las plantas cultivadas, así como á evitar la concurrencia que otras estrañas les hagan ó la que ellas mismas ó alguna de sus partes verifican, en perjuicio de las aprovechadas, serán atenciones que mejorarán la produccion de estas, y convendrá prodigárselas, siempre que su coste no resulte superior á los beneficios que han de reportar. Entre las que tienden á satisfacer las primeras condiciones indicadas, tenemos los *pases de rulo y rastra*, los *recalces* y *las escavas;* con el segundo objeto se realizan la *escarda*, *aclarado de plantas* y *su despunte* ó cualquiera otra supresion que á los fines culturales convenga.

Pases de rulo y rastra.=Destinándose estos aparatos en

el cultivo á comprimir ó remover la capa superior del terreno, su empleo es conveniente, no solo para prepararle á recibir las semillas ó para que estas queden bien cubiertas y asentadas, sinó que es muy provechoso tambien despues de nacidas, cuando se ahueca ó endurece demasiado el suelo, porque con un pase de rulo ó rastra, segun ocurra uno ú otro accidente, se evitan los perniciosos efectos que en las raices de las plantas producen. Sin embargo, solo deben aplicarse á terrenos ocupados por plantas poco delicadas, como las cereales ó forrageras, cuando estas tengan aun pequeño desarrollo, por que una vez avanzadas en él, mas bien le seria perjudicial dicha atencion. Conviene además, que la tierra se halle en buen tempero para que su accion resulte favorable.

Recalces y escavas.=La aproximacion de tierra al pié de las plantas por medio del *recalce* y el ahuecamiento de aquella al rededor de esta por medio de la *escava* son de efectos análogos y mucho mas completos que los producidos por los pases de rulo y rastra. Dichas operaciones, no solo favorecen la conservacion de la humedad y el estado de mullimiento del suelo que las raices necesitan para su normal desarrollo, sinó que tambien dan abrigo al nudo vital y provocan el aumento y vigor de sus brotes. Uno y otra ofrecen la ventaja de poderse practicar en cualquier periodo vegetativo, sobre todo si las plantas se hallan suficientemente espaciadas, pero como ambos cuidados resultan de bastante coste se limitan á los cultivos cuyo valor lo compense.

El recalce lo mismo que la escava se practican con caballerias ó á brazo, segun que las plantas se hallen ó nó en líneas. En el primer caso se emplean los arados de doble vertedera, llamados aporcadores, que recalzan á un tiempo las dos líneas de cada surco; utilizándose los escarificadores, de una ú otra clase, sinó hay necesidad mas que de mullir algo la tierra; cuando las plantas no están en líneas se emplean para uno y otro fin azadas de mayor ó menor tamaño. Como para recalzar hay primero que remover la tierra, y al practicar esta operacion, cuesta poco mas ampliarla con un ligero

recalce, casi siempre suelen ir unidos estos dos cuidados culturales.

Escarda.=La operacion que tiene por especial objeto el hacer desaparecer las plantas estrañas que entre las cultivadas nacen y vegetan se llama *escarda.* Esta atencion cultural es sin duda alguna la mas necesaria á todos los cultivos, y en su virtud á todos se les prodiga con mayor ó menor esmero.

Las plantas que aparecen en un terreno, distintas de las que en él hayan sembrado, no solo perjudican á estas por la superficie que del suelo ocupan y por los alimentos que de él sacan, sinó que á veces su desarrollo predomina sobre el de las cultivadas é impiden el que estas lo terminen. Atendiendo á los perjuicios que originan las yerbas ó *plantas extrañas* á las cultivadas, los agricultores suelen designarlas con el nombre de *malas yerbas,* mas si se tiene presente que con frecuencia nacen intercaladas con las que se han sembrado varias de otras especies que tambien son objeto de cultivo, y que la mayoría de las que no lo son nada tienen tampoco de nocivas en sí, puesto que algunas pueden aprovecharse para alimento de los animales, se comprenderá que es mas apropiado el primero que el segundo calificativo, el cual nadie pretenderá dar á las plantas de trigo ú otras de su importancia porque aparezcan entre especies cultivadas distintas.

El arranque de las plantas extrañas debe verificarse á mano únicamente, mientras las cultivadas tienen poco desarrollo; pero cuando estas se elevan ya algo sobre el suelo, conviene mas verificarlo por medio de la azadilla almocafre ó instrumentos análogos, si no están en líneas, y en los cultivos de esta forma por medio del arado de horcate ó cualquiera de los aparatos que se destinan á labores ligeras. Por estos últimos medios, á la par que se realiza la escarda, se mulle tambien el terreno y hasta suelen recalzarse algo las plantas. De todos modos, se debe procurar siempre que la destruccion de las extrañas se efectúe antes de que granen, para evitar que sus semillas ensucien nuevamente el suelo, y reti-

rar de él las arrancadas, sobre todo las que tengan raices vivaces, porque sinó muchas de ellas vuelven á prender.

Aclarado de siembras y despunte de plantas.=Al mismo tiempo que se escardan ó escavan las tierras ocupadas por plantas recien nacidas, deben *aclararse* estas si han salido espesas, dejándolas suficientemente espaciadas para que vegeten en buenas condiciones. Dicho entresaque es sobre todo necesario en los cultivos sembrados ó voleo, por el escesivo número de plantas á que suele dar lugar.

Cuando las siembras se hacen demasiado tempranas ó el terreno tiene una escesiva fertilidad, las plantas pueden anticipar su desarrollo ó le adquieren anormal en los órganos foliáceos. En ambos casos conviene *despuntarlas* ó *aclarar sus hojas* para detener algo la vejetacion y hacer que sus jugos se inviertan en las partes aprovechables. El *despunte* y *deshojado* ó cualquiera otra supresion se verifica comunmente con la mano ó cortando por medio de la hoz ó tijeras: pero cuando las plantas son poco delicadas, como las cereales, puede conseguirse dicho efecto, si se hallan poco crecidas, haciéndolas pastar por ovejas que recorran ligeramente el sembrado.

Exigencias propias de los cultivos permanentes.=Además de los cuidados generales que todos los cultivos exigen, los permanentes ó que ocupan el terreno por muchos años reclaman otras atenciones que son peculiares de ellos. Tales son, entre otras, la *adicion periódica de abonos* para sostener la fertilidad del suelo en que viven y las *labores de desfondo* que cada 4 ó 6 años deben practicarse para renovar el mullimiento de sus capas inferiores, las cuales con el tiempo se van apelmazando. Estas atenciones no excluyen las *labores ordinarias* que anualmente exigen para sostener mullida y frèsca la capa superficial, pero pueden limitarse á la tierra que rodea á los diferentes piés de plantas, cuando estos se hallan muy separados.

Atenciones especiales.=Prescindiendo, por ahora, de las atenciones culturales propias y exclusivas de cada especie ó grupo afine de ellas, las cuales corresponden á su cultivo

especial, debemos aquí ocuparnos de ciertas exigencias, que sin ser generales á todas las plantas cultivadas, convienen á un gran número de estas, tanto anuales como vivaces: tales son los *trasplantes*, *poda* y *riegos*, que muy particularmente exigen la mayoría de los árboles y casi todas las hortalizas.

Trasplante.=Á la traslacion de una planta del sitio en que vive á otro mas ó menos distante para que continúe vegetando en él, se denomina *trasplante*, y á la colocacion de ella en el nuevo lugar *trasplantacion*, ó simplemente *plantacion*. Las especies herbáceas que se siembran en semillero y las leñosas, que procedentes de semilla ó estaca verifican en los viveros su primer desarrollo, se trasplantan cuando tienen el vigor suficiente para acomodarse á otro terreno de condiciones menos favorables que el de aquellos.

Para que los trasplantes tengan buen resultado es necesario evitar que el desequilibrio entre las funciones absorbente y transpiratoria llegue á producir la muerte del vejetal que á dicha operacion se somete. Al efecto deben tenerse presentes en el trasplante los preceptos que á continuacion se exponen y procurar satisfacerlos del modo que en cada uno se indica:

1.ª *Elegir para el trasplante las condiciones atmosféricas y vegetativas en que la transpiracion es menor*. En virtud de este precepto debe preferirse, para las especies herbáceas que se trasplantan de primavera á otoño, la última hora de la tarde, por el menor calor de la noche, y para las vivaces, especialmente las leñosas, la época en que el movimiento de la sávia tiene menor actividad, ó sea desde el otoño hasta el principio de la primavera, retrasando ó anticipando dicha operacion, segun el clima sea mas ó menos frio. Los dias nebulosos y húmedos de suave temperatura claro es que serán mucho mas favorables para los trasplantes, y por lo tanto deberán aprovecharse para estos, cuando se presenten aquellos en época oportuna.

2.ª *Arrancar las plantas con las precauciones necesarias para que conserven el mayor número de raices íntegras y sin lesiones.*

Esto se consigue mejor regando los semilleros ó almacigas algun tiempo antes de proceder á la extraccion de las plantas, y cuando estas tienen bastante desarrollo conviene además abrir á su alrededor una zanja proporcionada á él, sobre todo si se quiere que salgan con *cepellon*, ó sea conservando las raices la tierra que las envuelve.

3.ª *Tenerlas el menor tiempo posible fuera del terreno, y si esto se prolonga algunos dias, resguardarlas de la accion directa del aire.* Los árboles de hoja perenne y los que se han de trasportar á larga distancia conviene sacarlos con cepellon y envolver este con esteras ó lona que sostengan su tierra, ó por lo menos recubrir las raices con hojas ó musgo humedecido: si tardan en plantarse, conviene colocarlas en zanjas, sótanos ó cualquier otro parage algo fresco y húmedo.

4.ª *Verificar la nueva plantacion con todas las precauciones convenientes para favorecer el arraigamiento.* Las especies herbáceas exigen la tierra preparada con esmero y se plantan á golpes de azadilla; se coloca la planta suavemente en el pequeño hoyo que aquella tiene abierto, y al sacarla se deja caer la tierra que sostenia, la cual se distribuye y comprime ligeramente al rededor de la planta. Las especies leñosas solo necesitan que se abran con bastante anticipacion los hoyos en que han de colocarse, estos deberán estar á la distancia conveniente y tener las dimensiones adecuadas al desarrollo del árbol ó arbusto á que se destinan: puesto el árbol ó arbusto en el centro del hoyo se sostiene verticalmente por un obrero, mientras otro vá echando la tierra á su alrededor en órden inverso al en que se extrajo, hasta igualar con la superficie, y con la sobrante se hace una pequeña pileta para que recoja las aguas de lluvia. Tanto á las especies leñosas como á las herbáceas, y muy particularmente á estas, les es de gran conveniencia un riego inmediato á su trasplante para facilitar su arraigamiento, debiendo por lo tanto prestarles este cuidado, siempre que haya facilidad para ello.

En toda plantacion de árboles ó arbustos, sea por estaca ó piés con raices, los cuales reciben el nombre genérico de

barbados, para que resulte con la debida regularidad es necesario señalar préviamente los puntos en que se han de abrir los hoyos que á ella se destinan. Estos se marcan por las intersecciones de líneas equidistantes, paralelas á la que se elige por base, con otras perpendiculares á estas ó que las corten formando un ángulo de 60º, segun se quiera que la plantacion quede á *marco real* ó *tresbolillo*, en las que las plantas vienen á constituir cuadrados ó rombos respectivamente. Esta última disposicion es mas ventajosa porque las plantas quedan espaciadas con mas igualdad, pues que cada una ocupa el centro de un hexágono regular cuyos vértices están ocupados por otras, mientras que en aquella solo resultan cuatro equidistantes de cada pié, quedando otras cuatro á diferente distancia.

Formacion, poda y limpia de las especies leñosas.—Aunque con la espresion genérica de *poda* se comprenden todas las mutilaciones que en varias plantas leñosas y alguna arbustiva se verifian, para favorecer la produccion á que se destinan, hay que distinguir las que se llevan á cabo durante su primer desarrollo para su *formacion*, ó sea las que tienden á darle la forma adecuada, de las que mas adelante se ejecutan periódicamente para conservar esta, que son las que constituyen la *verdadera poda;* á ella corresponden tambien las supresiones de las ramas secas ó alteradas, pero recibe el nombre especial de *limpia* cuando se limita á este objeto.

Fines que la poda puede proponerse.=Las diversas supresiones indicadas son de gran conveniencia á la mayoría de los vegetales leñosos y muy particularmente á los frutales ó de adorno; á los primeros, porque regularizan su produccion y hacen que sostengan las buenas cualidades que á sus frutos ha comunicado el cultivo, las cuales pierden en gran parte dejándolas vegetar libremente por el excesivo desarrollo que sus ramas adquieren, y á los segundos, porque con la poda se consigue darles formas mas agradables á la vista y acomodarlas al fin que han de llenar.

Principios en que se funda la poda.=El objeto fundamental

de la poda no es otro que concentrar la sávia de la planta en menor número de yemas, pues toda la que habian de consumir las suprimidas se invierte en el brote de las que se dejan. Como consecuencia de este efecto y de las leyes fisiológicas de la circulacion, transpiracion, floracion y fructificacion resultan los dos principios generales que á continuacion exponemos con sus principales aplicaciones.

1.º *La poda intensa*, ó sea la en que se suprimen muchas ramas y rebajan las restantes, *aumenta siempre el desarrollo foliáceo de la planta, y este se manifiesta en grado mas sensible cuando aquellas tienen direccion vertical, por la mayor rapidez con que la sávia circula.* Tan importante principio se aplica principalmente en los árboles ó arbustos que se utilizan sus hojas ó brotes, como en las moreras y sáuces ó en los en que se desea copas espesas para que dén mas sombra, cual ocurre en los de paseo ó parque, así como tambien en los que por hallarse aquellas envejecidas se necesita restaurarlas ó formarlas de nuevo; á este fin se tercian ó desmochan, pero no debe olvidarse que tan fuertes amputaciones no pueden repetirse mucho, porque envejecen demasiado á la planta que las sufre y hasta llegan á ocasionar su muerte.

2.º *La poda ligera*, ó enque solo se hace un pequeño aclarado ó despunte, *predispone al desarrollo de mayor número de flores*, sobre todo *si se dejan las ramas oblícuas y se procura que haya muchos cambios de direccion en ellas; tal fenómeno es debido á la mayor elaboracion que la sávia sufre.* Para la aplicacion de este principio, de especial interés en los frutales, debe tenerse presente que si el número de flores es muy grande muchas de ellas no cuajarán por falta de jugos, y de las que lo consiguen caen la mayoría antes de terminar el desarrollo del fruto por escasear aquellos, los cuales al fin llegan á apurarse dando por resultado una notable debilitacion de las plantas en la vegetacion siguiente.

En conciliar los dos principios expuestos, en el grado que las circunstancias del caso lo hagan conveniente, consiste la habilidad de un buen podador, el cual verificará en cada planta

mayor ó menor número de supresiones, segun el objeto con que se la cultive, su edad, fertilidad del terreno y condiciones climatológicas A esta circunstancia debe subordinarse en primer término su forma, dándosela *á todo viento* en las zonas algo cálidas, y *en espaldera* en los parajes frescos para que reciban mejor la influencia del sol A la primera clase corresponden las copas en forma de vaso, cubilete ó bola hueca y las de huso, cono ó pirámide, y á la segunda las empalizadas en forma de candelabro, abanico ó cordon; tanto las copas como las espalderas pueden partir á más ó ménos altura del suelo, recibiendo por dicho motivo el nombre de altas y bajas, que tambien se dá á su formacion.

Epoca de podar.=Para la poda debe aprovecharse el mismo periodo que para los trasplantes, ó sea desde la caida hasta la aparicion de la hoja en las especies vegetales que la tienen caediza, y desde que maduran los frutos hasta que vuelven á florecer en las de hoja persistente, pues así como para aquellos hay que aprovechar la paralizacion de la sávia con el fin de disminuir las pérdidas por transpiracion, en esta hay que evitar los mayores derrames que se originan cuando sus jugos se hallan en movimiento; es tambien poco conveniente practicarla en dias muy frios porque las heridas que con ellas se ocasionan se alteran mas y hacen sufrir á los tejidos inmediatos.

Instrumentos de podar.=Los instrumentos que mas se usan para cortar brotes ó ramas jóvenes son las *navajas* curvas ó de poda y las *tijeras* de este nombre: estas se diferencian de las comunes por el arqueamiento y menor longitud de sus hojas y por llevar un muelle entre sus mangos para que por su esfuerzo se separan estos, cuando cesa la presion de la mano, lo cual facilita mucho la operacion; se utilizan principalmente las tijeras para los arbustos espinosos ó de madera quebradiza, porque con las navajas, llamadas comunmente *tranchetes*, se trabaja mal en los que ofrecen tales condiciones Cuando las ramas tienen ya mayor desarrollo se cortan por medio de *podaderas* de variables dimensiones; estas llevan generalmente

dos hojas, una en forma de media luna y otra recta como las hachas, para emplearlas á tiron ó golpe segun el diámetro que aquellas ofrezcan; si son demasiado gruesas hay que emplear las *sierras* ó *serruchos fuertes* llamados de diente de perro, y hasta se usan tambien al objeto las hachas de leñador, pero como este aparato deja los córtes muy desiguales exije el concurso de los otros para alisarlos.

Para podar árboles de copa ó espaldera alta hay que valerse de escaleras, que conviene sean dobles para no tener que sostenerse sobre los troncos ó ramas; las heridas algo grandes que en estas ó aquellos se ocasionen deben recubrirse con los betunes ó ungüentos que se indicaron para los ingertos.

Poda en verde.=Con este nombre se suele designar la poda de verano, ó sean ciertas supresiones que en las especies leñosas y algunas herbáceas se ejecutan en pleno movimiento de sávia sin mas instrumento que la mano. Las plantas herbáceas á quienes se aplica con frecuencia esta especie de poda son las algo fruticosas, como los tomates, melones, alcachofas, claveles y otras análogas, en todas ellas suele convenir *deslechugar* ó sea despuntar algunos de sus vástagos y *despampanar* ó sea aclarar sus hojas; á veces conviene tambien suprimir algunas flores ó frutos para que los que queden se nutran y maduren mejor. Para los árboles y arbustos, mas aun que las supresiones indicadas, se recomienda el *desbrote* ó sea quitar los renuevos que alteren su forma y consuman inútilmente sus jugos, pues de no hacerlo en dicha época hay que eliminarlos en la poda del invierno siguiente, lo cual será más sensible á las plantas por el mayor desarrollo y consistencia que aquellos toman.

LECCION CUARENTA Y UNA.

Aplicacion de los riegos al cultivo.

El *riego* es quizás la atencion cultural que con mas frecuencia reclaman las plantas en nuestro país; pero como en muchos casos no es posible satisfacerla, y en otros resulta de

gran coste, solo suele prodigarse á las que más lo exijen y compensan.

Por esta razon no pueden considerarse los riegos como atencion general del cultivo y los incluimos entre las especiales para estudiarlos bajo este punto de vista, despues de haberlo hecho como mejora del terreno en la parte correspondiente de la Agrología.

Causas que hacen necesarios los riegos.=La intensidad de la temperatura y de los vientos, la naturaleza del suelo y subsuelo, la situacion topográfica y varias otras circunstancias de las tierras, hacen que estas conserven más ó menos tiempo el agua que las lluvias y demás meteoros acuosos les proporcionan, pero si estos escasean ó no se distribuyen con regularidad en las diferentes épocas del año, en algunas de estas les llegara á faltar la humedad que el cultivo necesita. Las plantas que terminan su vegetacion al llegar el verano y todas las que tienen raices algo profundas, solo en climas muy secos ó terrenos muy desfavorables para el sostenimiento de la humedad, exígen el concurso de los riegos, mientras que aquellas que se siembran ó plantan en primavera para recolectarlas en principio del otoño, y muy especialmente en las que se busca el desarrollo foliáceo, como en las forrageras y hortalizas, rara vez dá resultado su cultivo sinó se les prodiga dicho cuidado en mayor ó menor escala.

En virtud de lo espuesto, hay que subordinar los cultivos á las condiciones de frescura que las tierras ofrezcan en las diferentes estaciones del año, ó proporcionar el agua necesaria para satisfacerles dicha exigencia, si hay facilidad para conseguirlo de un modo económico.

Periodos de la vegetacion y horas del dia en que mas conviene regar.=Aunque en todos los periodos vejetativos de las plantas conviene que no escasee demasiado la humedad del suelo y son por lo tanto de gran provecho los riegos siempre que esto ocurre, cuando mas suelen necesitarse es para el nacimiento y floracion de aquellas. Además de ser preciso que la tierra tenga bastante frescura para la germina-

cion de las semillas, por ocupar estas generalmente capas muy superficiales, se resienten tambien de la sequía durante el primer desarrollo de la planta, por lo poco que profundizan sus raices, y cuando llega la floracion, por el mayor consumo de sávia que en esta fase vegetativa se origina. Sea uno ú otro el periodo vegetativo en que se encuentran las plantas, el aspecto de ellas es el que mejor nos revela la mayor ó menor necesidad del riego, porque cuando les empieza á faltar la humedad van languideciendo y marchitándose, cuyo estado se espresa diciendo que están *lácias*.

En las campiñas de alguna extension que se riegan por medio de canales hay que aprovechar toda el agua de estos, regando á las diferentes horas del dia, pero cuando no se dispone de un chorro contínuo y abundante de aquella, hay que represarla ó reunirla para utilizarla en un momento dado. En este caso debe regarse por la mañana temprano, antes de que el sol caliente mucho, y mejor aun por la tarde cuando está próximo á ocultarse, al menos durante el estío, porque en el centro del dia el agua suele estar mas fresca que la tierra que rodea á las raices, lo cual hará que perjudique á las plantas y además que se pierde mucha por el aumento de evaporacion que aquel producirá.

Sistemas de riego.=La cantidad de agua de que puede disponerse para regar una extension dada de terreno, la configuracion y naturaleza de este, así como la clase de cultivos que le ocupan, determinarán en cada caso la forma en que aquella puede ó debe distribuirse. Los diferentes procedimientos que para el riego se emplean, se reducen á los cuatro sistemas siguientes: *aspersion*, *filtracion*, *desborde é inundacion*.

El *riego por aspersion* se puede considerar como una lluvia artificial, puesto que se hace caer el agua sobre el terreno en forma de pequeñas gotas ó de chorros muy finos. Este medio es indudablemente el más beneficioso para las plantas, porque lava y refresca sus hojas y tallos y humedece la tierra con igualdad, pero es tambien el mas costoso, y por ello solo se usa en los jardines y huertas para las especies algo

delicadas, y muy particularmente mientras se hallan en los semilleros. Como este riego se hace á mano, con mangas regaderas, no es necesario dar al terreno preparacion especial alguna para su empleo.

El *riego por filtracion*, y mejor dicho aun por *infiltracion*, consiste en dirigir el agua por regueras algo hondas y paralelas, cuya separacion no sea muy grande para que las fajas de tierra intermedias se humedezcan por imbibicion lateral. Se aplica con gran ventaja á los terrenos algo permeables ó bien labrados, que presentan pendiente uniforme, porque se gasta menos agua que por ningun otro sistema y no exige preparacion muy costosa. En los sembrados que la superficie del terreno queda plana las regueras son en *espiga*, ó sea que van estrechando hasta terminar en ángulo; en estas se suspende la entrada de agua al llegar á su parte final para que toda pueda ser absorvida: cuando los cultivos son en líneas alómadas el agua marcha por los surcos que estas forman, pudiendo pasar de uno á otro en *zig-zag*, si el desnivel de la tierra es pequeño, y regar uno sí y otro nó, si ofrece bastante permeabilidad.

El riego por desborde se llama tambien de *regueras de nivel*, porque las pequeñas zanjas encargadas de la distribucion del agua deben elevarse sobre el terreno que han de regar y tener sus bordes próximamente horizontales para que aquella rebose y se vierta con igualdad por toda su longitud. Si el terreno ofrece bastante pendiente, solo recibe agua del canal la reguera mas alta y desde ella va pasando sucesivamente á las inmediatas inferiores que recogen la sobrante de la anterior, pero si aquella es escasa al objeto hay que irlas alimentando directamente. Como este procedimiento ofrece el inconveniente de que las tierras se arrastran por el empuje del agua, si se hallan algo movedizas, casi solo se emplea para el riego de los terrenos accidentales ocupados por praderas, por ser los que mas á él se prestan.

El riego por inundacion ó sumersion, como ambos nombres indican, es él en que todo el suelo se cubre de una capa de

agua de más ó menos espesor, por lo cual algunos le llaman tambien *riego á manta*. Para que el terreno quede bien empapado en el agua con que se le inunda, necesita disponerse en tablares ó cuadros, no muy grandes, cuyos malecones tengan la altura y resistencia suficientes para retenerla. Este sistema de riego es el que más agua consume y el que exige preparacion más perfecta del terreno, pero en cambio le deja completamente saturado de humedad y no hay que repetirle con tanta frecuencia como los anteriores, circunstancias que le hacen preferible para las tierras que solo disponen de agua muy de tarde en tarde.

La denominacion de *riego de pie* suele aplicarse en sentidos muy distintos, pues unos la emplean para significar que el agua va de planta á planta, de cuyo modo se riega generalmente los árboles de los paseos; otros para espresar que se moja parte del tallo de ellas, como se verifica en los riegos por désborde é inundacion; y más comunmente aun se usa para dar á entender que los terrenos cuentan con canales ó acequias cuyas aguas puede distribuirse por ellos sin necesidad de elevarlas, para diferenciarlos de los en que esto ocurre.

Aparatos de elevacion y distribucion de aguas.=Todos los aparatos hidráulicos de elevacion de aguas pueden utilizarse para proporcionarlas con destino al riego, cuando se hallan mas bajas que el terreno á que se pretende dar dicho beneficio, habiendo algunos de aquellos que solo se aplican á este objeto. Siendo muy numerosos y de muy variada índole, no haremos su estudio detallado, que mas bien corresponde á la Mecánica, y nos limitaremos en su virtud á reseñar sus principales grupos, indicando las condiciones de aplicacion que los mas importantes de cada uno ofrecen.

Los aparatos empleados para la elevacion de aguas pueden clasificarse por su modo de obrar ó por las fuerzas que en ellos se utilizan para conseguir el ascenso del líquido. Atendiendo á esta circunstancia pueden dividirse por de pronto, en dos grupos, *segun que el motor sea animado ó inanimado*, los cuales comprenderán respectivamente aquellos en que actúa

la *fuerza humana* ó *animal* y los en que se aprovecha la del *vapor* ó *corrientes de agua ó aire*. Los primeros aunque mas costosos, son sin embargo los mas usados, porque pueden utilizarse en cualquier punto, cosa que no ocurre con los segundos y sobre todo con los dos últimos de ellos.

De fuerza humana.=Los mecanismos de que el hombre se vale para elevar pequeñas cantidades de agua, por su solo esfuerzo, vienen á reducirse á máquinas simples, como *palancas de uno* y *otro género*, *planos inclinados*, *tornos* y *poleas*.

Una pala mas ó menos cóncava ó cualquier otro instrumento análogo, ya libre, ya apoyado sobre su mango, constituirán respectivamente palancas de segundo ó primer género, que sirven para lanzar el agua desde un depósito ó corriente á la faja de terreno inmediato y algo mas elevado, los cuales reciben en este caso el nombre genérico de *achicadores*: en los fijos ó básculas, se favorece más la potencia, pero en cambio se dificulta la distribucion de liquido, teniendo que verificarla por parte despues de elevado. Análogo efecto al de los achicadores se consigue haciendo girar ruedas de paletas cuyas extremidades toquen en el agua, estas aunque no elevan gran cantidad son recomendables, en algunos casos, porque su movimiento de rotacion es más cómodo para el obrero que el vertical de aquellos.

Aprovechando las ventajas del plano inclinado se usan los *achicadores acanalados* en los que el agua vierte por el punto de apoyo; mas aun se usa el *tornillo de Arquímides*, el cual no es otra cosa que un plano arrollado en espiral que se mueve por medio de un manubrio dentro de un tubo cilíndrico, colocado con más ó ménos inclinacion, y cuya parte inferior está sumergida en el agua.

Cuando el agua se halla algo más profunda se utilizan con frecuencia las *poleas* para facilitar su elevacion. Una sola de estas, suspendida por su eje y por cuya garganta pase una cuerda que lleve á sus extremos dos cubos, sirve para proporcionar el agua necesaria á un pequeño jardin; con ella se favorece mucho el esfuerzo de ascenso, por verificarle el obre-

ro de arriba para abajo, pero como aun así resulta fatigoso, cuando haya de trabajarse por algun tiempo conviene que lleve un manubrio para comunicarle la rotacion.

Si además de la polea de arriba se pone otra en el fondo del depósito ó corriente de agua, y se unen los extremos de la cuerda ó maroma, la rotacion puede ser continuada y se elevará una pequeña parte del agua que aquella absorba; esta será en mucho mayor cantidad, si se ponen de trecho en trecho topes ó rodajes que ajusten con un tubo por el cual pasa aquella para que el agua se sostenga hasta elevarse á la altura necesaria: de este modo se constituyen respectivamente las *máquinas hidráulicas* llamadas *de Vera* y de *rosario;* para pequeñas elevaciones son bastante recomendables por su sencillez y fácil manejo.

De los *tornos* la aplicacion que realmente se hace en la elevacion de aguas es indirecta, pues se limita á la introduccion del manubrio en las poleas y en algun otro aparato rotatorio.

Otros aparatos hidráulicos á que tambien se aplica la fuerza humana son las *bombas* ya sean aspirantes, impelentes ó de doble efecto, pero pueden utilizarse igualmente en ellas los diferentes motores que dejamos indicados; á este objeto se construyen de diferentes dimensiones y disposicion para hacerlas funcionar á brazo, por caballeria ó vapor, prefiriéndose uno ú otro sistema segun sea menor ó mayor la cantidad de agua que con ellas trate de elevarse. Con las primeras, que son las mas usadas, eleva un obrero de 15 á 20 litros de agua por minuto, segun que la altura sea superior ó inferior á 8 métros, teniendo que emplear en el primer caso las de doble efecto por que las aspirantes no sirven.

Fuerza animal.=Los aparatos elevatorios de agua en que mas se emplea la fuerza animal son los conocidos con el nombre de *norias;* su introduccion en nuestro país se debe á los árabes, y aunque actualmente se construyen de muy diversos sistemas se hallan mas generalizadas todavia las antiguas. Estas se reducen á una gran rueda vertical que hace el oficio

de polea á la que irán sugetos de cierta en cierta distancia los *arcaduces* ó *cangilones* encargados de elevar el agua por el movimiento de rotacion que aquella toma, comunicado por medio de un tambor ó linterna al cual hace girar horizontalmente la caballería enganchada á la palanca que arranca de la parte superior de su eje. La principal reforma, que las norias modernas presentan, consiste en trasmitir el movimiento á la rueda de agua por medio de un *malacate* de engranage cónico y en ser de hierro todas sus partes.

Aunque las norias de hierro cuestan algo mas que las de madera, vienen á resultar mas baratas por ser mayor su duracion y exigir menos gastos de entrenimiento, lo cual unido al menor esfuerzo que necesitan las bien construidas, hace que vayan sustituyendo á las antiguas, sobre todo cerca de las poblaciones en que hay talleres para poder reparar ó reponer alguna pieza que se inutilice.

Tanto unas norias como otras pueden elevar el agua á cualquier altura, habiendo algunas que dan hasta 1000 litros de agua por minuto, cuando aquella no escede de 4 métros.

Motores inanimados.=De ellos el *vapor*, casi solo se emplea en las bombas para elevar grandes cantidades de agua á más ó ménos altura, porque en pequeña escala no paga el interés que la máquina y su alimentacion representan.

Las bombas movidas por este motor son las llamadas *rotatorias* ó *centrífugas*; estas pueden elevar por minuto hasta 10.000 litros de agua, si la altura no es muy grande y aquella alcanza á 10 caballos de vapor, ó sean 750 kilográmetros.

Las *corrientes de agua*, como nada cuesta su sostenimiento y su accion es constante, en mayor ó menor escala, deben aprovecharse, donde quiera que al objeto se presten, por medio de ruedas hidráulicas de cajones, llamadas *tímpanos* ó *zúas*, las cuales elevan directamente parte del agua que las impulsa ó hacen que lo verifiquen otras á ellas unidas por el eje ó articulacion correspondiente.

El viento, aunque de menos coste que los saltos de agua,

ofrece el inconveniente de su intermitencia la cual obliga á construir grandes estanques en que depositar aquella para poder irla utilizando cuando el motor falte, pero en cambio puede aprovecharse en cualquier punto, como se va ya haciendo en muchos de nuestro país y sobre todo en la meseta de Castilla la Vieja, por idéntica razon á la que lo ha generalizado para la molienda, desde muy antiguo, en análoga zona de Castilla la Nueva. El aparato que para aquel objeto se utiliza es de menores dimensiones que las aspas de los antiguos molinos de viento, por exigir menos esfuerzo y aprovechar mejor el impulso del aire su ingenioso mecanismo.

LECCION CUARENTA Y DOS.

Recoleccion de plantas y de sus productos utilizables.

La recoleccion, si bien es ya agena al cultivo, debe considerarse como su operacion final y la más interesante para el agricultor, porque es la que viene á recompensarle los trabajos y gastos que en aquel ha invertido.

Condiciones en que debe verificarse.=Como en muchos vegetales cultivados solo se aprovechan sus frutos ó semillas, en otros sus raices, tallos ú hojas, y en algunos se utilizan varios de dichos órganos; claro es, que para proceder á la recoleccion deberá observarse antes, si se hallan en condiciones de aprovechamiento la parte ó partes utilizables, no conviniendo retrasarla cuando no pueden aumentar ya su desarrollo, ni mejorar su calidad sinó á espensas de sus propios jugos. Este precepto, aunque algo vago por lo general, veremos tiene aplicacion concreta en los diversos grupos de plantas cultivadas.

Modo de proceder en la recoleccion.=La naturaleza de las plantas, y sobre todo la de la parte ó partes que de ellas se aprovechan, es la circunstancia que principalmente determina la forma en que la recoleccion puede ó debe verificarse. En los cultivos anuales, cuyas plantas se aprovechan en su totalidad,

se arrancan estas á mano, si á ello se prestan, y en caso contrario se cortan cerca de tierra valiéndose de aparatos adecuados al objeto.

Cuando la parte aprovechable la constituyen las raices tubérculos ó bulbos, pueden tambien algunas veces extraerse del terreno á mano, pero generalmente exígen el concurso de instrumentos de cultivo ó de otros especiales. En las plantas cuyo producto consista únicamente en sus frutos, hojas ó flores la recoleccion suele limitarse á separar dichos órganos, sobre todo si aquellas son permanentes ó estos no coinciden en su desarrollo, pudiendo verificarse tambien su recoleccion á mano simplemente ó con el auxilio de tijeras, navajas ó varas, segun ofrezca más ó menos adherencia al tallo y se hallen á poca ó mucha altura del suelo.

Sea una ú otra la parte de la planta que constituya el objeto de la recoleccion, conviene verificarla en dias claros, y á ser posible de suave temperatura, no solo por la mayor facilidad que en la operacion se encuentra, sinó tambien por las mejores condiciones de conservacion que los productos tendrán, pues la humedad les predispone mucho á alterarse.

Aparatos y máquinas empleados en la recoleccion.—Siendo muy variados los medios de recoleccion, como antes se indica, lo tienen que ser tambien los aparatos que en ella se utilizan. Para segar las cañas de las cereales ó los tallos de las plantas forrageras se emplean los instrumentos conocidos con los nombres de *hoces ó guadañas* y las máquinas llamadas *segadoras ó guadañadoras*. Los primeros son de mano y las últimas de traccion animal; la preferencia de unos ú otras la determinarán las condiciones que el terreno ó plantas ofrezcan y la extension que ocupen.

La *hoz*, es el instrumento mas sencillo de todos los que se emplean para segar, pues se reduce á una cuchilla semicircular con su correspondiente mango de madera, el cual se une á ella casi en la direccion de su rádio. El borde interior de la cuchilla es liso y muy delgado, si se destina á el corte de tallos verdes y tiernos, como los forrages, y conviene

mas que lleve pequeños dientes en forma de sierra, cuando se usa en el de plantas muy fibrosas ó resistentes, como las cereales, porque sinó resbala dicho instrumento y ocasiona con frecuencia heridas en la mano que sugeta el puñado de cañas. Para evitar este accidente se utiliza una especie de guante de madera llamado *zoqueta*, en la que solo entran los dedos con objeto de no entorpecer su flexion.

La siega con hoz es bastante perfecta, como todas las operaciones hechas á mano, pero presenta el inconveniente, comun á las que con ellas se ejecutan, de ser muy costosa, lo cual es mas sensible que en otras de esta clase, por ser la única para que se emplea el hombre como motor, en cultivos de no gran producto. Un buen segador escasamente llega á cortar con este instrumento, en 10 horas de trabajo, la mies de 20 áreas de terreno.

La guadaña, tambien llamada *dalle* en varias localidades de nuestro país, es un instrumento bastante análogo á la hoz, de la cual se diferencia principalmente por sus mayores proporciones y por hacer el corte á golpe ó por percusion. La cuchilla ú hoja es mucho mas ancha y con muy ligera curvatura, y el mango, que se une á ella casi en ángulo recto, lleva una muletilla en su estremo y un pequeño espolon en la parte média que sirven de asidero á la mano izquierda y derecha respectivamente.

Aunque el obrero se fatiga menos con la guadaña, y si es algo hábil en su manejo corta con ella doble extension que con la hoz, se aplica muy poco á la siega de cereales, porque se rompen y desgranan muchas espigas al golpe que hace sufrir á las cañas, motivo por el que se utiliza principalmente en la siega de forrages ó praderas, y para las mieses solo cuando se hallan algo *cerollas* ó tiernas, cuyo estado es poco frecuente en nuestro país al verificarse su recoleccion. Para atenuar dicho accidente en lo posible, las guadañas destinadas á la siega de cereales llevan paralelos á su hoja unos arcos ó costillas de madera que se apoyan sobre el mango; este suele ser mas corto y acodado para poder

manejarle con el brazo derecho y dejar libre la mano izquierda para llevar en ella una vara, terminada en gancho, con el cual se sugeta la mies que ha de cortarse en cada golpe. La guadaña, así modificada, es un término medio en trabajo y efecto entre la comun y la hoz, y se la conoce con el nombre de *zapa flamenca* por ser Flandes el país en que se halla mas generalizada, pero tambien se la utiliza en casi todos los de clima húmedo.

Segadoras. Resultando muy cara y fatigosa la siega de las cereales á brazo, se ha procurado sustituirla por la siega mecánica, ó sea por medio de máquinas de traccion animal destinadas al objeto, que reciben el nombre de *segadoras*.

En tiempo del imperio romano se aplicaron ya aparatos mecánicos para la siega de las cereales, pero como su efecto se limitaba á separar las espigas de las cañas, dejaron despues de usarse, pudiendo por lo tanto decirse que la invencion de las verdaderas segadoras corresponde á principios de este siglo. El iniciador de las máquinas que hoy se emplean en la siega fué el inglés *Smyth* que dió la idea para su construccion, siendo el primero que la realizó el padre carmelita *Bell* con la segadora de su nombre, la cual fué poco aceptada por verificarse su marcha por empuje; este inconveniente se remedió por el norte-americano Mac-Cormick inventando en 1831 el tiro lateral que casi todos los constructores posteriores han aceptado, así como tambien han conservado la parte esencial del mecanismo de la segadora de dicho autor que solo han ido modificando en algunos de sus detalles.

Entre los muchos que se han ocupado de la construccion de segadoras, desde mitad de este siglo, merecen citarse Wood, Burgés-Key, Ransomes, Samuelson, Johonston y Aultman, por que todos ellos han proporcionado á la agricultura las máquinas de esta clase, más ó menos ingeniosas y perfectas, que actualmente se hallan en uso.

Todas las segadoras constan de un tablero sostenido por dos ruedas de diferente diámetro y en el borde anterior de

aquel está colocada una sierra de grandes dientes que se mue ve entre dos láminas de hierro provistas de fuertes púas, de la misma materia, hendidas al objeto; estas que forman una especie de peine se encargan de sugetar las cañas por su parte inferior para que las corte la sierra al resbalar, de un modo análogo á como lo verificarian las hojas de unas tijeras.

La diferencia esencial que existe en los diferentes sistemas de segadoras que actualmente se construyen se reduce, á que unas dejan la mies cortada en manojos sueltos ó *gavillas*, y otras atan estas formando verdaderos haces, por cuya circunstancia se las dá respectivamente el calificativo de *agavilladoras y atadoras.*

Las primeras, de cuya clase se hallan muy generalizadas las de Wood y Samuelson, tienen para agavillar un volante de aspas ó varios rastros que se encargan de ir separando del tablero la mies que el mismo aparato obliga á caer sobre este. Las segundas, de cuyo género las construyen Johonston y Aultman, llevan además para atar la mies un mecanismo bastante complicado, el cual aunque funciona con regularidad, entorpece algo su trabajo y dificulta su accion; estas razones han decidido al primero de dichos constructores á constituirle en aparato independiente.

Tanto la sierra, como el aparato agavillador ó atador, reciben el movimiento del de rotacion de la máquina, el cual se trasmite á ellos por engranajes y articulaciones que se hallan en el interior de la rueda mayor, situada al lado del tiro. Este se hace por una ó dos caballerias, segun el tamaño de la máquina, conviniendo de todos modos renovarlas una vez al dia por lo menos.

El trabajo de las segadoras mas acreditadas suele ser de 4 á 5 hectáreas por 10 horas de trabajo, ocupando uno ó dos obreros para dirijirla y unos 6 para atar, con el auxilio de otros tantos chicos; su coste resulta generalmente á la mitad que la siega á brazo, si se verifica en campos algo extensos cuyo terreno no sea muy accidentado.

Dada la gran superficie que el cultivo cereal ocupa en

nuestro país y los pocos dias en que hay que verificar su recoleccion, es de esperar se irá generalizando el empleo de estas máquinas, porque cada dia van escaseando más los obreros para ella precisos y exigiendo mayor salario los que á tan ruda faena se dedican. Una circunstancia que ha dado lugar en muchos casos á que los agricultores desechen estas máquinas, por no haberles satisfecho su ensayo, ha sido el aplicarlas en terrenos alomados, sobre los que hacen mucho peor trabajo que en siembras planas; no debe por lo tanto olvidarse satisfacer esta exigencia, cuando se trate de emplear las segadoras, ya que no sea tan fácil evitar otros inconvenientes que á su adopcion se oponen.

El que las mieses tengan poca altura se opone lo mismo á la siega mecánica que á la de brazo, teniendo que pelarlas ó arrancarlas á mano, cuando aquella no pasa de $0^{m}50$, lo cual solo ocurre en años muy secos y desfavorables para la vegetacion.

Guadañadoras.—La aplicacion de máquinas á la siega de cereales despertó la idea de utilizarlas tambien en la de yerba ó forrages, y para realizar este pensamiento bastó simplificar las segadoras y acomodarlas á este nuevo servicio; reciben el nombre de *guadañadoras* las que se fabrican al objeto y el de *segadoras-guadañadoras* las que pueden destinarse á uno y otro. De aquellas las construyen Johnston, Wood y Samuelson, y de estas, entre otros Burges-Key; en la segadora de este autor, cuando se destina á guadañar se suprime el tablero y volante, de que ya carecen las verdaderas guadañadoras, por no ser necesarias dichas partes para cortar las yerbas.

Para utilizarse con ventaja las guadañadoras exigen, lo mismo que las segadoras, terrenos de alguna extension y no muy accidentados, y como en nuestro país son pocos los prados ó praderas, cuya yerba se corta, que ofrezcan dichas condiciones, tienen por ahora aplicacion muy limitada.

Cuidados que requieren las mieses despues de segadas.= En los paises cuyo clima es algo húmedo, en la época que se recolectan las cereales, conviene dejar las gavillas sobre el

rastrojo dos ó tres dias para que terminen su desecacion, pero en las zonas que la atmósfera se halla seca y despejada durante dicho periodo, cual ocurre en la mayoría de España, inmediatamente de segada la mies se van reuniendo sus gavillas y formando con ellas *haces*, los cuales no deben pasar de 1.m25 de circunferencia para que sea fácil su manejo. Los lios que se emplean para sujetarlos pueden ser manojos de cañas de las mismas cereales, los cuales reciben el nombre de *vencejos*, ó cordelillos de esparto que se llaman *atillos;* estos se usan mucho en las localidades que no se siembra el centeno, porque el trigo y la cebada suelen adquirir poca altura en ellas la mayoria de los años.

Concluido el *atado* de las mieses se vá verificando su trasporte al sitio en que se han de trillar, y en caso de retrasarlo hasta terminar la siega por completo, se deben amontonar los haces con algun esmero sobre el rastrojo, procurando al menos que sus cabezas, ó sea la parte en que van las espigas, queden cubiertas, para que no se mojen si sobrevienen lluvias en el tiempo que hayan de permanecer en la finca.

El *acarreo* ó trasporte de las mieses se hace en carros ó á lomo, segun la extension que tenga el cultivo cereal y las condiciones que ofrezcan los caminos para el empleo de uno ú otro medio.

Aparatos para la recoleccion de raices y tubérculos.—Para extraer del suelo los tubérculos ó raices carnosas, que constituyen el producto de algunos cultivos, suelen emplearse en nuestro país la azada ó arado comun, segun que ocupen pequeñas ó grandes extensiones, pero el último de dichos instrumentos ofrece el inconveniente de cortar con su reja á varios de dichos órganos y el de que muchos de ellos no salgan á la superficie. Con el fin de hacer desaparecer dichos defectos en la recoleccion de las patatas, que es el único cultivo de aquellos que en nuestro país tiene gran desarrollo, puede aplicarse el arado Howard que recibe el nombre de *patatero*. Es análogo á los que dicha casa construye destinados á las labores ordinarias, con la diferencia de reemplazar la vertedera por

una manopla formada de varillas redondeadas, estas levantan y criban la tierra que la reja remueve y dejan los tubérculos en la superficie sin quebrantarlos ni rozarlos.

Corta-frutos.—Los frutos carnosos desmerecen mucho y se dificulta su conservacion si se golpean haciéndolos caer al suelo; en su virtud conviene recogerlos á mano ó cortarlos por medio de tijeras, pero como algunos árboles tienen la copa bastante alta es preciso valerse de escaleras sencillas ó dobles para poder verificar su recoleccion en la forma indicada. Para evitar el tener que subirse á los árboles, se pueden utilizar los instrumentos llamados *corta-frutos*; consisten estos en unas tijeras colocadas al extremo de una larga vara, que hace de mango, y de una cuerda ó cadena que mueve la hoja libre de aquellas; se desprenden con ellos desde el suelo los frutos que cada árbol presenta y estos caen en un cestillo ó red que el aparato cortante lleva debajo. Dicho procedimiento, aunque muy conveniente para la vida de los árboles, es sin embargo poco aplicable para grandes plantaciones, por lo muy caro, y solo se recomienda para pequeñas huertas ó jardines y mejor aun para recojer los frutos sueltos que quedan en algunos árboles por hallarse sus copas muy altas ó estar aquellos muy adheridos á sus ramas.

Para el desprendimiento de frutos poco delicados, como castañas, bellotas, avellanas, nueces y aun aceitunas, suelen emplearse varas largas y delgadas con las cuales se golpean las copas de los árboles para que aquellos caigan, con lo cual se lastima bastante á las ramas, debiendo al menos verificar el apaleo ó vareo con suavidad y por escurrido ó peinado para disminuir los daños que de otro modo causa.

LECCION CUARENTA Y TRES.

Preparacion, separacion y conservacion de productos.

Muchos de los productos inmediatos del cultivo, ya sean las plantas integras que por él se producen, ó partes que de

ellas se aprovechan, necesitan ser preparados ó transformados antes de dedicarlos al consumo. Las operaciones, que al efecto exigen algunas cosechas, son de tal importancia que constituyen verdaderas industrias rurales independientes del cultivo, aunque practicadas generalmente por el mismo agricultor; pero en otras, cual sucede con las cereales, legumbres y productos de los prados, las preparaciones que hay que realizar son tan sencillas é inmediatas á la recoleccion que se consideran como su complemento, y por lo tanto deben tratarse á continuacion de ella.

Operaciones preparatorias de las mieses.=Tanto en las cereales como en las legumbres, su principal producto le constituyen sus semillas ó granos, pero en la mayoria de ellas se utiliza además su paja ó tallos secos, en cuyo estado se las recolecta para que aquellos lleguen á su debida madurez. Para que uno y otro producto puedan destinarse á las distintas aplicaciones que tienen, es necesario verificar el desgrane de las mieses, y para facilitar la separacion de aquellos y que la paja tenga las condiciones que exije el aprovechamiento á que más comunmente se destina, conviene que las cañas queden cortadas en pequeños y suaves fragmentos. Las operaciones denominadas *trilla y limpia* son las que se encargan de realizar los diversos objetos indicados.

Ya se limite al desgrane ó sea verdadera trilla la operacion á que las mieses se someten, se practica al aire libre ó bajo cubierta, segun que el clima de la localidad sea seco ó húmedo. En el primer caso, que es el que más nos interesa examinar por ser el único usado en nuestras provincias productoras en cereales, se coloca la mies convenientemente hacinada en un paraje llamado *era;* esta debe tener el suelo seco consistente, elevado y llano ó con muy ligera pendiente y conviene se halle lo mas próxima posible á la casa de labor porque dichas condiciones son precisas para facilitar los diversos trabajos que en ella han de ejecutarse, evitan que los productos se alteren, y hacen más fácil la vigilancia y trasporte de estos. En el segundo caso, muy comun en Inglaterra, Nor-

te de Francia y otros paises lluviosos, la mies se deposita en edificios destinados á su desgrane llamados *granjas*, los cuales suelen tener al objeto grandes habitaciones, un poco elevadas sobre el suelo y con pavimento de madera.

Procedimientos de trilla.=Todos los sistemas de trilla, mas ó menos completa, se realizan por uno de los cuatro medios siguientes: *apaleo* ó á látigo, *pisoteo* de caballerías, *trillos comunes* y máquinas *trilladoras;* estos procedimientos puede decirse que representan, en el órden que están indicados, la historia y perfeccionamiento de dicha operacion.

El *apaleo* solo se usa en nuestro pais en algunas comarcas montañosas para desgranar el centeno y pequeñas cosechas de legumbres cuya paja no se utiliza; en cambio es muy frecuente en todo el centro de Europa por no poder verificar la trilla al aire libre. El utensilio que para ello se emplea, llamado *látigo*, es un grueso palo á cuyo estremo vá unida por correas una fuerte maza de madera, pero pueden utilizarse tambien varas sencillas adecuadas al objeto. Estendida la mies sobre el pavimento de una habitacion inmediata al punto en que se almacena, se la golpea repetidas veces hasta conseguir su completo desgrane, recogiendo y separando entonces los productos para sustituirlos con nueva tanda.

El método del látigo es pesado é imperfecto, pues un obrero necesita 8 ó 10 dias para desgranar el producto de una hectárea y la paja queda solo quebrantada ligeramente.

La aplicacion del *pisoteo de las caballerías*, para conseguir el desgrane de las mieses, es quizá mas antigua y se halla mucho mas generalizada en nuestro pais que la del apaleo, porque se obtienen resultados mas completos y económicos, si la mies está seca y se dispone de bastantes potros ó yeguas para el objeto, cuyas circunstancias concurren en varias localidades de España.

Este procedimiento se practica únicamente al aire libre, formando sobre la era grandes parvas circulares de mies, mas cargada de ella en los bordes que en el centro: unidas dos ó cuatro caballerías por los collerones, que generalmente llevan,

ó por unos ramalillos que parten de las cabezadas, las dirige un obrero por medio de un largo bridon, que sujeta á la que vá hácia el centro; aquel las obliga á que recorran la parva en toda su extension, describiendo circunferencias de más ó ménos rádio, segun acorta ó alarga el bridon. Aunque este sistema es mas breve y deja las cañas mas quebrantadas que el anterior, ambos pecan de lentos y deben considerarse mas bien como medios de desgrane que de verdadera trilla, porque no llegan á desmenuzar la paja en el grado que los animales la requieren para alimento, haciendo precisa su preparacion por parte cuando á este fin se destina.

Los procedimientos de verdadera trilla son los que se efectúan por medio de *trillos* ó con máquinas *trilladoras*. Los primeros son aparatos, generalmente sencillos, que obran por el rozamiento y percusion que en la mies produce su resbale ó rotacion al marchar sobre la parva; los animales que los arrastran tambien contribuyen con sus pisadas al desgrane de la mies y quebrantamiento de la paja, participando por lo tanto de los efectos del procedimiento anterior. Las segundas son máquinas mas ó menos complicadas, las cuales se hallan fijas al funcionar, de modo que la mies es la que tiene que recorrer las diferentes partes de su mecanismo encargadas de verificar su desgrane, division de la paja y separacion de productos. El movimiento de los aparatos que la trilladora contiene en su interior le reciben de caballerías, que giran al rededor de malacates situados á corta distancia, ó de una máquina de vapor que funciona muy próximo á ella y cuyo esfuerzo se trasmite por grandes correones.

Los *trillos* pueden ser planos ó de *resbale* y cilíndricos ó de *rotacion*, es decir, que marchan arrastrados ó que giran sobre la mies. Los *trillos de resbale* se reducen á tableros rectangulares; unos que llevan enclavados en su cara inferior pedazos de pedernal, hierro ó acero; y otros largas cuchillas de este metal sujetas con tornillos: ambos obran por rozamiento simplemente y son de accion bastante lenta. Los *trillos de rotacion*, aunque menos generalizados que los anteriores, se con-

sideran algo mas perfectos por el menor esfuerzo que exigen; constrúyense al objeto rulos sencillos, con costillas salientes y de superficie erizada por cuchillas más ó menos dentadas, habiéndolos tambien constituidos por varios discos cortantes y los llamados de *matracones* que los forman varias aspas terminadas en una especie de herraduras, las cuales obran por percusion al caer sobre la mies. Los de esta última clase hacen mejor trabajo, sobre todo al empezar la trilla, por lo bien que sientan la parva: deben por lo tanto preferirse cuando no se disponga de caballerías para este objeto, sin perjuicio de utilizar los trillos planos para terminar la division de la paja, que es el efecto que mejor consiguen.

Para que la paja quede bien trillada por medio de los diferentes aparatos indicados, es necesario dar á la parva dos ó tres vueltas que saquen á la superficie la mies que se halla en el fondo; esta operacion se practica por medio de *horcas* de madera, de ganchos más ó menos espesos, aprovechando para ella los descansos de las yuntas.

Aventado y cribado.=Desgranada y triturada suficientemente la mies por medio de los trillos comunes, es necesario verificar despues la separacion de la paja del grano, y limpiar á este de las piedrecillas, semillas, ó cualquier otro cuerpo extraño que entre él quede; dichos fines se consiguen con el *aventado* y *cribado*.

El *aventado*, como su nombre indica, consiste en hacer sufrir á la mies trillada la accion de una corriente de aire para que por su impulsion arroje la paja, á más ó menos distancia, y deje al grano privado de ella.

Se utilizan al objeto, no solo las corrientes naturales de aire, sinó tambien las producidas por aparatos destinados á esta operacion, conocidos con el nombre de *aventadoras*. El aprovechamiento de las primeras es indudablemente mas eficaz y económico que el de las segundas cuando la atmósfera ofrece aquellas regulares y constantes, porque se despaja más y á menos coste que con estas. El aventado ordinario se verifica colocándose los obreros de espaldas al viento, los cuales ván lanzando la

mies al aire, primero por medio de horcas comunes, despues con otras de púas anchas, denominadas *bieldos*, y cuando ya queda casi solo el grano con grandes palas de madera.

La inconstancia del viento, en direccion é intensidad, dificulta y hasta hace imposible con frecuencia el aventado natural, siendo en dicho caso preciso recurrir á el artificial ó mecánico, para no dar lugar á que sobrevengan lluvias y se inutilicen los productos que se hallen en la era. En las aventadoras se produce la corriente de aire por la rotacion de unas paletas giratorias, cuyo eje se mueve á brazo por medio de un manubrio ó por caballerías con intermedio de malacate.

El *cribado* se verifica tambien á brazo por medio de *arneros* ó *cribas*, ó mecánicamente con los aparatos llamados *cribadoras;* estas no son otra cosa que cribas cilíndricas á las cuales se hace girar en sentido horizontal, por medio de un manubrio. Es lo mas comun que las aventadoras sean tambien cribadoras, para ello llevan aquellas várias cribas metálicas que oscilan lateralmente, á la par que gira el ventilador, por la union que establece una biela con el eje de este.

El mecanismo de todas las *aventadoras-cribadoras* es muy análogo, pero varian mucho en tamaño y en algunos detalles de construccion, que afectan notablemente á su trabajo. Las mas genelalizadas en nuestro pais, y sobre todo en las provincias del Centro, que es en las que ván empleándose cada dia más, son las de Ramsomes, Tasker y de algunos constructores españoles que han imitado bien las de los indícados, por ser las que mejor trabajan y con menos esfuerzo; pasa de 30 y 60 hectólitros el grano que al dia dan limpio, segun sean movidas á brazo ó por caballería, haciendo mucho más si la mies está algo despajada ó se dedican á la limpia dentro de los graneros, llamada comunmente *abañar*.

Trilladoras.=Todas las trilladoras pueden dividirse en dos clases; unas movidas por fuerza animal y otras por el vapor. Las primeras, que mas bien que trilladoras debieran llamarse *desgranadoras*, son ya bastante antiguas, puesto que algunas, como la fija de Meikle, se construian hace mas de 100 años;

sin embargo las principales son ya de este siglo é inventadas en Inglaterra por Ramsomes, Garret y otros constructores que solo se cuidaron en un principio de apropiarlas á dicho país; como la paja queda en ellas enteriza ó *pelaza* solo podian utilizarse ventajosamente en España, cerca de las grandes poblaciones en que aquella tiene consumo para las caballerizas de lujo, porque en los demás casos habia que retrillarla para darla de pienso al ganado.

Advertidos de tal defecto los referidos fabricantes han procurado llenarle, introduciendo en sus respectivas trilladoras aparatos encargados de cortar y suavizar la paja y ventiladores y cribas que separan y limpian el grano de ella, dando además este encostalado y aquella elevada á la altura que se desea.

Las nuevas trilladoras realizan por completo las diversas operaciones de preparacion que las cereales exigen; pero como estos perfeccionamientos han complicado su mecanismo necesitan mayor esfuerzo, y todas las que hacen los trabajos indicados funcionan por medio de locomóviles de 6 á 8 caballos de vapor.

La única trilladora de vapor, empleada ya en algunas esplotaciones de nuestro país es la que construye la casa inglesa Ramsomes, Sins et Head, siendo de esperar se generalicen algo mas porque la cantidad de su trabajo es completamente satisfactoria y la cantidad compensa el gasto que en la operacion se origina, añadiendo el interés y amortizacion de la máquina, si las cosechas pasan de 500 hectólitros.

Como dicha máquina trilla y limpia término medio, la mies correspondiente á unos 120 hectólitros de trigo, y de cebada llega á unos 200, una sola de ellas pueda servir para agricultores que recojan cada año de 2000 á 3000 hectólitros de unos y otros granos, ó para varios mancomunados que reunan dicha cantidad; pues cuanto mayor sea esta resultará mucho mayor beneficio sabre la trilla ordinaria.

Sin que desconozcamos las variadas causas que se oponen á la adopcion de estas trilladoras, entre las cuales figura la falta de personal entendido en su manejo y la de capital pa-

ra su adquisicion, creemos que se irán introduciendo en las grandes fincas, sobre todo en aquellas en que pueda darse á las locomóviles otra aplicacion en el resto del año.

En el verano último se ha ensayado en Andalucía otra trilladora de vapor del constructor inglés Marshal cuyos resultados parece han aventajado bastante á la de Ramsomes, por hacer doble cantidad de trabajo sin disminuir su bondad, y como su precio no es muy superior al de esta, hay fundamento para suponer sea aquella llamada á reemplazarla, pues ya se han encargado algunas para el año próximo.

Conservacion de productos agrícolas.=De nada sirve obtener muchos productos en el cultivo, si se les deja perder despues las condiciones necesarias para su útil aprovechamiento. Sin perjuicio de tratar mas adelante de este asunto, al ocuparnos de la conservacion de los diversos productos que se obtienen en las esplotaciones rurales, debemos al menos advertir aquí, que tanto los de cereales y legumbres, como los correspondientes á las praderas que se siegan, necesitan estar convenientemente desecados antes de almacenarlos, y que los sitios que al objeto se destinen es preciso ofrezcan condiciones adecuadas, especialmente los dedicados á guardar granos, que solo se conservan bien en habitaciones bastante ventiladas, y de suelo seco. La paja ó heno puede disponerse en grandes pilas llamadas *almiares*, con tal que el clima no sea muy lluvioso, y aun en este caso se usan tambien, cubriendo su parte terminal de modo que escurran las aguas.

Henificacion.=Como antes indicamos, el producto que se obtiene en la siega de los prados necesita desecarse ó convertirse en *heno*, cuando no ha de tener consumo inmediato; llámase en su virtud *henificacion* á el conjunto de operaciones que con tal objeto se realizan. En pequeñas extensiones se favorece la dedesecacion de la yerba, volteándola por medio de horcas las veces que sea necesario para conseguir dicho efecto y luego se recoje aquella por medio de rastros de mano, pero estos procedimientos, que constituyen el sistema ordinario de henificacion en nuestro país, resultan muy costosos aplicados en gran-

de escala y para evitarlo se han inventado con destino á tales trabajos aparatos de traccion animal, que se llaman respectivamente *revolvedoras* y *recogedoras de heno* ó *henificadoras* y *rastros de caballos.*

Las *henificadoras* de *Howard* y *Nicholson*, que son las mas generalizadas en Inglaterra y otros paises de grandes praderas, se reducen á varios rastrillos colocados al rededor de un eje sostenido por dos ruedas que van unidas á sus estremos; en su virtud al marchar estas hacen que aquellos giren rápidamente y que lancen al aire con sus gárfios la tanda de yerba que encuentra cortada, la cual voltean y estienden mejor que las horcas de mano.

Los *rastros mecánicos, ó de caballo*, de Howard y Ramsomes están constituidos por un gran número de varillas curvas que parten de un largo eje, á cuyos estremos lleva las ruedas motrices del aparato.

Los dientes del rastro ván raspando el suelo y recogiendo la yerba que en él hallan; en el punto en que se quiere dejarla amontonada se alza aquel por medio de una palanca situada á la mitad de su parte posterior. Este aparato puede servir tambien para recoger la mies suelta que queda en los rastrojos.

Carros empleados en las faenas agrícolas.=En muchas de las operaciones agrícolas que dejamos estudiadas, y muy particularmente para la conduccion de abonos al terreno y para el acarreo de los productos que en él se obtienen, se necesita el empleo de carros adecuados al objeto y á los caminos porque han de marchar. En los paises montañosos ó que carecen de vias anchas hacen mejor servicio los pequeños y rústicos vehículos llamados *carretas*, las cuales se arrastran generalmente por bueyes; convienc que estas sean bajas y que su eje vaya unido á las ruedas en las comarcas muy accidentadas, pudiendo ser algo mas altas y de eje móvil si las pendientes no son muy fuertes. Los verdaderos *carros* tienen mas anchura y suelen llevar cinchos y eje de hierro, sirviendo especialmente para comarcas llanas que cuenten con car-

reteras ó anchos caminos. Tanto los carros como las carretas se acomodan para uno ú otro servicio, añadiéndoles gruesos tableros cuando se destinan á la conduccion de abonos ó de tierras, para evitar que estas se viertan por el camino, y poniendolas largas varas para sujetar la mies ó heno cuando se han de emplear en su trasporte. Los pequeños carrillos llamados *volquetes* formados por un cajon oscilatorio, así como las carretillas de mano, casi solo se utilizan para sacar los estiércoles de las cuadras y para recoger las barreduras de las poblaciones.

LECCION CUARENTA Y CUATRO.

Alternativa de cosechas.

Conveniencia de la variacion de cultivos.=La *alternativa de cosechas*, ó sea la sucesion de diversos cultivos en un mismo terreno, es de gran conveniencia, porque repetido uno mismo varios años sus productos ván disminuyendo. Conocido este hecho desde muy antiguo, aunque atribuyéndole á causas muy distintas, se consideró desde luego á la alternativa como un verdadero precepto agrícola y en su virtud ha venido aplicándose en mayor ó menor escala por todos los paises.

La esplicacion, que hasta época muy reciente se daba, del mal resultado que se obtiene repitiendo várias veces un mismo ó análogo cultivo, tenia por fundamento una falsa suposicion, pues se pretendia que todas las plantas arrojaban por sus raices ciertos jugos ó materías escrementicias que se oponian al desarrollo de otras de la misma especie. Comprobada la no existencia de tales escreciones, y demostrado tambien que aunque existieran no producirian la antipatía supuesta, se ha procurado averiguar cuáles eran las verdaderas causas de esa aparente repulsion entre vegetales afines; los adelantos de la Química y Fisiología vegetal, han conseguido evidenciar los diversos motivos á que se debe que un cultivo prospere más en una tierra dada, cuanto menos analogías ofrezca con los que anteriormente la hayan ocupado.

Principios fundamentales de la alternativa.=Aunque deben considerarse como fundamentos de la alternativa ciertos principios fisiológicos y otros económicos, los primeros son los mas esenciales, porque los segundos se derivan de ellos y mas bien se aplican á la eleccion de las plantas que hayan de cultivarse que al órden en que han de sucederse.

Los *principios fisiológicos*, ó sean los relativos á la *alimentacion, desarrollo vegetativo* y *tiempo que en él emplean* las diversas plantas, son los siguientes:

1.º Como cada especie vegetal tiene composicion y organizacion algo distintas y sus raices ofrecen diferente longitud; unas se alimentan casi solo del suelo y otras absorben de la atmósfera la mayoría de sus elementos orgánicos; unas toman de la tierra mayor cantidad de ciertas sustancias y otras consumen mas de distintos principios; y por último, unas los sacan de capas muy superficiales y otras los toman á mayor profundidad. Esta série de diferencias, que las plantas presentan en su *alimentacion*, es la que aconseja en primer término variar los cultivos que en un terreno se sucedan, porque de este modo se aprovechan mejor todos los elementos fertilizantes que el suelo contenga en sus diferentes capas, y no será necesario prodigar los abonos y las labores en la escala que exige la repeticion de un mismo ó análogo cultivo.

2.º Las plantas que tienen su primer *desarrollo* precoz ó que vegetan espesas no dejan crecer á las extrañas que entre las cultivadas aparezcan, y no llegando aquellas á granar queda la tierra limpia de sus gérmenes, con gran beneficio para los cultivos siguientes. Estas plantas llamadas *depuradoras* por el efecto que producen, y las que se cultivan en líneas que realizan análogo fin por las labores de escava y recalce que se les dán, conviene mucho que entren en la alternativa para disminuir los gastos de escarda.

3.º Recorriendo cada cultivo *con más* ó *menos rapidez* los diversos periodos de su vegetacion, y exigiendo para verificarlo determinadas condiciones climatológicas, las diferentes especies anuales ocupan el terreno un tiempo muy distinto, en época

y duracion, aun en una misma zona. Esta circunstancia debe tenerse muy en cuenta para combinar con acierto las diversas plantas que han de formar parte de una alternativa, pues es necesario que medie el intérvalo suficiente entre la recoleccion de una y la siembra ó plantacion de la que le siga para poder dar al terreno la preparacion debida.

Los *principios económicos* á que la alternativa debe subordinarse son:

1.º Que las plantas que en ella entren hallen satisfechas las condiciones de clima y terreno, para poder llegar al periodo vegetativo en que se aprovechen, porque de otro modo su producto será inseguro ó escaso y de mediana calidad la mayoría de los años.

2.º Que todos los cultivos que se establezcan cuenten para sus productos seguro aprovechamiento, dentro ó fuera de la finca, y que el beneficio que reporten esceda á su coste de produccion, porque nada se conseguiria con obtener abundantes cosechas si estas no se realizan lucrativamente.

3.º Que las distintas de operaciones agrícolas, que los diferentes cultivos exijan, puedan distribuirse con bastante igualdad en las diversas épocas del año, para evitar que en algunas falten medios para llevarlas á cabo y en otras tengan que permanecer estos inactivos. Se debe igualmente calcular la suma de gastos que entre todas ocasionarán, para procurar se halle en armonía con el capital de que el agricultor disponga, ampliando ó restringiendo en su virtud aquellos que exigen mayores anticipos.

Eleccion de cultivos y su rotacion.=Aunque las plantas perennes no suelen formar parte de la alternativa, por el mucho tiempo que ocupan el terreno, tanto la adopcion de su cultivo como el de las de corta duracion, debe determinarse en virtud de los principios y consideraciones anteriormente expuestos.

No siendo posible precisar los cultivos que en cada terreno ó explotacion deben establecerse, por las múltiples circunstancias que para ello hay que tener presentes, segun

indican los referidos preceptos, solo añadiremos la siguiente regla:

En la mayoría de las fincas conviene que haya alguna variedad de cultivos, porque siendo pocos es difícil satisfacer las leyes de la alternativa y además se corre el peligro de quedar sin cosecha algunos años si son de una misma naturaleza; dichos inconvenientes desaparecen estableciendo cultivos distintos, pero si su número es exagerado puede resultar igualmente perjudicial, ya porque complicarán en estremo la marcha de la explotacion, ya porque sea tan pequeña la extension que á cada uno corresponda que no tenga cuenta practicar las operaciones que exijan.

Una vez que se hayan decidido las especies ó grupos de plantas que han de cultivarse, hay que fijar el órden en que deben sucederse en un mismo terreno, ó sea la *rotacion* que con ellas se ha de establecer; para ello debemos fijar las reglas siguientes:

1.ª Que á los cultivos muy esquilmantes, como las cereales, sigan otros que se alimenten mucho de la atmósfera ó que saquen su alimento de capas muy profundas, cuyas condiciones presentan respectivamente las leguminosas en general y la mayoría de las industriales.

2.ª Que despues de cultivos que dejan ensuciar mucho el suelo vengan otros que le limpian de plantas extrañas, ya por ser depuradoras, cual el lino y cáñamo, ya de escarda, como las patatas y maiz.

Division ó agrupacion de las fincas.=Cuando las fincas tienen extension algo notable para constituir por sí solas una explotacion, la parte que de ella se dedique á la alternativa, se divide en tantos cuarteles como número de cultivos ó grupos de ellos se establezcan, para que cada año ocupen el que les corresponda y no se repita ninguno sobre el mismo terreno en el trascurso de la rotacion. Á dicha division se viene dando en las obras españolas el nombre de *asolamiento*, por haber querido verter al castellano la palabra francesa *assolement* que tal idea expresa; pero como aquella

tiene una acepcion muy distinta en el lenguaje vulgar de nuestro país, no ha podido ser aceptada ni por los agricultores ni por la Academia. Aunque tampoco figura en el Diccionario de esta la palabra parcelamiento, es algo mas castiza y se usa bastante por aquellos en sustitucion de la de asolamiento; además está admitido por todos el llamar *cuartetes*, *pagos* ú *hojas*, á cada una de las divisiones en que una finca se distribuye. Las dos últimas voces se aplican, mas aun, para expresar la agrupacion que al objeto indicado se establece con los diversos tranzones ó pequeñas fincas que los diferentes agricultores poseen en cada termino municipal; caso por cierto el mas comun en nuestro pais, y del cual suele prescindirse al tratar de este asunto, como si solo existieran en él cotos redondos.

Sistemas de cultivo.=Los diferentes modos de explotar la tierra, bajo el punto de vista agrícola, se llaman *sistemas de cultivo*. Caracterízanles la clase y número de atenciones que á los terrenos se prodiga, para auxíliar ó modificar la accion de las fuerzas naturales que en la produccion vegetal intervienen. En su virtud, Gasparin divide los sistemas de cultivo en *físicos*, *androfísicos* y *androcticos*, segun la menor ó mayor participacion que el hombre toma en la produccion.

Los *sistemas físicos* no constituyen verdadero cultivo, porque el hombre se limita á utilizar las producciones expontáneas que la naturaleza le ofrece; tal ocurre en los bosques y pastizales.

En los *sistemas andrócticos*, por el contrario, la intervencion del hombre es tal que puede decirse predomina sobre las fuerzas naturales, porque se labra, abona y riega el terreno con frecuencia, y se presta á las plantas las demás atenciones culturales necesarias para conseguir una produccion más ó menos continuada; de ello es ejemplo el cultivo de jardines huertas y campiñas regables.

Por último, los *sistemas androfísicos* deben considerarse como un término medio entre los dos anteriores, pues de ellos

es tipo el cultivo ordinario de secano, practíquese ó nó con cierto esmero, porque siempre es preciso dejar intérvalos más ó menos largos entre uno y otro cultivo.

A los tres sistemas indicados se les denomina tambien respectivamente *pastoral*, *intensivo* y *extensivo*, cuyos nombres se hallan mas usados en el lenguaje agrícola, debiendo tomarlos en el sentido expresado y no en el que literalmente significan, especialmente los dos últimos que no quieren decir se cultiven menores ó mayores extensiones, sinó los mayores ó menores gastos que en una superficie dada se invierten; sin embargo, es lo general que el gran cultivo tenga carácter extensivo y el pequeño intensivo, por lo cual se emplean indistintamente una y otra fórmula para expresar dichos conceptos. Las razones á que debe atenderse en cada caso, para determinar el sistema de cultivo mas conveniente, son de carácter económico en su mayoría, y se expondrán por lo tanto en la parte correspondiente de esta ciencia.

Barbecho.=El periodo que media de uno á otro cultivo, en las tierras de secano, suele ser por lo menos de unos 6 meses. El objeto, que este intérvalo en su produccion se propone, es generalmente el de preparar las tierras para el cultivo inmediato; al efecto se les dán varias labores para que adquieran el debido mullimiento, se meteoricen convenientemente y queden limpios de plantas estrañas: á veces tambien se dejan algun tiempo improductivos los terrenos, por faltar medios para labrarlos ó necesitar aprovechar sus pastos. En el primer caso se dice que la tierra está de *barbecho*, y en el segundo *erial* ó inculta, aunque este calificativo se aplica con mas propiedad á las tierras que nunca han estado sometidas al cultivo y á las en que este se abandona definitivamente.

En su virtud, entenderemos por *barbecho* la série de labores que se dán á un terreno desde que se levanta una cosecha hasta que se siembra otra en el año siguiente ó inmediato, llamándole *barbecho completo* ó *medio-barbecho*, segun que se emplee en dar aquellas más ó menos de un año.

El barbecho viene á caracterizar un sistema de alternati-

va ó cultivo muy generalizado en nuestro pais, y conocido con el nombre de *año y vez;* este consiste en distribuir el terreno de que cada agricultor dispone en dos cuarteles ú hojas, una ocupada en el cultivo de cereales, y otra destinada á la preparacion para las que han de sembrarse al año siguiente.

En las localidades algo frescas se dedica cierta parte de la hoja de barbecho á plantas que no exigen una preparacion esmerada del terreno ó que puede dárseles esta durante el invierno, por no sembrarse hasta la primavera; tal sucede con muchas legumbres, varias industriales y algunas de las cultivadas por sus raices ó tubérculos.

De lo expuesto resulta que en la mayoría de España se tiene improductivo todos los años la mitad del terreno, pero aunque esto sea muy de lamentar y pueda en parte disminuirse dicha pérdida, es lo cierto, que en gran número de casos no hay medio de evitarlo; no porque los tierras necesiten descansar, como vulgarmente se dice, sinó porque faltan abonos y otros medios para obtener de ellas una produccion continuada. Además, aunque pueda seguirse un cultivo verdaderamente intensivo, es conveniente dejar el terreno sin sembrar algun año para limpiarle de las plantas estrañas que poco á poco le ván invadiendo; pues que esto no se evita con las escardas, ni con la preparacion ordinaria que para el cultivo se le dá, cuando esta se practica en poco tiempo.

En cuanto al número y clase de labores que constituyen el barbecho y la época en que aquellas deben darse depende, no solo del tiempo para ello disponible y de las condiciones que el clima y terreno ofrezcan, sino tambien de las en que ha dejado á este el último cultivo y de las exigencias del que se trata de establecer.

En el caso mas general en nuestro pais, ó sea en el cultivo de año y vez que en lo mayoría de sus zonas se sigue, suelen darse al terreno cuatro labores de arado; á las cuales por su objeto y órden distinguen los agricultores llamándolas de *alzar, binar* ó *cruzar, terciar, y cuartar* ó *de cohecho.* La *primera,* ó sea la destinada á levantar el rastrojo, debe darse en

Agosto ó Setiembre, apenas las lluvias comuniquen tempero al terreno: la *segunda* se propone aumentar la profundidad de la anterior y voltear algo la tierra para que sufra las influencias meteorológicas durante el invierno, por lo cual conviene darla al final del otoño y que sea cruzada á la primera, si se practica con el arado comun: la *tercera* se ejecuta en primavera para destruir y enterrar las plantas extrañas que en el terreno aparezcan: por último al final del verano se dá la *cuarta*, que tiene por objeto enterrar los abonos y dejar mullida la capa superior para verificar la siembra; pero en muchos casos se prescinde de ella, realizando sus fines la labor que hay que dar para cubrir las semillas.

Aunque los agricultores no quedan satisfechos sinó dan á las tierras el número de labores indicadas, ya se comprende que lo esencial es la oportunidad y perfeccion en ellas: una tierra quedará bien preparada con dos ó tres de aquellas, dadas en buenas condiciones con arado de vertedera, y hasta con una sola de laya ó azadon, si se desterrona é iguala despues la superficie por medio de rastras, rodillos, ú otros aparatos adecuados al objeto.

CULTIVO ESPECIAL DE LAS DIVERSAS PLANTAS ÚTILES.

LECCCION CUARENTA Y CINCO.

Ideas preliminares.

Expuestos ya los principios generales del cultivo, dentro de los que hemos examinado las exigencias comunes á todas las plantas que al hombre interesa producir y los variados procedimientos que para satisfacérselas pueden emplearse, tenemos ya la base suficiente para proceder al estudio del **Cultivo especial de las diversas plantas útiles**, ó sea de las *condiciones en que cada especie ó variedad vegetal debe colocarse* y *de las atenciones que se le han de prodigar durante su vegetacion para obtener de su cultivo el mayor producto posible.*

La denominacion de *Cultivos especiales*, que ha venido dándose á la parte de la Agricultura que se ocupa del estudio de las diferentes especies útiles, es completamente impropia, pues dada la doble acepcion de dicho calificativo, empleado en plural, parece que aquella se refiere mas bien á *cultivos raros.*

No obstante las analogías que en sus exigencias vegetativas presentan la mayoría de las plantas, sabemos se observan en ellas ciertas diferencias que á cada especie ó variedad caracterizan, las cuales unidas á las que les imprime su distinto aprovechamiento vienen á determinar las particularidades de su cultivo.

Puntos que en el cultivo de cada especie deben examinarse.=Las diferencias que las distintas especies ó variedades vegetales presentan en la organizacion y composicion de sus tejidos y jugos, su mayor ó menor precocidad vegetativa, el distinto desarrollo que les corresponde, y hasta la diversa procedencia que pueden tener los gérmenes que para reproducirlas se emplean; hacen que cada una requiera determinado clima, que se avenga mejor á ciertos terrenos, y que reclame preparacion más ó menos esmerada de este y la adicion en él de abonos de una ú otra naturaleza. La vivacidad de sus órganos nos permitirá emplear uno ú otro procedimiento para reproducirlas, y sus particularidades de vegetacion nos indicarán las atenciones especiales que le serán precisas para favorecer su desarrollo total ó el del órgano ó principio utilizable. En su virtud, los puntos que en el cultivo de cada especie deben estudiarse son:

1.º *Particularidades* que en la organizacion y constitucion ofrezcan las plantas á ella correspondientes, y sobre todo el órgano ó parte aprovechable, indicando al objeto los usos á que se destina.

2.º *Variedades* principales que cada especie comprende, dando á conocer las propiedades que las distinguen para elegir la mas conveniente al fin con que se trata de cultivar y á las condiciones y elementos de que se disponga.

3.º *Exigencias* que la especie ó sus variedades tengan en clima, terreno y alimentacion, para procurar satisfacérselas cultivándolas en zona y tierra apropiada, añadiendo á esta los abonos necesarios y dándole la preparacion oportuna.

4.º *Preceptos sobre su cultivo*, ó sea medios de reproducirlas, época en que debe verificarse, atenciones culturales que necesitan y modo de recolectar y conservar sus productos.

Forma y órden en que deben estudiarse los diversos cultivos.=Si no hubiera analogía alguna entre las diferentes especies vegetales que son objeto del cultivo, el único órden en que deberia exponerse este seria el de su importancia relativa; pero como muchas de ellas convienen más ó menos

con otras, ya en sus exigencias ó modo de vegetar, ya en las aplicaciones á que se las destina, cuyas afinidades hacen que su cultivo sea muy análogo, se agrupan al objeto las que las ofrecen mayores, y se ordenan atendiendo á las relaciones que entre ellas existen; de este modo se facilita notablemente su estudio y se le dá un carácter mas racional y sintético, evitando las enojosas y confusas repeticiones á que dá lugar la exposicion aislada de los diversos cultivos.

Como para establecer dichas agrupaciones hay que atender en muchos casos á las afinidades naturales de las plantas, antes de exponer la clasificacion cultural se necesitan conocer los fundamentos de las metódicas usadas en Botánica, y sobre todo tener una idea clara de lo que se entiende por especie y variedad vegetal, grupos que á unas y otras sirven de punto de partida.

Concepto de especie y variedad vegetal.=Es por todos sabido que de los numerosos indivíduos del reino vegetal que se hallan sobre la superficie de la tierra, ó sea del infinito número de plantas que en ella viven, no hay dos que sean completamente iguales. Esto no obstante, se encuentran muchas tan parecidas, que las diferencias que entre ellas se observan son casi insensibles; pues que se limitan á modificaciones en su desarrollo, debidas á las diversas condiciones en que han vivido; mientras que otras, aunque estas sean idénticas, en muy poco ó nada se parecen, por tener sus órganos conformados de modo muy diverso ó hallarse dispuestos de manera muy distinta. Los vegetales que se encuentran en el primer caso vienen á constituir agrupaciones más ó menos naturales y numerosas, segun se exija para formarlas mayor ó menor número de afinidades. Por acuerdo unánime de los botánicos se designa con el nombre de *especie* á la reunion de indivíduos que convienen en todos los caractéres de alguna importancia y pueden considerarse como procedentes de uno solo de aquellos, ó de dos si son dioicos, por conservar todas sus analogías al reproducirse por semilla.

El grupo específico, base de todas las clasificaciones, es co-

nocido y usado en el lenguaje vulgar; pues que todos reconocen la afinidad que hay entre los distintos pies de peral ó de vid europea, entre las diversas plantas de patatas ó de remolacha, y todos les dan dichos nombres, que son los que tales especies tienen en castellano, no obstante las diferencias que entre sus numerosos individuos se observan. Sabemos, por ejemplo, que no todos los perales ó vides dan frutos de idénticas condiciones, ni las patatas y remolachas producen tubérculos y raices iguales; pues se distinguen por el tamaño, forma, color y hasta por su composicion. Estas variantes, que en mayor ó menor escala se observan en los demás órganos de la planta, vienen á caracterizar y constituir lo que dentro de la especie se llama *variedad*, ó sean las subdivisiones de aquella. Para el botánico tienen escasa importancia las variedades, por ser poco frecuentes y estables en las especies silvestres; pero en cambio, al agrónomo le ofrece un gran interés su perfecto conocimiento para cultivar en cada caso las que mejores condiciones ofrezcan y procurar sostener y mejorar en ellas, con los oportunos cuidados, las cualidades que mas afecten á la bondad ó cantidad de su producto utilizable.

Agrupaciones botánicas superiores á la especie.=Así como todas las variedades que cada especie presenta constituyen dicho grupo, las especies afines ó que convienen en gran número de caractéres forman otro superior llamado *género:* tal sucede con la vid europea y las que se cultivan en América y Asia, que forman el género *vid;* el pino piñonero, el negral y otros, el género *pino;* las diferentes especies de trigos y cebadas, los géneros *trigo* y *cebada* respectivamente. Habiendo muchos géneros que no tienen nombre vulgar que los exprese, hay que valerse para ello del latino usado por los botánicos; como el de *pyrus* al en que están incluidos el peral y el manzano, *beta* al que comprende la remolacha y la acelga, y otros varios correspondientes á especies cultivadas que de aquel carecen.

Avanzando en el mismo órden, la agrupacion de géneros que se asemejan bastante constituyen las familias naturales.

Estas reciben el nombre del carácter mas importante comun á todos sus géneros ó del mas conocido de estos que les sirve de tipo: ejemplo respectivo de ello son; la de las *coníferas*, en que se incluyen los pinos, abetos, cipreses y demás árboles que tienen su copa mas ó menos *cónica* ó su fruto en piña; y la de las *solanáceas* que comprende las patatas, tomates, pimientos y demás parecidas al género *solanum* á que aquellas corresponden.

Con las familias se establecen aun nuevas agrupaciones; pero estas son ya poco naturales, cual prueba la divergencia que en los clasificadores se observa al establecerlas, no solo en su extension y número, sino tambien hasta en las denominaciones que les dan.

En lo único que se hallan de acuerdo la mayoría es en la aceptacion de las tres grandes secciones establecidas por Jussieu con los nombres de *acotiledóneas*, *monocotiledóneas* y *dicotiledóneas*, que De-Candolle sustituyó con los de *celulares*, *endógenas* y *exógenas*, los cuales son bastante mas propios. A la primera de dichas secciones corresponden todas las plantas que Linneo llamó *criptogamas*, y á la 2.ª y 3.ª las que dicho botánico apellidó *fanerógamas*.

Familias naturales que comprenden las plantas cultivadas mas importantes.=Del inmenso número de especies vegetales que ya son conocidas, pues se acerca á 100.000 el de las fanerógamas, y pasa de 25.000 el de las criptógamas, solo se cultivan un millar escaso de ellas, y podríamos decir que apenas llegan á 100 las que ofrecen gran interés en el cultivo de cada país, y á una docena las que se encuentran algo generalizadas en cada comarca; pues generalmente no hay esplotacion que produzca tal número, fuera de los jardines y huertas.

El pequeño número de especies cuyo cultivo ofrece alguna importancia en España, y por lo tanto las únicas especies de cuyo cultivo nos vamos á ocupar, son todas fanerógamas ó vasculares: de ellas la mayoría de las *endógenas* corresponden á las familias de las *gramíneas* y *liliáceas:* entre las *exó-*

genas figuran las de las *leguminosas*, *crucíferas*, *compuestas*, *solanáceas*, *cucurbitáceas* y *umbelíferas*, que comprenden las especies herbáceas mas importantes, y las de las *rosáceas*, *coníferas* y antigua de las *amentáceas* en que están las especies leñosas de mas interés; fuera de dichas familias, casi ninguna encierra mas de una especie cultivada.

Clasificacion cultural de plantas.=Debiendo servir de base para la agrupacion agrícola de las plantas sus analogías de cultivo, y dependiendo estas de las que ofrezcan sus exigencias, vegetacion y aplicaciones, á ellas exclusivamente se atenderá para establecer una clasificacion cultural algo perfecta. Esto no obstante, como dichas afinidades corresponden en su mayoría á las relaciones naturales que las plantas presentan, sirven de mucho al objeto las clasificaciones botánicas metódicas y sobre todo sus agrupaciones genéricas y de familia, si bien en algunos casos hay que prescindir de ellas: tal ocurre con algunas familias que comprenden especies herbáceas y leñosas, las cuales hay que separar por las distintas condiciones del cultivo que ofrecen; y por el contrario varias especies que proceden de distintas familias conviene reunirlas, por hacer análogo su cultivo el tener el mismo aprovechamiento.

Clases, secciones y grupos que con las plantas cultivadas se forman.=Atendiendo á los principios y consideraciones expuestas, dividimos á todos los vegetales, agrícolamente considerados, en dos grandes clases: á la primera corresponden todas las plantas herbáceas y á la segunda las leñosas. Denominamos respectivamente *Herbicultura* y *Arboricultura*, á la parte de la Fitotecnia que se ocupa del cultivo de las especies incluidas en cada una de dichas agrupaciones; pues aunque el primero de dichos nombres hace muy poco tiempo que ha empezado á emplearse, tiene la misma razon de ser que el segundo, tan de antiguo usado y admitido hasta por los prácticos.

Las dos grandes clases indicadas se subdividen en secciones y estas en grupos. Para fijar unas y otros se atiende á las

analogías culturales y de aprovechamiento de las plantas, en el grado que es posible conciliar ambos extremos. Las clasificaciones culturales, que en su virtud se establecen, son algo variables; pero la mayoría convienen en el fondo con la que damos en el siguiente cuadro:

	CLASES.	SECCIONES.	GRUPOS.
Todas las especies vegetales, agrícolamente consideradas, se dividen del modo siguiente:	Herbáceas ó yerbas más ó menos consistentes.	Plantas alimenticias del gran cultivo.	Cereales.
			Legumbres.
			Raices y tubérculos.
		Plantas industriales del cultivo de vega.	Fibroso-textiles.
			Tintóreas.
			Oleaginosas.
			Sacarinas.
			Aromáticas.
			De aplicacion diversa.
		Plantas alimenticias del pequeño cultivo.	Cultivables en vegas.
			Hortalizas propiamente tales.
		Plantas de prados de riego y secano.	De prados artificiales.
			De praderas y pastizales.
	Leñosas ó árboles y arbustos.	Frutales cultivados.....	De clima cálido.
			De clima templado y fresco
		Forestales ó de bosque.	Especies resinosas.
			Especies no resinosas.

No se incluyen en este cuadro las especies de jardines y parques por ser unas herbáceas y otras leñosas y ofrecer un interés relativamente secundario, motivos por los que se estudiarán ligeramente y como apendice al cultivo especial.

HERBICULTURA.

LECCION CUARENTA Y SEIS.

PLANTAS ALIMENTICIAS DEL GRAN CULTIVO.

Generalidades.

Comprendiendo la *Herbicultura* el cultivo de las diferentes especies herbáceas que al hombre interesa producir, podemos considerar, como principios á dicha rama concernientes, todos los que para las plantas de esta clase dejamos expuestos en las Generalidades del cultivo.

Division de las especies herbáceas.=Además de las analogías comunes á todas las plantas herbáceas, hay entre ellas muchas que convienen en número aun mayor de aquellas, lo cual nos permite generalizar varios de los detalles de su cultivo, facilitando de este modo su estudio en un grado muy notable. A dicho fin se establecen, como el cuadro marca, las cuatro secciones siguientes de plantas herbáceas.

1.ª *Plantas alimenticias del gran cultivo*, ó sean las que se aprovechan directamente para alimento del hombre ó animales, y cultivan en grande escala por no ser muy exigentes y producirse en su mayoría de secano.

2.ª *Plantas industriales*, ó sean aquellas cuyos productos necesitan ser modificados ó transformados antes de dedicarlos al consumo, y cuya vegetacion exige terrenos fértiles y algo

frescos; por cuyo motivo las llamamos de vega ó mediano cultivo.

3.ª *Plantas alimenticias del pequeño cultivo*, son las mas exigentes en condiciones de terreno y en cuidados culturales, por lo cual se cultivan generalmente en pequeña escala y se dedican con especialidad para alimento del hombre.

4.ª *Plantas de prados*, comprenden todas aquellas cuyos tallos y hojas se destinan exclusivamente para alimento del ganado. De ellas unas se producen en análogas condiciones que las de huerta y á otras no se las prodiga cuidado alguno; por esta razon las colocamos como último grupo de las herbáceas, pues de no formar grupo con ellas habria que distribuirlas entre el primero y tercero, con los que tampoco presentan verdaderas analogias.

Si fuera posible determinar qué plantas corresponden al cultivo extensivo y cuáles al intensivo, deberia partirse de estas dos grandes agrupaciones; pero como muchas de ellas figuran en aquel dentro de algunas comarcas ó paises, y en otros pertenecen solo á este, es preciso admitir al menos las cuatro secciones indicadas. Para poder conseguir la debida analogía cultural en dichas agrupaciones, aun seria necesario formar mayor número, porque ya veremos son bastante variables en exigencias las especies incluidas en cada una de ellas; cuya union conservamos, por no romper otras relaciones que afectan de un modo sensible á sus particularidades de cultivo.

Plantas alimenticias del gran cultivo.—Esta seccion de plantas herbáceas es indudablemente la mas importante de todas ellas, porque comprende las especies mas interesantes del cultivo y por lo tanto las que ocupan en él mayor extension. La preferencia que sobre los demás cultivos ofrecen se debe: 1.º A *sus buenas condiciones nutritivas*, las cuales las hacen constituir la base de la alimentacion del hombre y de la mayoría de los animales que este tiene en domesticidad, 2.º A *sus menores exigencias* en clima, terreno y atenciones

culturales, lo que hace mas segura y fácil su produccion en la mayoría de las zonas y paises.

Las especies comprendidas en esta seccion ocupan, por sí solas, mas superficie que todas las demás cultivadas, y se consideran como base de la Agricultura de todas las naciones, de clima no extremado; porque si en algunas comarcas demasiado cálidas y secas ó excesivamente frias y húmedas se sustituyen con otras, no es porque estas ofrezcan mayor interés ó satisfagan mejor sus necesidades, sinó porque aquellas no encuentran condiciones favorables para su produccion; siendo preciso, en los que tal ocurre, proporcionárselas á cambio de los productos que en ellos se obtienen mas económicamente.

Division de las plantas alimenticias del gran cultivo.= Atendiendo á las diferencias culturales y de aprovechamiento que las plantas de esta seccion ofrecen, se dividen en los tres grandes grupos siguientes:

1.º *Cereales;* así se llaman á las especies gramíneas cultivadas principalmente por sus granos; se agrega además á ellas una poligónea que tiene análogo aprovechamiento.

2.º *Legumbres;* con este nombre se reconoce en el cultivo á las especies herbáceas de la familia de las leguminosas, cultivadas para el aprovechamiento de sus semillas ó frutos como alimento.

3.º *Raices y tubérculos;* reciben estas denominaciones, en el lenguaje agrícola, especies de distintas familias que se cultivan para aprovechar tales órganos en la alimentacion animal, por ser carnosos y nutritivos y adquirir bastante desarrollo.

Todas las especies comprendidas en estos tres grupos sirven, como vemos, para la alimentacion del hombre ó animales, y todas ellas ocupan en el cultivo grandes extensiones; ambas circunstancias justifican los nombres que se dán á la seccion en que están incluidas. Sin embargo, no debe olvidarse que entre ellas hay algunas un tanto exigentes, lo cual hace que solo correspondan al cultivo intensivo en muchas localidades: tal sucede al maiz y arroz, entre las cereales; á las judías y algunas variedades de guisantes, entre las legumbres; y á casi

todas las cultivadas por sus tubérculos y raiz carnosa. Aunque las especies indicadas figuran en el gran cultivo de los paises que tienen clima algo lluvioso, no las estudiaríamos en dicha seccion, si atendiéramos á lo poco generalizadas que lo están en la mayoría del nuestro; pero como hay zonas de él en que se producen de secano, en escala algo notable, y convienen con las demás en el resto de sus exigencias, no creemos oportuno romper dichos grupos, si bien procuraremos subdividir cada uno de ellos en dos para hacer ver cuáles se producen generalmente sin el concurso del riego y cuáles reclaman con mas frecuencia esta atencion.

Generalidades sobre las cereales.=Aunque la mayoría de los agrónomos comprenden entre las cereales, no solo las especies gramíneas cultivadas por sus semillas, sinó tambien la llamada alforjon ó trigo sarraceno, que corresponde á la de las poligóneas, los agricultores solo suelen aplicar dicho nombre á las que pueden destinarse á la fabricacion de pan.

Todos pues admiten, como cereales, los trigos, centeno, cebadas y aun las avenas; cuyas especies son las mas importantes, las mas antiguamente cultivadas, y las á que mejor conviene tal denominacion, por ser las que se dedicaron en los tiempos mitológicos á la diosa Ceres: en su virtud llamaremos á dichas especies *cereales propiamente tales*, y consideraremos *como secundarias* al maiz, mijos, panizo, sorgos, arroz y alforjon.

Importancia de las cereales.=Ofreciendo mayor interés que ninguna otra seccion la de las plantas alimenticias del gran cultivo, y siendo el grupo de las cereales el mas importante de ellas, es natural que se vengan cultivando desde los tiempos mas remotos y que se dedique á su produccion mucho mayor superficie que á todas los demás especies juntas.

La *predileccion del cultivo cereal* es debida; á *las buenas condiciones de sus granos* y *tallos*, á la *facilidad que ofrecen para su conservacion y trasporte*, y á *poderse producir en grande escala en la mayoría de los climas* y *terrenos*.

Las *semillas* de todas las cereales contienen *gluten* y *albú-*

mina que son principios bastante nitrogenados, *fécula* y *azúcar* que lo son eminentemente carbonados, y *fosfato de cal, de magnesia* y *otras sales*, tambien necesarias al organismo; cuyas sustancias vienen á constituir uno de los alimentos mas completos y apropiados para el hombre y animales. La misma *insipidez* de su harina ha contribuido á que el pan, que con ellas se elabora, sea alimento aceptado por toda la especie humana; porque no teniendo gusto propio, se le comunica el que se desea asociándole el manjar que á cada uno agrada.

Los *tallos* y *hojas* en verde de todas las cereales constituyen uno de los forrages mas nutritivos y apetecidos del ganado, y las cañas secas ó paja, de las en que dicho órgano no toma gran consistencia, son un verdadero recurso para la alimentacion de aquel, en los paises en que escasean los prados; como sucede en el nuestro y demás meridionales.

Aunque hay otros granos mas nutritivos que los de las cereales y lo son mas que ellos la mayoría de los productos de orígen animal, ninguno se puede obtener en la cantidad que los de aquellas por acomodarse á los climas y terrenos mas variables; y ninguno es susceptible de tan larga conservacion y fácil trasporte, como ellos, porque son poco alterables y apenas exigen precaucion alguna para trasportarlos á largas distancias.

Particularidades de vegetacion de las cereales.=Correspondiendo todas las cereales de alguna importancia á la familia de las gramíncas, conviene conocer las particularidades que en su vegetacion estas ofrecen, porque servirán de guia en el cultivo de aquellas.

Todas las especies gramíneas germinan con bastante rapidez, y si las condiciones de vegetacion les son favorables adquieren pronto un regular desarrollo. El primer hecho especial que en ellas se observa es, que apenas aparecen la tercera y cuarta hojuela se empiezan á desecar las raices que partian del grano y se vá formando una nueva corona de ellas en el nudo vital, ó sea en el punto en que el tallo sale á la su-

perficie; estas raices ván sustituyendo á las primitivas, las cuales llegan á desaparecer por completo.

Una cosa análoga á lo que ocurre con las raices se verifica con el tallo; pues si las condiciones de vegetacion son favorables, el indicado nudo vital dá lugar á varios brotes ó hijuelos, que vienen á constituir otros tantos tallos y cañas; tal propiedad, que en lenguaje agrícola se dice *ahijar* ó *matear*, ninguna otra clase de plantas la ofrece en escala tan notable.

Una vez desarrolladas las matitas que estas plantas forman, con pocos dias que reciban la influencia de una temperatura algo elevada empiezan á *entallecer*, ó sea á elevar sus cañas; periodo crítico para el éxito del cultivo, porque si las circunstancias les son favorables, no solo será mayor el número de hijuelos que prosperen, sinó que tambien alcanzarán mayor desarrollo las espigas ó panojas que en él se forman dentro de las cañas. Despues de encañar no pueden ya aumentar el número de sus espiguillas ó flores, por mas que aquellas les sean muy favorables; pues ya únicamente cuajarán mejor ó peor y quedarán sus semillas más ó menos nutridas, si verifican la floracion y granazon en buenas condiciones: sin embargo conviene que no falte en el suelo alguna humedad y que el calor no sea muy fuerte, mientras recorren estas últimas fases vegetativas, porque si tal sucede es frecuente que se *enzurronen*, ó sea que no puedan sacar los órganos florales de la especie de espata que los envuelve, y si lo verifican y llegan á fructificar, lo hacen tan rápidamente que los granos quedan mermados y rugosos, á cuyo efecto se dice *asurarse*.

Division de las cereales por sus exigencias.=Aunque todas las cereales convienen en la mayoría de las particularidades que dejamos expuestas, no ocurre lo mismo con sus exigencias climatológicas, porque hay unas que les basta para vegetar 5 ó 6°, y resisten temperaturas de —12 y —14°; mientras que otras necesitan para lo primero que aquella suba de 12 ó 16°, y sufren si desciende á 6 ú 8°: en su virtud, las primeras pueden sembrarse de Otoño en todo nuestro pais, y las segundas hay que verificarlo de Primavera en casi todo

él, lo cual dá lugar á que aquellas se cultiven de secano, por terminar su vegetacion antes de los fuertes calores, y á que estas exijan generalmente el concurso del riego, porque no llegan á madurar hasta pasada dicha época. Aparte pues de otras diferencias, que su distinto desarrollo origina en el cultivo, las indicadas hacen preciso formar con las cereales dos agrupaciones, que llamaremos respectivamente, *cereales de invierno* ó *de secano*, y *cereales de estío* ó *de riego*.

LECCION CUARENTA Y SIETE.

Cereales propiamente tales ó de invierno.

Este sub-grupo de cereales le constituyen especies correspondientes á cuatro géneros distintos, que son: el *triticum* ó trigo, *secale* ó centeno, *hordeum* ó cebada y el de la *avena*, cuyo nombre latino es el mismo que en castellano.

Especies y variedades mas importantes de las cereales de invierno.=Difieren bastante los botánicos en la fijacion de las especies de *trigo*, *centeno*, *cebada*, y *avena*, cultivadas por sus granos, porque unos incluyen como tales las que otros solo consideran como variedades más ó menos permanentes. En su virtud, solo consignaremos las que la mayoría de ellos admiten, por ser verdaderamente típicas y presentar caractéres cuya estabilidad ó fijeza está suficientemente comprobada. En el siguiente cuadro se indican los nombres latinos de dichas especies y los vulgares con que en nuestro pais se las conoce:

Especies de cereales comunes ó de secano.

Nombres latinos.	Nombres vulgares.
Triticum hibernum. . . .	Trigo sin raspa, chamorro ó mocho.
Triticum œstivum.	Trigo comun de raspa ó barbilla.
Triticum turgidum.	Trigo redondillo, grueso ó almidonero.
Triticum durum.	Trigo duro, recio ó de pastas.
Triticum spelta.	Espelta ó escaña mayor.
Triticum monococum. . .	Espelta ó escaña menor.
Triticum polonicum. . . .	Trigo polónico ó de Bona.

Secale cereale.	Centeno cultivado.
Hordeum vulgare.	Cebada cuadrada ó comun de seis carreras.
Hordeum hexastichum. . .	Cebada ramosa ó caballar.
Hordeum distichum. . . .	Cebada ladilla ó comun de dos carreras.
Hordeum zeocriton.	Cebada abanico ó piramidal.
Avena sativa.	Avena comun ó de panoja abierta.
Avena orientalis.	Avena oriental ó de panoja colgante.
Avena nuda.	Avena desnuda.

Trigo.=De todas las plantas cultivadas, las diferentes especies de trigos son sin duda alguna las que mayor interés ofrecen al hombre; pues que si las demás cereales tienen gran importancia por constituir sus granos la base de la alimentacion animal, los del trigo son casi los únicos que se dedican á la del hombre. Su mayor riqueza en gluten, de cuyo principio contienen á veces 20 y más por 100, proporcion á la cual no llega ninguna otra, hace que sean los destinados con preferencia á la fabricacion de pan, fideos y demás pastas alimenticias. La paja de los cereales de este género es tambien mas nutritiva que la de los otros, por cuya razon es la que mas se emplea para pienso del ganado.

En los trabajos hechos sobre la Céres española por nuestros eminentes compatriotas, Rojas Clemente y Lagasca, llegaron á describir é indicar más de 1,200 castas de trigo, con las cuales formaron 19 especies; pero como la mayoría de los botánicos no admiten tan gran número, y aquellos mismos se inclinaban ya á reducirle algo, nos hemos limitado á incluir en el cuadro las mas comunmente aceptadas. De ellas, las cuatro primeras corresponden á las llamadas por los indicados naturalistas *trigos propiamente dichos:* se distinguen de las conocidas con los nombres de *espeltas, escañas* ó *esprillas* porque al trillarlos desprenden las cubiertas ó glumas que envuelven á sus granos, mientras que en estas permanecen adheridas á ellos. El trigo *polónico*, ó mejor dicho *polaco*, se conoce tambien con el nombre de centeno de Polonia y se coloca como apéndice á los trigos, porque tanto sus espigas

como sus granos se parecen más á los del género *secale* que á los del *triticum*, al cual sin embargo corresponde.

Las diferentes variedades de las especies *hibernum* y *æstivum* son las que mas se dedican á la panificacion por la mayor esponjosidad y blancura de su harina, lo cual unido á su menor exigencia en clima, hace que sean las mas cultivadas y que se reconozcan con el nombre de trigos *comunes* ó *finos:* los de la primera se llaman *chamorros* ó *mochos* por su falta de raspas, y los de la segunda no tienen realmente denominacion comun, porque la de *candeales*, que algunos les dán, solo corresponde á las variedades de grano casi blanco, recibiendo la de *gejas* y *hembrillas* las que los tienen mas amarillentos ó rojizos; entre estas hay algunas castas precoces que se siembran en Primavera, y se las distingue con este calificativo ó el de *tremesinas.*

Las variedades de la especie *túrgidum*, ó sean los llamados *redondillos*, *gruesos* ó *fanfarrones*, por la forma del grano y el mayor desarrollo que toman, dán gran producto; pero exigen terrenos fértiles y climas bastante templados. Por tales razones y la de ser menos ricos en gluten se cultivan mucho menos que los anteriores, y se dedican casi únicamente á la extraccion de almidon, de lo cual les viene el nombre de *almidoneros.* Entre ellos hay una casta, que algunos consideran como sub-especie, de espigas sumamente gruesas y ramosas, por cuyo motivo se la conoce con el nombre de *racimal* ó del *milagro.*

Los trigos *duros* ó *recios* se distinguen de las tres especies anteriores por ofrecer resistencia á partirse y tener su fractura córnea, lo cual acusa su gran riqueza en gluten; esta circunstancia les hace muy apropósito para la fabricacion de toda clase de pastas, mas no para la de pan, que aunque muy nutritivo es algo indigesto por su excesiva cohesion. Estos trigos son los que dán mayor producto de todos; pero no pueden cultivarse en climas que no sean bastante cálidos, á cuya razon se debe el que apenas se produzcan en Europa fuera de España é Italia, y aun en estos paises solo se hallan

algo generalizados en sus localidades mas templadas, porque en las algo frias degeneran bastante: en el N. de Africa son los mas cultivados y de allí han debido importarse á nuestras provincias andaluzas, cual revela el hombre de *morunos* con que en ellas se los conoce.

Las *escañas* ó *escandas* no toman el desarrollo que los verdaderos trigos, y sus granos apenas se utilizan en la panificacion, no solo por el coste que su descascarillado origina, sinó tambien porque tienen las propiedades de los trigos recios; en cambio son las especies mas rústicas del género y las que mas ahijan, cuyas circunstancias las hacen muy recomendables para los paises frios y montuosos, en los cuales tienen que suplir la falta de aquellas.

El *trigo* ó *centeno de Polonia* es análogo en exigencias y aplicaciones á las escañas, pero se resiente algo mas de los frios, siendo preciso sembrarle de Primavera en climas algo desfavorables; en cambio se presta mas que aquellas á la fabricacion de pan y pastas, por tener sus granos desnudos. En España solo se cultiva algo en la montaña de Leon é Islas Baleares, donde se le conoce con el nombre de *trigo de Bona.*

Centeno.=La única especie del género *secale* es la *cereale* ó *centeno cultivado*, y esta tampoco presenta variedades bien marcadas, pues solo se establecen algunas por la mayor ó menor precocidad de su vegetacion, la cual adquiere por las condiciones en que se le cultiva; llamándole en su virtud, de *San Juan, de Otoño* ó *primavera*, segun la época en que se le siembra.

Los granos de centeno siguen en poder nutritivo á los de trigo, por lo cual se emplean con frecuencia para cebar cerdos ó rumiantes, y para la panificacion donde aquellos faltan; pues si bien dicho producto es bastante moreno y pesado, se conserva fresco por mucho mas tiempo: esta circunstancia hace conveniente la mezcla de su harina con la de trigo para la elaboracion de tan imprescindible alimento, en las poblaciones rurales donde no se fabrica diariamente. Su paja, aunque menos apropósito para pienso del ganado, se aprovecha para

vencejos y otras aplicaciones, á que por su mayor longitud y flexibilidad se presta.

Las pocas exigencias de esta cereal en clima y terreno hacen que sea la predilecta de los paises algo frios ó montañosos, en los cuales se aprovecha con ella hasta los terrenos más áridos.

El centeno se cultiva mucho asociado al trigo en las zonas en que este prospera ya poco; pues se consigue de este modo algun mejor resultado, por lo que aquel le proteje. Dicha mezcla se conoce con los nombres de *tranquillon* ó *morcajo*, y en algunas localidades con el de *trigo comun* por cultivarse en ellas mas que el trigo solo, al cual dán en este caso la denominacion de *puro*.

Cebada.—Con el nombre de cebada se comprenden todas las especies del género *hordeum;* pero de ellas solo se cultivan las cuatro incluidas en el cuadro, si bien algunas comprenden variedades tan permanentes y características, que por lo menos hay que considerarlas como sub-especies. Todas ellas tienen dos filas de espiguillas trifloras, de las cuales en unas cuajan todas y dán lugar á espigas de 6 carreras de granos, y en otros abortan dos de cada una de aquellas, por cuyo motivo solo presentan dicho número de carreras. A las *de seis carreras* corresponden la cebada *ramosa* ó *caballar* y la *comun* ó *cuadrada*, cuyo nombre recibe por la forma de su espiga; en esta especie se incluyen la de *grano negro*, la *celeste* ó *desnuda* y la *trifurcada;* esta además de dar tambien los granos desprovistos de sus glumas, no tiene en ellas aristas, á las cuales sustituyen unos espoloncillos trifurcados, de donde toma el nombre; igualmente podria llamarse cebada mocha por ser la única desraspada. Las tres últimas sub-especies apenas se cultivan en España, no obstante resultar ventajosas en ciertos casos. Entre las especies *de dos carreras*, están la *comun* ó *ladilla* y la de *abanico* ó *piramidal*, cuyos nombres recibe esta por la forma de su espiga; aquella comprende tambien una variedad de grano desnudo que se cultiva algo en nuestro pais, en el cual se la conoce con el nombre de *cebada-trigo* ó *del milagro*.

Las variedades de seis carreras dán naturalmente mas producto que las de dos, pero no triple, como á dicha relacion correspondería si sus espigas tuvieran la misma longitud, lo cual no sucede porque las de estas la tienen casi doble que la de aquellas: además compensan su menor produccion con la mejor calidad de sus granos y con su mayor precocidad, la cual las hace servir para siembras de Primavera en los paises algo frios, únicos en que se cultivan en escala algo notable.

Todas las cebadas tienen la propiedad ahijadora en mayor grado que ninguna otra cereal, circunstancia que debe tenerse presente en la siembra y en la preparacion del terreno por el gran desarrollo que toman; esto unido á la mayor rapidez de su vegetacion, hace preciso que aquel se encuentre mas abonado. Como á las variedades mas tardías les basta para granar 1600º de calor y á las tempranas 1200º, se las puede producir en climas muy variados, cultivándose desde la Arabia y Egipto, hasta Noruega y Dinamarca, zona que no abraza ninguna otra cereal.

Aunque los granos de las variedades comunes de este género se prestan menos que los de los dos anteriores á la panificacion, por su menor riqueza en gluten y por mezclarse su cascarilla con la harina, en nuestro pais sigue su cultivo en importancia al del trigo, por el gran producto que dá y por ser alimento conveniente para todos los ganados, y muy particularmente para las caballerías, que casi no consumen ninguna otra semilla. En el Centro de Europa se hace de ellos tambien un gran consumo para la fabricacion de cerveza. Las variedades desnudas se prestan naturalmente mejor á la panificacion, mas en cambio de esta ventaja, son mas exigentes en terreno y clima. La paja de unas y otras, aunque menos nutritiva que la del trigo, el ganado la come muy bien por su mayor suavidad.

Avena.=Menos productiva que las demás cereales de este grupo, y puede decirse que únicamente utilizable para alimento del ganado, es sin embargo de tanto ó más interés que

el centeno en los climas frios, porque á la rusticidez de aquel une la precocidad de las cebadas tempranas; sus granos son de consumo mas general por los animales, pues la consumen igualmente los rumiantes que los solípedos, los cuales la apetecen mucho porque es algo estimulante.

De las varias especies que este género encierra, la mayoría solo se utilizan en la formacion de prados por ser sus semillas de poco desarrollo, cultivándose únicamente como cereales las tres indicadas en el cuadro. De estas, apenas se conoce en España mas que la primera ó *comun*, cuyas variedades se distinguen por su mayor ó menor precocidad y por el color de su grano, que puede ser *blanquizco*, *gris*, *rojizo* ó *negro*. La especie *oriental* ó *unilateral* se distingue por tener su panoja inclinada á un lado, en forma de penacho, y sus granos con la cascarilla mas gruesa; exige terrenos mas fértiles, pero en cambio es mas productiva y resistente á los frios, motivos por los que se cultivan bastante, tanto su variedad *blanca* como la *negra*, en el interior de Europa, y debieran generalizarse algo mas en España. La avena *desnuda*, por mas que ofrece sobre las anteriores la ventaja de desprender sus granos de la cascarilla, en ningun pais se la produce en grande escala por que es delicada y dá poco producto.

Exigencias comunes á las cereales de invierno.=Ni en clima, ni en terreno, ni en preparacion, son muy exigentes el trigo y cereales afines; mas no obstante tienen su zona propia, prosperan mejor en ciertas tierras, y su desarrollo es mucho mas completo, si el suelo se halla preparado convenientemente.

La *region* de las cereales comunes es la mas extensa de las diferentes que dejamos marcadas, por cuya razon algunos las consideran cosmopolitas; mas bueno será advertir que pasados los 60º de latitud, por muy bajos que se hallen los terrenos, suele faltar á la mayoría de ellas calor suficiente para granar, y mas al S de 20 necesitan estar muy elevados aquellos para que el esceso de temperatura no precipite su vegetacion, impidiéndolas espigar y convirtiéndolas en una especie de pasto.

Como las diferentes especies de trigo consumen de 2400 á 2600° de calor para fructificar, y el centeno exige análoga suma, se cultivan en las mismas zonas; con la única diferencia de aprovechar para éste terrenos demasiado elevados ó húmedos, por resistir temperaturas mas bajas que aquel. Habiendo especies tempranas de cebada y avena que terminan su vegetacion con 1400° ó á lo mas 1500, estas se cultivan algo hasta los 67° de latitud; pero las mas tardias, que consumen 2000°, no pueden ya avanzar más allá del límite antes marcado, si bien prosperan dentro de él en parajes que ya no se dán el trigo ni centeno.

Encontrándose España en el centro de la zona indicada, claro es que pueden cultivarse todas las especies de este grupo en sus diferentes localidades, exceptuando las crestas y faldas de las cordilleras ó sierras algo notables; mas no debe olvidarse que en varias comarcas hay cultivos que reemplazan con ventaja á las cereales, ya por ser mas segura su cosecha, ya por obtenerse mayor beneficio de sus productos. La falta de humedad en el suelo es la causa que con mas frecuencia hace poco lucrativa la produccion cereal en muchas de nuestras provincias.

La condicion física mas importante, en los terrenos dedicados al cultivo de cereales, es que ofrezcan la cohesion necesaria para que puedan retener la humedad precisa durante el largo periodo de la vegetacion de aquellas. Los demasiado compactos ó fuertes serán muy perjudiciales, como ya sabemos, si el clima es algo lluvioso, porque se encharcarán ó cargarán de agua durante el invierno, y las plantas se pudren ó hacen forrajeras; pero en nuestro pais lo general es que sean menos apropiados los sueltos, porque estos se desecan demasiado apenas entra la Primavera. Por dicha razon se prefieren en la mayoría de España las tierras algo arcillosas para el cultivo de las cereales de secano, y muy particularmente para el trigo y cebada, *con cuyos nombres suele calificarse aquellos*, pues que el centeno y avena, además de resistir algo más los efectos de la sequía, terminan antes su vegetacion y se culti-

van por lo general en terrenos montañosos, donde no es tan frecuente tengan que sufrirlos.

Sabiendo los principios que constituyen los granos de las cereales y la notable proporcion de *ácido fosfórico*, *cal* y *potasa* que en sus cenizas se encuentra, deduciremos qué tierras ofrecen mejores condiciones para su produccion, y comprenderemos qué abonos habrá que añadirlas cuando aquellas escasean ó se vayan agotando. Las sustancias mas usadas al objeto son las que contienen los diferentes elementos indicados; cual sucede á los estiércoles de cuadra y barreduras de poblaciones: unos y otras pueden bastar si se reunen en gran cantidad y se les dá la preparacion conveniente; mas como lo general es que escaseen y que no ofrezcan las condiciones apetecidas, será casi siempre conveniente asociarles otras sustancias fertilizantes, y sobre todo cenizas, materias calcáreas y fosfatos por ser aquellas demasiado pobres en dichos elementos. La adicion, cada dos años, de unos 10.000 kilógramos del indicado abono por hectárea de tierra, sostendrán muy bien su fertilidad, aunque se intercale entre dos cosechas de cereales, otra de legumbres ó tubérculos.

El trigo y las demás cereales ordinarias requieren que el terreno esté bastante mullido y limpio por el mucho tiempo que emplea en su vegetacion y lo lento de su primer desarrollo. El número de labores necesarias para conseguirlo, depende en gran parte del aparato con que se dén y del cultivo á que aquellas sucedan, segun se indicó al tratar del barbecho: réstanos únicamente advertir que, como las raices de estas plantas no suelen penetrar en el suelo á más de $0^m,20$ ó $0^m,25$, les basta con que una de las labores de preparacion alcance dicha profundidad; la última de ellas conviene se limite á remover la capa superficial que ha de cubrir las semillas, para que estas queden sobre tierra algo asentada.

Cultivo.=Las especies de este grupo, lo mismo que todas las cereales, no tienen otro medio de reproducirse que la semilla. La siembra de ellas, como plantas del gran cultivo, se

verifica de asiento y á voleo generalmente por lo diminuto de sus semillas; sin embargo, cuando se quieren recalzar con arado ó se cultivan de riego es preferible queden en líneas, y para ello ha de verificarse aquella por alguno de los medios al objeto indicados.

La mayoría de estas cereales se siembran de Otoño, pero ya hemos visto que todas ellas tienen especíes ó variedades que pueden terminar su vegetacion sembradas en Primavera. De las indicaciones hechas sobre su marcha vegetativa se deduce, que las siembras de la primera época conviene verificarlas un mes antes por lo menos de las heladas de invierno, para que las plantas puedan adquirir el vigor necesario para resistirlas; por este motivo no deberán hacerse despues de Octubre en los climas frios y algo húmedos, siendo por el contrario conveniente no verificarlas hasta Noviembre en los algo cálidos, para evitar que les falte la humedad en su primer desarrollo y el que lleguen á encañar antes de que pasen los frios. Para las siembras que se realizan despues del invierno deben seguirse los preceptos recíprocos, sembrando durante Febrero en los climas algo templados y entrado ya Marzo en los un tanto frescos.

La seleccion y cambio de simientes son de gran conveniencia para estas especies, las cuales son casi las únicas que necesitan la preparacion especial indicada para prevenir los efectos del parasitismo, debiendo en su virtud no omitirla, en las localidades que aquel se presente con frecuencia. La mayoría de las semillas de cereales conservan la facultad germinativa hasta tres y cuatro años, si se hallan en buenas condiciones; mas esto no obstante, siempre que se pueda deben utilizarse al objeto las de la última cosecha. La cantidad de simiente, por superficie dada, se halla sujeta á las variantes que dejamos consignadas al tratar de este punto en las siembras, y en su virtud solo pueden consignarse los términos medios que en el cuadro final se indican; mas si advertiremos que cuando los terrenos sean algo fértiles y las siembras se verifiquen con oportunidad, es preferible que estas

pequen mas bien de claras que de espesas, para que se aproveche la propiedad ahijadora de tales plantas.

La única atencion cultural que á las cereales comunes suele darse, es la que ya dijimos no se omite á ningun cultivo anual, ó sea la escarda, siendo esta en ellas mas indispensable por lo mal que se defienden de las plantas extrañas. Debe verificarse antes que empiecen á encañar, esto es de Marzo á Abril en los climas cálidos, y de Abril á Mayo en los frios. Cuando las siembras están en líneas se hace con el arado comun ó de horcate, y se llama *rejalcar* ó *aricar*: esta labor favorece tambien la propiedad ahijadora y la conservacion de la humedad al pié de las plantas, por el pequeño recalce que con ella se efectúa.

El pase de rastra, si se forma costra al poco tiempo de sembrar ó se endurece demasiado el terreno en Primavera, así como el despunte por medio del ganado cuando ván las siembras muy adelantadas, son atenciones de gran conveniencia para estos cultivos y debe procurarse satisfacerlas siempre que se acuse su necesidad.

Expuesto en las generalidades de cultivo cuanto concierne á la recoleccion de cereales, solo nos resta añadir es preferible anticipar algo la siega á retrasarla, para evitar se desgranen ó descabecen; cual sucede muy especialmente con la avena y cebada: por dicha causa no deben dejarse secar demasiado, procurando empezar la siega por ellas y continuarla por los trigos raspones, porque los mochos y el centeno aguantan mas tiempo sin exponerse á dichos accidentes.

Importancia de la produccion cereal.—A falta de datos fijos sobre la produccion cereal en nuestro pais, por no haberse publicado aun ninguno de los hasta ahora recogidos, nos limitaremos á consignar que España es la nacion en que se dedica mayor extension relativa á tal cultivo: segun estadísticas aproximadas se calcula en 40 áreas por habitante las que en él se ocupan, lo cual dá unos 7.000,000 de hectáreas en totalidad; de ellos corresponden cerca de 4 millones al trigo, unos 2 á la cebada, y el restante en su mayoría al cen-

teno, porque la avena en ninguna de nuestras provincias se produce en gran escala.

Las zonas más productivas de trigo y cebada son las dos grandes mesetas castellanas, reconocidas con los nombres de la Mancha y Campos; la comarca estremeña llamada tierra de Barros, y la mayor parte de Andalucía, Aragon y Cataluña; tampoco deja de ofrecer interés en las demás, porque escepto las campiñas regables donde las reemplazan bastante los cultivos industriales, y en los paises de sierra que ya no pueden producirlas, son los cultivos preferentes; más á la verdad, no se saca de ellos tanto partido como en otros paises en que les dedican menor extension.

Con objeto de sintetizar ideas y de facilitar la comprension de los datos referentes al cultivo de las cereales de este grupo, ponemos el siguiente cuadro: en él se anotan los límites entre que oscila la cantidad de semilla que habrá de emplearse de cada una de ellas, por hectárea de tierra; el producto medio en volúmen que dán de grano, en dicha superficie; y el peso de un hectólitro de ellos: con los últimos datos puede calcularse el producto en peso, que es el que expresa su verdadero valor.

ESPECIES.	DATOS POR HECTÁREA EN LITROS		Peso medio del hectólitro de grano en kilógs.
	Cantidad de simiente.	Producto medio.	
Trigos blandos.	150 á 250	1200	75
Trigos recios.	200 á 300	1500	80
Escañas (con cascarilla)	300 á 400	4000	40
Centeno.	150 á 250	2000	70
Cebada de invierno. .	150 á 250	3500	65
Id. de primavera. .	250 á 300	2500	55
Avenas.	200 á 300	4000	45

La cantidad de paja en peso que suelen dar las cosechas regulares de trigo y centeno es doble ó más que la de grano;

en las de cebada y avena excede generalmente en muy poco, al de dicho producto, y á veces no llega á él.

LECCCION CUARENTA Y OCHO.

Cereales de verano.

Especies comprendidas.=Este segundo sub-grupo de cereales comprende, segun dejamos dicho, aquellas especies que por ser muy sensibles al frio se cultivan especialmente en los paises cálidos, y tienen que sembrarse de Primavera en todos aquellos que desciende la temperatura á 0º durante el Invierno; por este motivo exigen el concurso del riego, escepto en las zonas de clima algo húmedo. Todas ellas adquieren mayor desarrollo que las cereales de invierno, y necesitan por lo tanto vegetar mas separadas; cuya circunstancia hace tambien que su cultivo se diferencie bastante del de estas.

Las especies que se hallan algo generalizadas en nuestro pais son:

Nombres botánicos.	Nombres vulgares.
Zea maïs.	Maiz comun ó borona.
Panicum miliaceum.	Mijo comun ó mayor.
Cenchrus spicatus.	Panizo de la Mancha.
Holcus sorghum.	Sorgo comun ó de escobas.
Phalaris canariensis.	Alpiste de Canarias.
Oryza sátiva.	Arroz cultivado.
Poligonum fagopyrum. . . .	Alforjon comun ó trigo sarraceno.

Aunque la última especie corresponde á la familia de las poligóneas, se une á las gramíneas cereales por tener análogas apiicaciones que ellas, y se incluye con las de verano por ser esta la época de su vegetacion. Todas ellas, escepto el arroz, se dedican principalmente á la alimentacion del ganado y de las aves; pero tambien el hombre hace gran consumo de algunas: cual sucede con el maiz y panizo, que con frecuencia se destinan á la panificacion.

Maiz.=Esta planta monoica es la cereal mas importante

de América, de donde fué traido á Europa por los españoles á fines del siglo 16. Su cultivo empezó pronto á generalizarse por España, y en la actualidad es el que mas interés ofrece de todas las cereales de verano. Las localidades en que mas se cultiva son las Provincias Vascongadas y demás zonas inmediatas á la costa Cantábrica, haciéndose tambien una regular produccion en las vegas y campiñas del Centro y Mediodía.

La riqueza en gluten de los granos del maiz pasa á veces de 12 por 100, lo cual hace que sean un buen alimento para los animales, y que se destinen con frecuencia á la panificacion, en las localidades en que no se produce el trigo ó centeno suficiente para dicho objeto. Sus tallos verdes son tambien muy nutritivos, y el ganado los apetece mucho por ser muy tiernos y algo azucarados. Por último, se aprovechan las espatas ú hojas que envuelven sus mazorcas para rellenar jergones, con preferencia á la paja de otras cereales, por la mayor elasticidad y resistencia que las dá su tejido fibroso.

Son tantas las variedades de maices, que se clasifican por de pronto, atendiendo al color de sus granos; en *amarillos*, *blancos* y *rojizos*; en cuyo órden son preferidos. Unos y otros se subdividen, por la mayor ó menor precocidad de su vegetacion, en maices *tardíos* ó de Otoño, *semi-tardíos* ó de Agosto y *tempranos* ó cuarentenos. Entre los segundos hay algunos de grano tan pequeño, que se destinan para alimento de las aves; distinguiéndoles por dicha razon con el nombre de *maices de pollos*.

La preferencia de una ú otra variedad la indicarán las condiciones de clima, y sobre todo el tiempo de que se disponga para su vegetacion; pues no hay que olvidar que las de mas desarrollo y grandes mazorcas son en cambio menos precoces, siendo por lo tanto mas apropiadas las castas enanas para climas frios ó siembras algo tardías, aunque dén menos producto.

Mijos.=De las dos especies de mijos que se cultivan como cereales, el *mayor* ó de *panoja abierta* es el que se halla algo

estendido por España; pero ha disminuido mucho su produccion desde que se introdujo el maiz. El mijo *menor* ó de *cola de zorra*, cuyo nombre toma por la forma de su panoja, apenas se conoce en nuestro pais, sí bien se cultiva mas que aquel en el de S de Francia, Alemania, y sobre todo en Italia; razon por la que se le distingue con la denominacion específica de este último pais.

Aunque los mijos pueden destinarse tambien para alimento del hombre y del ganado, su aplicacion especial es para cebo de las aves, pòr el pequeño tamaño de sus granos.

Las variedades que una y otra especie presentan, casi solo se diferencian en el color de sus semillas, siendo el mas comun en la primera el *blanco* y en la segunda el *amarillo*. Todas ellas son de vegetacion mas rápida que el maiz, especialmente las del *itálico*, que por dicho concepto se llama *cuarenteno* ó *tremesino*.

Panizo.=Aunque en algunas localidades de España se dá el nombre de *panizo* al maiz y en otras al mijo, á quien propiamente corresponde es, á una especie cereal procedente de la India, cuya inflorescencia es bastante parecida á la de la cardencha y sus granos á los del trigo, si bien son de menor tamaño y color mas oscuro que los de este. El único pais de Europa en que se cultiva el verdadero panizo es España; hallíase bastante generalizado en las inmediaciones de Daimiel y otros puntos de la Mancha baja, razon por la que se le debe distinguir con el calificativo de esta zona para evitar las confusiones indicadas.

Los granos de panizo son aun mas ricos en gluten que los de trigo, y se hace por lo tanto con ellos un pan mas nutritivo que con los de aquel, si bien menos esponjoso; siendo en su virtud una verdadera providencia, para las localidades en que se le cultiva, los años en que escasea la cosecha del primero.

Emplea solo de 3 a 4 meses en su vegetacion; pero como le perjudican temperaturas inferiores á 10°, requiere para cultivarse con provecho zonas aun mas templadas que el maiz.

Sorgo comun.=Recibe los nombres vulgares de *alcándia*, ó *zahina* y los de *mijo grueso* ó *de las Indias;* para distinguirle de la especie azucarada del mismo género se le llama *sorgo de escobas*, por destinarse á este objeto sus panojas despues de quitarles los granos. Tiene grandes analogías en desarrollo y vegetacion con el maiz, del cual se diferencia por ser unisexual y tener sus granos pequeños, redondos y poco consistentes, en panojas más ó menos abiertas. Las aplicaciones que de ellos se hacen son análogas á los de los mijos; pero no se destinan á las aves de jaula por ser de algo mayor tamaño que el de estos, siendo en su virtud menos cultivado para dicho aprovechamiento: lo es algo mas para forraje por ser la gramínea que contiene mas azucar despues de la caña de este nombre. La variedad que se explota por dicho principio la indicaremos entre las industriales.

El **alpiste**, ó grano de Canarias, se cultiva bastante en dichas islas y algo en nuestras provincias andaluzas; ofrece escaso interés porque casi solo se utiliza para alimento de pájaros y en especial para los canarios, de donde algunos creen equivocadamente que toma el nombre específico.

Arroz.=Esta cereal, oriunda del Asia y dominante en el cultivo de dicha parte del mundo y de la mayoría de las islas á ella inmediatas, entre las cuales figuran las del archipiélago Filipino, ofrece tambien en nuestro pais mas interés que ninguna de las anteriores, escepto el maiz; pero como su cultivo tiene menos analogías con el de este, por ser planta acuática, la estudiamos despues de aquellas. Desde la India y la China se extendió por el N. de Africa y S. de Europa, siendo de esta Italia y España las únicas naciones en que se cultiva en escala algo notable; en la última ocupa bastante extension, en Valencia, Murcia y el Ampurdan.

El arroz es uno de los alimentos mas sanos para el hombre, y aunque no es susceptible de panificacion por el poco gluten que contiene, no deja de ser bastante nutritivo, porque el total de sus materias azoadas se eleva á 7 por 100.

Todas las variedades de arroz se dividen en *encharcados* y

sin encharcar. Los primeros, que son los mas comunes y únicos cultivados en nuestro pais, exigen que el terreno se halle cubierto de agua durante su vegetacion: para los segundos basta que se encuentre empapado de humedad, por lo que impropiamente se les denomina *de secano* ó *de monte*; pues no hay que olvidar requieren riegos muy frecuentes, si el clima no es bastante lluvioso.

Unos y otros necesitan recibir de 3600 á 3700° de calor para terminar su desarrollo; esto unido á no resistir temperaturas inferiores á 6°, hace que sea la cereal mas exigente en clima y que no pueda cultivarse fuera de la region del olivo.

Alforjon.=Planta tambien originaria del Asia, aunque quizás importada á España del N. de Africa, como revela el nombre de trigo sarraceno con que generalmente se la conoce: casi solo se cultiva en Cataluña, donde se la destina principalmente para alimento del ganado, y con frecuencia para enterrar en verde como abono por ser de las especies que mas absorben de la atmósfera. A la elaboracion de pan se la dedica en muy pocas zonas, y en ellas suele asociarse su harina á la de las verdaderas cereales.

Aunque de vegetacion precoz, únicamente prospera en comarcas próximas á las costas ó no muy elevadas, porque requiere clima suave y húmedo, sobre todo durante la floracion, en la cual invierte bastante tiempo: un exceso de calor ó frio, lo mismo que la falta ó exceso de humedad, hacen que grane mal; razones por las que casi solo se halla generalizada en Inglaterra y paises análogos.

En terreno es menos exigente el alforjon que las demás cereales; se acomoda hasta en los mas áridos, cual ocurre con los magnesianos en que no prospera ningun otro cultivo.

Exigencias generales de las cereales de verano.=Además de las exigencias particulares que en cada especie se han consignado, hay otras varias que son comunes á todas las del grupo, por vegetar en una misma época, adquirir desarrollo muy parecido, y destinarse á las mismas ó análogas aplicaciones.

Todas las especies de este grupo requieren clima templado al menos: exigénle bastante cálido el arroz y panizo, y algo húmedo el maiz y alforjon. A todas les conviene terreno de fondo y sustancioso, para que no se resientan de la sequía si los riegos escasean, y para que no les falte la abundante alimentacion, que todas escepto el alforjon reclaman: no debe olvidarse que el arroz exige además el que la tierra se encuentre encharcada. Si las tierras no son muy fértiles, ó se repite con frecuencia el cultivo de estas cereales, necesitan aun más que las de invierno abonos abundantes, muy descompuestos y de análoga naturaleza á los de aquellas. Como cultivos de riego, dán muy buen resultado en ellos, la palomina, guanos y demás abonos industriales, así como las cenizas de sus tallos, los cuales por la gran consistencia que ofrecen despues de secos no suelen tener otro aprovechamiento.

Cultivo.=Las cereales de verano, como todos los cultivos anuales que vegetan en tal estacion, necesitan más que los que se recolectan al principio de ella, que el terreno se halle mullido convenientemente á bastante profundidad. Siempre que á estos cultivos haya de beneficiárseles con el riego, se procurará al dar la última labor de preparacion, que la superficie del terreno quede en condiciones adecuadas para el sistema que en la distribucion de agua haya de emplearse: para establecer los arrozales, hay que disponerla en pequeños estanques, y en sus malecones se dejan las bocas necesarias para establecer la corriente de agua, la cual es preciso sostener durante la vegetacion de las plantas.

No resistiendo ninguna de las especies de este grupo temperaturas que se acerquen á 0º, y habiendo algunas, como el arroz y panizo, que sufren cuando desciende á menos de 8º, deben sembrarse todas ellas, en la mayoría de nuestro pais, entrada ya la Primavera, ó sea durante los meses de Abril y Mayo; despues de esta época tampoco pueden sembrarse, si la zona no es muy cálida, mas que las variedades precoces que algunas presentan, como el mijo y maices cuarentenos. Dado el desarrollo que casi todas estas plantas adquieren, es

preciso queden bastante separadas; con este fin hay que emplear mucho menos semilla que para las cereales de invierno, sobre todo para aquellas cuyos granos son de bastante menor tamaño que el de estas. Los procedimientos de siembra mas convenientes son los de chorrillo y á golpe, en particular para el maiz y sorgos. Para el trigo sarraceno y el arroz se hace la siembra á voleo, á la cual únicamente se presta el último por verificarse sobre terreno cubierto de agua.

Entre las atenciones culturales figuran, además de los riegos que cada 8 ó 10 dias suelen necesitar, el aclarado de las plantas, si salieran espesas; este debe verificarse poco despues de nacidas aquellas, dando á la par una ligera escarda al terreno. Cuando ya se hallen algo crecidas les es muy conveniente un ligero recalce, el cual puede practicarse con arados si están en líneas, complementando su trabajo con una labor de azada.

En los *arrozales* el principal cuidado consiste en sostener al terreno cubierto de agua, renovándola con frecuencia, y el escardar á mano las plantas acuáticas extrañas que en ellos aparezcan. En los *maizales*, además de las atenciones ordinarias, conviene verificar el *descabezado*, ó sea la supresion de la roseta ó panoja de flores masculinas que se halla en su parte terminal, una vez que estas hayan terminado su mision; esto se conoce en el aspecto blanquecino que aquellas ván tomando y en el color oscuro que presentan los filamentos ó penacho que cuelga de la mazorca.

La recoleccion del arroz, mijo, maiz y alpiste, se verifica segándolos con la hoz, cerca de sus panojas, por la falta de aplicacion de sus tallos; el sorgo y alforjon se arrancan á mano, y en el maiz se separan por este medio sus mazorcas, las cuales se conservan hasta su completa desecacion envueltas en sus espatas ó camisas. El desgrane de las primeras se verifica por medio de trillos comunes, bastando un ligero apaleo para las segundas, las cuales desprenden á veces sus granos con solo sacudirlas; para el último hay que verificarlo mazorca por mazorca, ya por medio de un hierrillo plano con el

cual se ván raspando, ya valiéndose de desgranadoras mecánicas que realizan con gran rapidez dicha operacion; estos aparatos son muy recomendables para cosechas algo importantes de esta cereal.

Por análoga razon á la indicada para las cereales de invierno, y con mayor motivo por las mayores diferencias que entre las especies de verano se observan, consignamos en el siguiente cuadro los datos á ellas relativos:

ESPECIES.	DATOS POR HECTÁREA.		Peso medio del hectólitro de semilla en kilógs.
	Cantidad de simiente en litros.	Producto medio de grano en hectólitros.	
Maiz.	30 á 50	45	70
Mijo.	30 á 40	20	70
Panizo.	25 á 30	90	80
Sorgo..	25 á 30	40	45
Alpiste..	25 á 30	10	70
Arroz..	200 á 250	40	75
Alforjon.	50 á 100	30	60

LECCION CUARENTA Y NUEVE.

Legumbres.

Definicion, importancia y clasificacion de las legumbres.= Siguiendo la acepcion francesa de la palabra *legumes*, llaman algunos *legumbres* á todos los productos de huerta, ó mejor dicho á todos los que se consumen en verde; mas dada la significacion botánica de dicha voz, y respetando el uso que de ella se hace en el lenguaje agrícola de nuestro pais, entenderemos por tales, segun queda dicho, las plantas herbáceas de la familia de las leguminosas cultivadas principalmente para el aprovechamiento de sus semillas, por ser utilizables como alimento del hombre ó animales y tener el

desarrollo conveniente para hacer económica su produccion bajo este punto de vista.

La estimacion que las legumbres tienen en el cultivo, y la gran extension que en su virtud se dedica á la mayoría de ellas, son debidas á las razones siguientes: 1.ª Al gran poder nutritivo de sus granos y paja, superior á el de los mismos productos en las cereales. 2.ª A ser las menos esquilmantes de las cultivadas, por alimentarse en gran parte de la atmósfera. 3.ª A la rapidez de su vegetacion, la cual recorren la mayoría en 3 ó 4 meses, permitiendo su cultivo de primavera. 4.ª A la poca exigencia de casi todas ellas en terreno, clima y cuidados; y por último á su efecto depurador sobre el suelo.

Sus granos contienen, en lugar del gluten que hay en los de las cereales, otro principio llamado *legumina*, la cual es mas rica en nitrógeno que aquel y se halla en algo mayor proporcion: además encierran las diferentes sustancias que para aquellos dejamos consignadas. Su paja, en las especies que no ofrece gran consistencia, es tambien preferida por el ganado por ser mas suave y alimenticia.

Sí la produccion de las legumbres pudiese aumentarse en la escala necesaria y la harina de sus semillas se prestase á la panificacion, ofrecerian mas interés aun que las cereales; mas dichas causas hacen que no puedan reemplazarlas, aunque siempre serán, por las razones antes alegadas, su mas ventajoso complemento y las que mas se prestan á establecer alternativa con ellas, en paises algo secos como el nuestro.

Las especies comprendidas en este grupo pueden subdividirse, en unas que se siembran de Otoño y otras de Primavera, y mejor aun en *de secano* y *riego;* algunas de ellas exigen siempre el concurso de esta atencion, y otras solo en climas demasiado secos ó cuando se trata de producir sus variedades verdaderamente hortelanas.

En su virtud, y atendiendo á las condiciones que nuestro pais ofrece para el cultivo de las legumbres, formamos con ellas los tres grupos que se exponen á continuacion:

Especies de secano.

Nombres botánicos.	Nombres vulgares.
Cicer arietinum.	Garbanzo.
Ervum lens.	Lenteja comun.
Ervum monanthos.	Lenteja uniflora ó algarroba de Castilla.
Ervum ervilia.	Yeros, alcarceña ó giron.
Lathyrus sativus..	Almortas, muelas, guijas ó aizcoles.
Lupinus albus.	Altramuz blanco ó comun.

Especies de terrenos frescos.

Vicia faba.	Habas comunes.
Vicia sátiva.	Alverja cultivada.
Trigonella fenugrecum.. . . .	Alholvas ó heno griego.
Pisum sátivum.	Guisante, bisalto ó alverjon cultivado.

Especies de vega ó huerta.

Phaseolus vulgaris.	Judia comun, alubias ó habichuelas.
Dólichos unguiculatus. . . .	Judia de careta, dólichos ó garrubias.

De estas 12 especies, 4 de ellas, ó sean los garbanzos, algarrobas, almortas y altramuces, puede decirse que son peculiares del cultivo español, pues se cultivan muy poco fuera de nuestro pais.

Garbanzo.=No obstante ser esta especie la menos nutritiva de todas las legumbres que el hombre consume; su gran suavidad y agradable gusto han hecho que sea la favorita para los cocidos de los pueblos meridionales, y que empiece á generalizarse en todos los de Europa para la preparacion de purés. Su paja es tambien muy apetecida del ganado por el principio salino que contiene, y le es de gran provecho, asociada en pequeña cantidad á la de cereales ú otras legumbres.

Como el garbanzo exige clima algo templado, y sufre mucho de los rocíos y lloviznas, casi solo se cultiva en las penínsulas Itálica é Ibérica, siendo Castilla la zona que lo produce en mayor cantidad; en toda ella vegeta muy bien de secano, y aunque su cosecha no es muy abundante, el alto

precio que en el mercado alcanza hace que sea uno de los cultivos que dejan mas beneficio al agricultor; sinó se pierde por los accidentes indicados.

Especies del género ervum.=Las *lentejas*, *yeros* y *algarrobas*, que á él corresponden, son las legumbres menos exigentes en clima y terreno, pues se acomodan á los mas frios, áridos y secos. Las lentejas para alimento del hombre, y los yeros y algarroba para cebo de rumiantes, cerdos y aves, gozan de una gran aceptacion; la paja de las tres es muy superior á la de cereales, y tambien á las de las demás legumbres, que por su mayor consistencia no se utilizan apenas para alimento del ganado.

Por tales motivos, y no obstante la poca importancia que algunos conceden á estas especies, son de las que mas partido se saca para establecer alternativa con las cereales en todo el Centro de España y parte del Mediodía.

Almorta.=Esta planta, conocida con los diversos nombres provinciales que le quedan asignados y algunos otros, prospera como los anteriores en terrenos pobres y climas frios, por cuyo motivo se las cultiva algo más en las comarcas un tanto montañosas. Sus granos se destinan principalmente á los rumiantes, pero hacen tambien de ellos un gran consumo las personas poco acomodadas. La paja, aunque bastante coriácea, se utiliza algo para alimento de ovejas y bueyes en los años de escasez.

Altramuces.=El género *Lupinus* tiene varias especies, algunas de ellas cultivadas en jardinería; por sus granos lo es solamente el altramuz comun ó blanco, del cual se destinan aquellos para alimento del hombre y animales, despues de macerarlos en agua salada para quitarles un principio amargo que contienen. Por dicha razon, y la de figurar entre las especies que mas absorben de la atmósfera, se dedican con especialidad para enterrar como abono verde, en las provincias del Este y Sur de España, que es donde se cultiva con algun provecho por necesitar para ello clima un tanto cálido.

Habas y alverjanas.=Estas dos legumbres, que Linneo incluyó en un mismo género; aunque hoy lo constituyen distinto, son muy afines y tienen bastantes analogías en condiciones de vegetacion; ambas resisten temperaturas de —6 y 8°, si se hallan algo desarrolladas: ambas requieren terrenos compactos y algo húmedos; y ambas absorben mucho de la atmósfera. Por tales razones son preferidas en los climas nortes ó algo fríos, sobre todo para enterrar en verde, y si la primera se cultiva algo en nuestras provincias del Centro y Mediodía, es aprovechando las vegas ó terrenos que conservan durante la primavera cierta frescura.

De las *habas* se hacen hoy dos especies: *mayor* y *menor*; á la primera corresponden las comunes ó de mayor desarrollo, entre las que figuran las *variedades hortelanas* ó destinadas al consumo en verde para el hombre, y á la segunda las de grano pequeño, llamadas *caballares* ó *porcunas* por destinarse especialmente al cebo de estos animales.

Las *alverjas* ó *alverjanas*, que la mayoría de los autores dán á conocer con el nombre afrancesado de *vezas*, tienen muchas especies que vegetan silvestres en los terrenos incultos y en los sembrados de cereales; la cultivada presenta variedades de grano más ó menos oscuro y una que los tiene de color blanco, la cual se llama *lenteja del Canadá;* esta es la única que se utiliza para alimento del hombre, pues aquellas solo se emplean para cebo de rumiantes y palomas. La zona de nuestro pais en que está algo generalizado el cultivo de las primeras, es la situada al Norte de la Península.

Las **alholvas** ofrecen escaso interés como legumbres, pues mas bien se aprovechan por sus tallos, los cuales despues de secos constituyen una especie de heno que se mezcla con el comun para comunicarle su aroma. Es cultivo propio de paises frios, y por eso solo se cultiva en análogas localidades que la especie anterior.

Guisantes.=Además de los nombres indicados para esta planta trepadora, se le dá en algunas comarcas el de *titos;* pero como en otras designan con él las almortas, no sirve

para distinguirlos. Sus granos son buen alimento para el hombre y animales, utilizándose para aquel principalmente los de color blanco ó rojizo, que son mas suaves, y para estos los grises por ser generalmente algo duros. Aquellos contienen muchas variedades que son bastante delicadas, por cuyo motivo casi solo se cultivan en las huertas para el consumo en verde, y estos, aunque se producen de secano, tambien exigen alguna frescura en el suelo. Los tallos verdes de unos y otros son muy nutritivos y apetecidos del ganado; secos apenas se aprovechan por su dureza.

Judias y dolichos.=Aunpue hoy constituyen ya dos géneros distintos estas plantas, para el cultivo pueden considerarse como uno mismo, por ser casi iguales sus exigencias y aplicaciones. Los granos de una y otra son como los garbanzos únicamente utilizados por el hombre, ofreciendo la ventaja sobre todas las legumbres de ser las mas nutritivas y aceptadas en todos los paises; por esta razon se aprovechan de preferencia para ellas las vegas y campiñas regables de las zonas algo templadas, circunstancias ambas indispensables para que lleguen los granos á madurez completa. Sus tallos no se utilizan, ni aun en verde, porque tanto ellos como sus hojas son muy ásperos.

Las judias contienen tantas variedades, que algunas forman con ellas diversas especies: para el cultivo basta con dividirlas en *enanas* y *de enrame*; de estas, que son mas propias del cultivo hortícola, unas tienen su vaina ó pericarpio abundante en fibras y en otras carecen de ellas, por lo cual se las dice *con brizna* y *sin brizna*; las últimas se dedican especialmente al consumo en verde, antes de terminar el desarrollo de sus granos.

Exigencias generales de las legumbres.—No obstante la diversa cantidad de calor que las diferentes legumbres necesitan recibir para llegar al término de su fructificacion, ya se ha indicado que aun los mas exigentes cuentan con la temperatura necesaria al objeto en la mayoría de España, y que si en ciertas zonas no prosperan algunas de ellas es por-

que les falta la humedad precisa para recorrer sus últimos periodos; por este motivo no se pueden cultivar de secano en zonas poco lluviosas, mas que las incluidas en el primer grupo.

Ofreciendo los granos de las legumbres análoga composicion que los de las cereales, con la sola diferencia de abundar mas los de aquellos en principios incombustibles, claro es que les convendrá terrenos mas ricos en ellos ó que será necesario adicionarles abonos que los contengan en notable proporcion; en cambio exigen menor cantidad de materias orgánicas, porque la mayoría de las especies absorben de la atmósfera gran parte de los gases á que estas dán lugar. Por dichos motivos les son de más provecho los estiércoles muy descompuestos ó mezclados con cenizas, cal, escombros ú otras sustancias análogas: cierta cantidad de yeso produce tambien muy buen efecto en todas ellas, á escepcion de los garbanzos y judías.

La preparacion del terreno para las cultivadas de secano es análoga á la de las cereales de invierno, y aunque debe ser algo más profunda porque sus raices penetran en él verticalmente, lo general es que se practique con menos perfeccion; á veces hasta se siembran sobre rastrojo, lo cual es muy comun en la algarroba y sus afines, por considerarlas como cosecha secundaria. En cambio á las de riego, y muy particularmente á las dedicadas al consumo en verde, se las prepara la tierra con más esmero que á las cereales que se producen con tal atencion.

Cultivo.=Las mismas variantes, que el en cultivo de las cereales producen sus diferentes exigencias, se observan tambien en el de las legumbres. Las algarrobas, habas y alverjanas se pueden sembrar de Otoño en casi toda España; las almortas, yeros, lentejas y guisantes solo en climas algo templados resisten el invierno; y los garbanzos y judias hay que sembrarlos entrada ya la Primavera, aun en las zonas un tanto cálidas, sobre todo las últimas que no deben ponerse hasta Mayo en la mayoria de nuestro pais. El procedimiento de siembra pre-

ferible para todas, y muy especialmente para las de grano grueso, es el de chorrillo, no solo porque necesitan quedar mas enterradas, sinó porque de este modo se facilitan los recalces, que casi todas requieren, y el riego que algunas tienen que recibir: sin embargo, es frecuente sembrar á voleo las algarrobas y especies afines, practicándolo sobre terreno asurcado y partiendo los lomos para cubrir, con lo cual se consigue tambien que las plantas queden en líneas.

Las semillas de las legumbres, si no han sido atacadas por insectos, sirven para la siembra aunque sean bastante añejas, porque conservan la propiedad germinativa por mas tiempo que las de cualquiera otra familia. No exigen preparacion alguna especial, á no ser la de remojarlas para anticipar su nascencia, con cuyo objeto suele practicarse en los garbanzos, habas y alguna otra; más no hay que olvidar que dicha operacion resultará desfavorable si la tierra está demasiado seca.

El cuidado cultural, que todas ellas reclaman, es el de la escarda; esta se practica unida al recalce en las legumbres que se hallan en líneas, debiendo verificarlo antes de que tomen mucho desarrollo, porque algunas se estienden bastante y cubren pronto el suelo. A las variedades de enrame, tanto de judias como de guisantes, deben ponérseles palos que les sirvan de tutores, á no cultivarse asociadas al maiz ú otras plantas que tengan tallos algo fuertes para prestar dicho servicio. El despunte es conveniente á muchas de ellas, y muy particularmente á las habas cuando son atacadas del pulgon.

La recoleccion de las legumbres destinadas al aprovechamiento de sus granos secos debe verificarse cuando sus tallos y vainas toman el color amarillento ú oscuro que indica su madurez, sin dejarlas secar demasiado porque se desgranan mas aun que la cereales, sobre todo, si despues de una ligera llovizna sobrevienen calores fuertes. Excepto las judias, que no terminan de madurar hasta fin de verano, las demás especies se recojen antes que las cereales. Esta operacion puede practicarse á mano en todas ellas, porque sus tallos son muy quebradizos; pero conviene mas aun segar ó ayudar su

arranque con la hoz en las qus tienen regular desarrollo: como las habas, algarrobas, guisantes y alverjanas. La trilla se hace con brevedad, valiéndose del método ordinario, por la gran fragilidad de su paja; si esta no se aprovecha ó es pequeña la cantidad basta un ligero apaleo para que suelte el grano.

Sus productos medios por hectárea, asi como la cantidad de semilla para dicha superficie y el peso del hectólitro de ellas, se expresan á continuacion:

ESPECIES,	Semilla en litros.	Producto en hectólitros.	Peso del hectólitro en kilógramos.
Habas.	200	25	75
Judías.	175	30	85
Guisantes y alverjanas.	150	15	80
Lentejas y sus afines.	108	20	80
Almortas y altramuces.	125	15	75
Garbanzos..	75	8	70

Su rendimiento de paja, en las especies que este producto se aprovecha, viene á ser análogo al de los granos, en peso.

LECCION CINCUENTA.

Plantas de raiz ó tubérculos comestibles.

Generalidades sobre este grupo.=Las plantas que tienen su raiz carnosa ó acompañada de gruesos tubérculos, y que se cultivan por ser comestibles dichos órganos, ofrecen entre otros los beneficios siguientes: 1.º Aunque menos nutritivos tales productos que las semillas de los anteriores, constituyen un alimento mas económico y sano para el ganado durante el invierno, época en que faltan los forrages que pudieran reemplazarlos. 2.º En los años de escasez suelen ser un verdadero recurso contra la miseria, porque vienen á sustituir al pan y legumbres en la alimentacion de las personas. 3.º Sir-

ven de base á importantes industrias, que extraen de ellos fécula, azúcar, y hasta alcohóles que por la fermentacion de aquella ó esta se producen. 4.º El menor valor que en un peso ó volúmen dado tienen, comparados con otros productos, le compensan por la mucha mayor cantidad que del de estas plantas se obtiene, en una superficie dada, y por lo bien dispuesto que dejan el terreno para otros cultivos.

La introduccion en el gran cultivo de la mayoria de las plantas de este grupo data de hace dos ó tres siglos: no ha tomado mucha estension en nuestro país, por ser bastante limitadas las comarcas que tienen condiciones apropósito para su produccion de secano y por ofrecer generalmente mas ventajas el cultivo de otras en las campiñas regables.

Siendo exigentes en humedad, todas las especies de este grupo, no seria propio dividirlas en de secano y riego, como á las de los anteriores: es mas conveniente para su estudio formar dos sub-grupos, correspondientes al distinto órgano que en ella se aprovecha, pues ya sabemos que los tubérculos no son raices, como el vulgo cree, y sí tallos subterráneos. Esta diferencia modifica en parte su cultivo, y sobre todo su medio de reproduccion: las plantas tuberosas pueden multiplicarse por medio de los órganos que les dan nombre, lo cual no sucede á los de raiz carnosa, que solo se reproducen por semilla como las de los grupos anteriores.

En virtud de tal analogía trataremos de estas antes que de aquellas, no obstante la mayor importancia que corresponde á su grupo por una de las especies que comprende.

Plantas de raiz carnosa alimenticia.=Las especies de raiz carnosa tienen muy marcado el tránsito del periodo de nutricion al de reproduccion: el primero termina con el engruesamiento de la raiz, que se inicia apenas las hojas de la planta han adquirido el suficiente desarrollo para elaborar la sávia que ha de nutrir á dicho órgano; en él se forma un verdadero depósito de fécula, albúmina y azúcar, cuyos principios se invierten despues en la nutricion del tallo, floracion y fructifacion, con la cual acaba la vida del vejetal.

Como la mayoria de las especies no pueden recorrer el último periodo vegetativo hasta el segundo año, porque generalmente vienen los frios á paralizar la vegetacion antes de que entren en él, se consideran á todas ellas por los botánicos como bisanuales, por mas que lleguen á ser anuales en climas algo cálidos y lo sea siempre su cultivo, excepto en el caso de que se destinen á la produccion de semilla.

Las especies correspondientes á este subgrupo, expuestas en el órden de sus afinidades é importancia que en nuestro país ofrecen, son:

Nombre vulgar.	Nombre botánico.	Familia.
Nabo.	Brassica napus.	Cruciferas.
Rábano.	Raphanus sativus.	Id.
Colinabo.	Brassica campestris. . . .	Id.
Remolacha.	Beta vulgaris..	Quenopodiaceas.
Zanahoria..	Daucus carota.	Umbeliferas.
Chirivia..	Pastinaca sátiva.	Id.

Nabo.=Los nabos son, sin duda alguna, entre las plantas de raiz alimenticia los que mas estension ocupan en el cultivo de nuestro país, pues se halla bastante generalizado en los valles de Galicia, Asturias, provincias Vascongadas, y otras zonas montañosas del N. de la península. La raiz de esta especie, como todas las de la familia á que corresponde, contiene un principio estimulante que la hace bastante agradable al hombre y al ganado, destinándola á uno ú otro consumo segun se cosechan en pequeña ó grande escala. Para el primer objeto se utilizan las variedades largas y cónicas, que son mas tiernas, y para el segundo las oblongas ó redondas, que adquieren mayor desarrollo: unas y otras son de vegetacion bastante rápida y pueden granar en el primer año, si se las siembra de primavera.

Rábano.=Esta especie, afine á la anterior, es de mayor precocidad aun que ella: más como exige para su cultivo clima nebuloso y húmedo, en los paises secos solo se la produce en las huertas para el consumo del hombre, como estimulante en la comida; en los que ofrecen aquellas condi-

ciones, se la obtiene en grande escala, con destino á la alimentacion del ganado. Las variedades que tienen esta aplicacion son oblongas y de bastante desarrollo; las que se utilizan en el primero pequeñas, de forma redonda ó alargada, y color variable como aquellas, aunque las mas generalizadas entre estas son las rojas.

Tanto el nabo como el rábano han formado por su hibridacion con la col especies mixtas, que se conocen con los respectivos nombres compuestos de *colinabo* ó *col-rábano*, participan de las propiedades de las especies que las han producido: tales plantas son mas rústicas, y sus raices mas nutritivas por la menor cantidad de agua que contienen; esta circunstancia las hace muy apropósito para el ganado y no tanto para el hombre.

Aunque poco, se las cultiva en Valencia, Múrcia y alguna otra localidad, pudiendo servir para aprovechar terrenos que no se prestan á producir las demás de este grupo, con la ventaja de ser tambien mas utilizables sus hojas que las de ninguna de ellas.

Remolacha.=Especie del mismo género que la acelga, con la cual se la confunde cuando sus raices no han adquirido aun bastante desarrollo. Aunque originaría de las costas del Sur de Europa solo se ha cultivado en las huertas hasta fines del siglo anterior, época en que empezó á generalizarse en las campiñas con destino al ganado, y para cuya aplicacion ha seguido extendiéndose por ser mas nutritiva y dar mas producto que las demás. Ultimamente ha tomado mucha mayor importancia en algunas zonas por aprovecharse para la extracion del azúcar; este principio llega á 12 por 100 en algunas de sus variedades, cuando se producen en localidades un tanto templadas. Es algo sensible al frio y necesita todo el tiempo, que de temperatura suave se dispone en la region de la vid, para que termine el desarrollo de su órgano aprovechable.

Las variedades que dan mas producto son las de raiz cilíndrica, de color rosado ó rojizo, las cuales como mas acuosas

se destinan para el ganado y se llaman forrageras. Las de forma cónica, especialmente las blancas de Silesia, son generalmente las mas azucaradas, en cuya propiedad siguen las redondas y globosas, que son amarillas ó encarnadas; entre estas figuran las variedades hortelanas dedicadas al consumo de mesa, para el cual se prefiere la violada ó rojo-oscura.

Zanahoria.=No hay raiz que agrade mas á los animales que la de esta planta, porque une al principio azucarado de la remolacha otro aromático que produce un estímulo preferible al picante de los nabos y rábanos. Sin embargo de estas buenas cualidades y de constituir tambien sus hojas y tallos un magnífico forraje, en nuestro país se cultivan menos que aquellos y estos, porque lo lento de su primer desarrollo la hace algo delicada; además se opone á su cultivo de secano, aun en tierras frescas, el tener que sembrarla cuando empiezan los calores por ser de precocidad intermedia á las otras especies. El pais en que mas se consume por el hombre es Francia, y el en que mas se destina para el ganado, Inglaterra: para el primer objeto se recomiendan las variedades amarillas, largas ó cortas, y para el segundo las rojas y blancas que son de mas desarrollo.

Chirivia.=Especie de género afine á el de la anterior, y sus raices de composicion y propiedadss muy análogas, pero se distingue á primera vista por tener la hoja muy parecida á la del ápio. Aunque algo mas productiva que la zanahoria, es tambien mas exigente, por lo cual se cultiva menos que ella como forrajera; y cuando á este fin se destina debe utilizarse la variedad larga, porque la redonda es propiamente hortelana.

Exigencias de las plantas cultivadas por sus raices.= Todas las especies de este subgrupo disponen de calor bastante para recorrer su primer periodo vejetativo en las diversas campiñas de nuestro país, y exceptuando la remolacha, á las demás les sobra tiempo para verificarlo hasta en las zonas montañosas; en cambio suele faltarles la humedad

que necesitan, por cuya razon su cultivo no tiene ni puede tener en las naciones del S. de Europa la importancia que ofrece en las del centro de esta. Además de exigir dichas plantas frescura constante en el suelo, es preciso que este sea algo profundo, suelto y sin piedras, así como el que se halle bien mullido, para que las raices adquieran el desarrollo que les corresponde, sin bifurcarse, atrofiarse ó hacerse fibrosas.

Como el producto aprovechable es esencialmente carbonado y predominan en sus principios minerales los alcalinos, los abonos mas convenientes para su produccion serán los mantillosos de orígen vegetal con alguna adicion de cenizas ó de sales potásicas. Las labores de preparacion deben alcanzar por lo menos á 0^m, 30 0^m 40, segun la longitud que le corresponda á la raiz de la especie ó variedad cultivada, pues en todas ellas penetra perpendicularmente en el terreno.

Cultivo.=El único medio de reproduccion de estas plantas es por semilla: la siembra se verifica en todas ellas pasado el invierno, empezando por la remolacha, despues las zanahorias y chirivias, y mas tarde los nabos, colinabos y rábanos, ó sea en órden inverso á su precocidad La primera necesita aprovechar todo el tiempo disponible, á las segundas les suele bastar desde Mayo, y los últimos terminan su desarrollo sembrados en Agosto; la de estos no debe anticiparse, á no ser para cosecharlos antes de que lleguen los fuertes calores, porque hacen que se entallezcan en pocos dias y que se inutilice su producto. Conviniendo que tales plantas queden bastante espaciadas, el mejor procedimiento de siembra seria el de golpe ó chorrillo, si la mayoría no tuviesen sumamente pequeñas sus semillas; más esto, unido á la poca importancia que á su cultivo se dá en nuestro país, hace que se verifique comunmente á voleo y que se cubran con la rastra, excepto la remolacha que suele ponerse á golpes. Siguiendo aquel procedimiento es preciso el aclarado y escarda á mano, si se quiere que las plantas tomen algun desarrollo. Una ó mas escavas para ahuecar la tierra y los riegos cuando puedan darse, aumentan notablemente el producto de todas ellas.

La recoleccion no debe verificarse hasta que las raices hayan llegado al máximun de su desarrollo, por lo cual, si no se han sembrado anticipadamente, se arrancarán al aproximarse los frios del invierno, ó sea de Octubre á Noviembre, excepto las que se destinan para producir semilla en el año siguiente: estas se dejan en el terreno, á no temerse heladas que puedan perjudicarlas, pues en ese caso se extraen tambien y guardan en buenas condiciones para volverlas á plantar en la primavera inmediata.

Especies de tubérculos comestibles.=En las plantas tuberculosas ocurre una cosa análoga, en la formacion de los órganos que les dan nombre, á lo que hemos consignado para el engruesamiento de las raices carnosas; primero se verifica el desenvolvimiento foliáceo, y cuando este ya es algo notable empiezan á iniciarse los tubérculos, más su crecimiento no termina hasta la fructificacion y muerte de las plantas, lo que realizan á los primeros frios del invierno. Son pues, como aquellas, de cultivo anual, y esta es tambien la verdadera duracion de sus indivíduos; pueden sin embargo, considerarse perennes por asegurar su renovacion con los gérmenes vitales que en el terreno dejan depositados, lo cual les dá gran parecido á las especies herbáceas de raíz vivaz, botánica y culturalmente consideradas.

Las especies de este subgrupo cultivadas en España son:

Nombres vulgares.	Nombres botánicos.	Familias.
Patata ó papa.	Solanum tuberosum. .	Solanaceas.
Pataca ó patata de caña.	Heliantus tuberosos. .	Compuestas.
Batata ó patata dulce. .	Convolvulus batata.. .	Convolvulaceas.
Chufa ó cotufa.	Cyperus æsculentus.. .	Cyperacas.

Patata.=Esta planta americana fué traida á Europa por los españoles poco despues de la conquista del Perú, y aunque en un principio se desdeñó su cultivo y repugnaba su consumo, ha ido despues generalizándose lentamente por todos los países de aquella: prospera hasta en los que no pueden producirse las cereales, siempre que el terreno

contenga alguna frescura, y aun en estos es menos exigente que todas las del grupo, por cuyo motivo ella sola ocupa en nuestro país mayor estension que todas las demás cultivadas por su raiz ó tubérculos.

La patata es de los vejetales cultivados cuyos productos se prestan á mayor número de aplicaciones; no solo se utilizan para la alimentacion del hombre y los ganados, entrando hasta en la fabricacion de pan y pastas, sinó que se saca de ellas fécula que rivaliza con el almidon de los cereales, y se obtienen alcoholes mucho mas económicos que los de frutos y semillas. El gran producto que dá, unido á sus buenas condiciones digestivas, hacen que sea el principal sustituto de las cereales y legumbres en los años que escasean, no obstante el menor poder nutritivo de aquel.

Pasan de 200 las variedades que el cultivo ha producido en esta especie, las cuales se clasifican por el color ó forma de sus tubérculos y por la precocidad ú orígen de ellas, pero pueden reducirse todas á los tres tipos que determinan las tres castas mas generalizadas en España, las cuales se llaman: *gallegas* ó *bastas, mancheyas* ó *finas* y *hannoverianas* ó *entrefinas.* Las primeras son redondas, blancas y de piel amarillenta; se cultivan mas que las otras por alcanzar mayor desarrollo y ser muy feculentas: las segundas son de forma aplastada y tienen color algo morado, por lo cual se las dice impropiamente *morunas*; se las cultiva algo menos, porque si bien mas nutritivas, su producto es algo inferior: las terceras son largas, cilíndricas, de piel rojiza y con vetas de dicho color en la parte interna, tienen muchos ojos y su pulpa es mas consistente, por lo que se destinan de preferencia para el ganado, asi como las anteriores para el hombre y la feculería respectivamente.

Pataca.=Es una especie de girasol tuberoso, mas conocido en las obras españolas con el nombre frances de *topinambour* que con los diversos castellanos que dejamos anotados. Sus tubérculos, aunque menos nutritivos que los de patatas, pues contienen unos 90 por 100 de agua, son muy buen alimento

para cerdos ó rumiantes, y muy especialmente para las vacas lecheras durante el invierno.

La pataca es de las plantas menos exigentes, pues vejeta en climas bastante frios y resisten sus tubérculos en el terreno hasta las mas fuertes heladas; prospera en las tierras por áridas que sean, con tal que tengan alguna frescura, y se defiende de las sequias mucho mas que ninguna otra del grupo. Por tales razones y la de ser bastante productiva se vá cultivando algo en nuestro pais, debiendo generalizarse algo mas, sobre todo en los valles de localidades montañosas y hasta en los vallados de los bosques que se dedican al engorde de cerdos; estos buscan con avidéz sus tubérculos y los sacan del suelo, evitando el gasto de recoleccion.

Batata.=Generalmente se añade á este nombre el calificativo de *dulce* ó *de Málaga* para expresar la riqueza sacarina de los tubérculos de tal especie ó la localidad de España en que mas se la cultiva; fuera de la expresada zona aquellos no se desarrollan ó son insípidos. La restriccion indicada hace que sea escasa su produccion y que solo se destine al consumo del hombre por el alto precio que alcanza; pero esta misma razon contribuye á que su cultivo sea uno de los mas beneficiosos en la region que le permite.

El *boniato* ó *moniato*, análogo á la batata, de la cual se diferencia por sus tubérculos mas redondos y bastos, se cultiva algo en Valencia, donde se destina al hombre y ganados.

Chufa.=Sus pequeños tubérculos son muy apreciados, por su composicion amylácea azucarada, para la preparacion de horchatas; en esta aplicacion se hace bastante consumo dentro y fuera de España, y como casi solo se la produce en la huerta de Valencia, por exigir humedad y clima cálido, no deja de ser en dicha comarca un cultivo de bastante importancia.

Cultivo de plantas tuberculosas.=Las exigencias de estas plantas en terreno, preparacion y abonos son las indicadas para las de raiz carnosa, con la sola diferencia de poder cultivarse en tierras de algo menos fondo. Las condiciones de

clima que requieren quedan consignadas en la lígera descripcion que se ha hecho de cada una de sus especies.

En su reproduccion presentan la variante anunciada de poderse multiplicar por sus tubérculos ó partes de ellos, con tal que lleven algunas yemas, y hasta por los brotes á que estas dan lugar. Dichos procedimientos son los que generalmente se emplean, porque de semilla las plantas toman poco desarrollo y los tubérculos son muy pequeños; sin embargo, conviene apelar á la siembra para obtener nuevas variedades y tambien para rejuvenecer las existentes cuando empiezan á degenerar ó son invadidas por enfermedades hereditarias, las cuales sufren con frecuencia las patatas en los paises demasiado húmedos.

La plantacion de las patacas se hace término medio en el mes de Febrero, la de las patatas en Marzo, la de la batata en Mayo, y la de las chufas en Junio.

Además de exigir las escardas y escavas que las del subgrupo anterior, y de reclamar como ellas los riegos en muchos casos, les son muy convenientes los recalces; estos deben ser muy completos y hasta repetidos en los patatares porque con ellos se aumentan notablemente los tubérculos, en número y volúmen. A dicho efecto se dispone el terreno en caballones y se plantan sus intermedios para poder ir luego aproximando la tierra de aquellos á las líneas de plantas, segun van creciendo. El despunte de vástagos es tambien muy provechoso en esta especie y las batatas, y aunque no tanto tambien favorece á las patacas y chufas; en unas y otras debe practicarse esta mutilacion despues que florezcan.

La recoleccion de los tubérculos, ya sabemos que puede llevarse á cabo con mas economía valiéndose para ella del arado comun ó patatero, pero casi solo se utiliza en la especie que al último de dichos instrumentos dá nombre, porque las batatas se alteran pronto si se las hiere algo y las patacas y chufas se arrancan muy bien á mano, tirando de sus tallos, con tal que la tierra tenga regular tempero. La época de verificar esta operacion es ya entrado el otoño para todas ellas,

excepto para variedades tempranas de patatas, que se cultivan en las huertas con el fin de anticipar su producto, y cuando el terreno que ocupan se destina á siembra de cereales comunes, en cuyo caso hay que arrancarlas antes de llegar dicha estacion.

Los datos medios en kilógramos, referentes al cultivo de las especies principales de este grupo, con relacion á una hectárea, son los siguientes:

ESPECIES.	Simiente que debe emplearse.	Producto de raices ó tubérculos.	Peso del hectólitro de raices ó tubérculos.
Tubérculos.			
Patatas.	1000	18000	65
Pataca.	1000	20000	67
Batata.	500	30000	62
Semillas.			
Nabo.	3	12000	47
Colinabo..	5	40000	62
Remolacha.	6	40000	55
Zanahoria.	3	30000	55
Chirivía.	6	20000	47

LECCION CINCUENTA Y UNA.

PLANTAS INDUSTRIALES.

Generalidades y cultivo de las textiles.

A todos los cultivos algo exigentes, y por lo tanto costosos para el agricultor, les dan algunos la denominacion de *industriales;* mas sin embargo, se aplica con mas propiedad este calificativo á las plantas cuyo producto, generalmente no alimenticio, necesita transformarse antes de entregarlo al mercado por medio de operaciones diversas, las cuales constituyen verdaderas industrias rurales.

Circunstancias que las plantas de esta seccion exigen para su produccion económica.=Las diferentes especies que esta seccion comprende exigen para cultivarse con provecho la reunion de cierto número de circunstancias ó condiciones, sin

las cuales no pueden obtenerse ó resulta anti-económica su produccion.

Para establecerse cultivos industriales, en escala algo notable, se necesita en primer término disponer de terrenos fértiles y frescos, como los de vega, y contar con capital suficiente para atender á los grandes gastos que aquellos originan, sobre todo en la produccion ó adquisicion de abonos. Todos ellos son de los mas exigentes y esquilmantes, y como por lo general no se aprovechan en la finca los productos que de ellos se obtienen, no dan el medio de devolver al suelo la fertilidad de que le despojan. Aunque contando con los elementos indicados suelen ser de los cultivos que dejan mayor ganancia, debe no olvidarse es preciso, además, contar con segura colocacion para sus productos: no siendo estos de tan general consumo como los de las plantas alimenticias, solo tienen compradores para grandes cantidades en las fábricas que de ellos se sirven, y si estas se hallan distantes y con difícil comunicacion pueden no remunerar el precio á que en ellas los paguen.

Agrupacion agrícola de las especies industriales.=Fuera de las exigencias indicadas, en lo demás, y sobre todo en las particularidades de cultivo, convienen muy poco la mayoría de las especies de esta seccion, por lo cual hay que estudiarlas aisladamente; mas esto no obstante, pueden agruparse por el aprovechamiento que de ellas se hace, porque las que le tienen idéntico generalmente ofrecen alguna analogía cultural. Conviene además reunirlas bajo este punto de vista para compararlas y juzgar cuales deberán elegirse para un fin dado, en cada caso particular.

Atendiendo al principio ó materia que se utiliza de las distintas especies de esta seccion y á la importancia que en nuestro país ofrecen se constituye con ellas varios grupos: los mas importantes son cinco, á los cuales añadimos otro formado por algunas plantas de aplicacion diversa que tienen algun interés en España, resultando en su virtud las seis siguientes. 1.º *Plantas fibrosas ó textiles.* 2.º *Plantas tintóreas;*

3.º *Plantas oleaginosas;* 4.º *Plantas sacarinas;* 5.º *Plantas aromáticas y estimulantes;* 6.º *Plantas económicas de aplicacion diversa.* Como las denominaciones que llevan los cinco primeros grupos indican bien claramente el aprovechamiento á que se destinan no hay necesidad de definirlas, y con la última no es tampoco posible hacerlo por lo muy variable que aquella es. Procuraremos, sin embargo, aclarar algo dicho concepto al ocuparnos de cada uno de los grupos, lo cual haremos en el órden de la importancia que ofrecen.

Plantas fibroso-textiles.=Se denominan generalmente plantas *textiles* las que tienen en sus tallos, hojas ó cualquier otro órgano fibras resistentes y flexibles, en cantidad algo notable para que puedan obtenerse de ellas económicamente hilazas con destino á tegidos: sería por lo tanto mas propio el llamarlas *fibroso-textiles.*

Las especies herbáceas que con tal objeto se cultivan en nuestro pais son; el *lino, cáñamo* y algo la *pita;* ademas se aprovechan con el mismo fin el *esparto* y alguna otra de produccion expontánea y se han ensayado varias que hasta ahora no han llegado á generalizarse.

Lino.—El género lino comprende muchas especie, de las cuales solo se cultiva el comun, que es anual, y algo otra perenne; esta, aunque espontánea en nuestro país y otros varios de Europa, solo se la produce en Suecia y Hannover, pero debiera al menos aprovecharse su producto espontáneo allí donde abunde.

La hilaza que los tallos de lino proporcionan es muy fina y de bastante resistencia, por lo cual se la prefiere para la confeccion de las telas mas delicadas: su consumo seria bastante mayor, si el algodon no le sustituyera con ventaja por el mucho menor precio de su borra. La semilla de dicha especie, ó sea la llamada *linaza*, es oleaginosa y muy nutritiva, por lo cual se aprovecha para alimento del ganado despues de extraer el indicado principio.

El lino comun presenta variedades de flor blanca y de flor azul; en nuestro país solo se halla generalizada una

de estas, llamada de *estío* por la estacion en que generalmente se produce, pues la hay tambien de invierno, época en que solo pueden vejetar aquellas en climas bastantes cálidos. Lo que mas frecuentemente sirve para distinguirlos es su procedencia, siendo muy solicitados los de las comarcas en que sus hilazas son mas largas ó finas; cual sucede á los de cierta parte de Rusia y Holanda respectivamente.

Cáñamo.=Planta dioica que rivaliza como textil con el lino, y hasta se hace de ella mayor produccion en los paises templados, como el nuestro, porque si bien su fibra es algo mas basta, tiene mayor longitud y resistencia. Los *cañamones*, aunque menos ricos en aceite que la linaza, pueden tambien utilizarse por este principio, pero se emplean mas para cebo de aves de corral, á las cuales estimulan la postura.

El cultivo ha formado dos variedades en esta especie, llamadas *comun* y *gigante*, las cuales solo se distinguen por su desarrollo: la última se cultiva principalmente en la China y Piamonte, donde alcanzan sus tallos de tres á cuatro metros, altura que solo consiguen en nuestro país en las tierras de condiciones muy favorables á su vegetacion.

Exigencias del lino y cáñamo.=Ámbos requieren clima templado y húmedo, pero el primero se produce en localidades mas frescas porque es algo menos sensible al frio y termina antes su vejetacion; esto no obstante, aquel lo mismo que este puede cultivarse con provecho en todas las vegas y valles de España que cuenten con alguna frescura ó dispongan de riego, porque lo que restringe el cultivo de ambos es la falta de humedad en el suelo, la cual tampoco conviene que sea escesiva. Por esta razon, unida á la gran longitud de sus raices y á lo muy esquilmantes que uno y otro son, exigen tierras algo sueltas, de fondo y sustanciosas. Para sostener su fertilidad, ó dársela si de ella carecen, es preciso la adicion de abonos ricos en fosfatos y silicatos alcalinos, que son los principios que mas consumen; al efecto les conviene la palomina, los guanos, cenizas y otras sustancias análogas, si aquellas son de riego, ó estiércoles bien podridos si dispo-

nen de poca frescura: los resíduos de la obtencion de las hilazas deben siempre aprovecharse para estos cultivos, porque además de serles muy beneficiosos ahorran gran cantidad de aquellos. La preparacion del terreno análoga á la indicada para las plantas cultivadas por sus raices, si bien les basta con algo menos profundidad y mullimiento.

Cultivo.=La siembra del lino y cáñamo se puede verificar de Otoño en las localidades que no hiela, más en las que esto es frecuente hay que aguardar á que entre la Primavera, especialmente para el último, que se resiente mucho en su primer desarrollo si ocurren temperaturas inferiores á 10º. La distribucion de la semilla se verifica siempre á voleo y muy espesa, porque la principal particularidad de estos cultivos es la de exigir el que sus tallos se ahilen para que sus fibras resulten largas y delgadas; con este objeto se emplean unos tres hectólitros de simiente por hectárea, algo mas de linaza que de cañamones, por el mayor desarrollo que las plantas de estos toman. Como uno y otro grano son de pequeño tamaño, basta cubrirlos ligeramente con un pase de rastra si la tierra está bien preparada.

Apenas se marcan las plantas en el terreno, debe procederse á la escarda para evitar que las extrañas las dominen, y suele convenir repetir la operacion, antes que aquellas se eleven mas de 0m75, porque entonces se estropearían con las pisadas y no necesitan ya de dicho cuidado por el efecto depurador que ellas mismas producen. Cuando se hallan en terreno de riego les será de gran provecho esta atencion cada 15 ó 20 dias, hasta que empiezan á granar, en cuyo caso debe ya suspenderse. En los paises de fuertes vientos es algo frecuente el poner á los estremos del cañamar y siembras de lino alambres ó largas varas; estas se sostienen sobre horquillas para evitar vuelquen ó se acamen las plantas, cuyo accidente hace desmerecer á sus tallos de un modo notable. La recoleccion de una y otra especie se verifica generalmente arrancando las plantas á mano, lo cual puede practicarse poco despues de la floracion si solo se desea el aprovecha-

miento de sus hilazas, porque entonces son mas finas; si se quieren utilizar tambien sus semillas, es preciso aguardar á que estas se hallen ya bien formadas. En los cañamares pueden conciliarse ambos estremos, porque como las plantas hembras, que el vulgo reconoce por su mayor desarrollo con el nombre de *machos*, aparecen casi unicamente en los bordes de aquellos, se dejan para cuando terminen la madurez de los cañamones; las del centro se arrancan apenas han verificado su mision fecundante, lo cual acusan por empezar á palidecer. Con los tallos se forman haces de fácil manejo, los cuales deben dejarse en pie para que terminen su desecacion: una vez conseguida se procede á su desgrane, golpeando las cabezas de los del lino con una maza de madera y restregando suavemente sobre superficies ásperas los del cáñamo, porque estos se hallan mas adheridos á sus envolturas y son quebradizos.

Otras especies textiles.=La única especie textil que además de las anteriores se cultiva algo en nuestro pais es la *pita:* esta planta indígena de América se ha generalizado bastante en todo el Mediodía de España para cercar heredades, aprovechando además sus carnosas hojas para sacar de ellas las fuertes fibras que contienen, cuya aplicacion se considera secundaria por el poco consumo de que dicho producto se hace. La reproduccion de ella se verifica poniendo en pequeñas zanjas los hijuelos que nacen al pie de cada planta cuando esta florece y muere, á lo cual tarda mas ó menos años segun el calor que recibe.

El *formio ó lino de Nueva Zelandia*, planta algo parecida á la anterior; ciertas *ortigas textiles*, y alguna otra especie que se ha ensayado con este objeto en nuestro pais, no parece ofrecen ventajas sobre las antes expuestas, y por lo tanto no han conseguido generalizarse. El *algodonero*, tanto en su especie herbácea como en la arbustiva, fué cultivo de algun interés en algunas provincias españolas, pero en laactualidad se halla muy decaido; sin embargo diremos algo del segundo al ocuparnos de las especies leñosas, por tener con ellas mas analogías.

Aprovechamiento y mejora de los espartizales.=Entre las plantas silvestres que en nuestro pais se aprovechan algo por su tegido fibroso, podemos citar el *esparto*, *palmito*, *retama*, y varias otras. La primera de ellas, tambien llamada *atocha*, abunda notablemente en los extensos terrenos del Centro y Mediodía de España, que constituyen la zona llamada *esteparia*; como tales terrenos son impropios para ninguna otra produc. cion, y el esparto ha llegado á tener una gran demanda del extranjero para la fabricacion de papel y otros usos, se han empezado á esplotar y mejorar muchos que antes casi solo se aprovechaban con el pastoreo. Los únicos cuidados que requieren los *espartizales* son: alguna limpieza del terreno, repoblacion de los claros por semilla, ó mejor aun plantando hijuelos ó matitas sacadas de las viejas, y por último el arranque á mano de sus estrechas hojas, las cuales ceden con facilidad durante el invierno.

LECCION CINCUENTA Y DOS.

Plantas tintóreas.

Reciben el nombre de plantas tintóreas todas aquellas que encierran en alguno ó varios de sus órganos materias colorantes, en cantidad un tanto notable para que resulte ventajosa su produccion con destino á la tintoreria.

Importancia actual de este grupo de plantas.=Las especies tintóreas ofrecian un gran interés en el cultivo hasta mitad de este siglo, en que los adelantos de la Química han conseguido sustituir sus productos con diversos compuestos inorgánicos de mayor poder colorante y precio mas barato que los productos de aquellas. Sin embargo de la creciente restriccion que dicha causa ha originado en el cultivo de todas ellas, algunas conservan aun cierta importancia en el de nuestro país; ya por no haber aun sustancias químicas que las reemplacen con ventaja, ya por destinarse á la coloracion

de sustancias alimenticias en que no pueden emplearse aquellas por ser mas ó menos tóxicas, ya por consumirse en pequeños tintes que utilizan de preferencia las materias vegetales.

Division de las especies tintóreas.=Aunque por la razon expresada solo debemos fijarnos en las especies cuya produccion puede aun resultar lucrativa en nuestro país, indicaremos tambien las que se han cultivado con este objeto: para facilitar su recuerdo las dividimos por el color de la materia tintórea que producen. Dan materia colorante *amarilla* el azafran, el alazor y la gualda; la producen *roja* la rubia y yerba carmin, y la proporcionan *azul*, la yerba pastel, el polígono de tintes y el tornasol. Tambien sirve para teñir de negro el zumaque; pero como esta especie es leñosa y más bien se aprovecha su produccion expontánea para curtidos, no nos ocuparemos de ella.

Azafran.=Planta bulbosa de la cual se cultivan dos especies; en los jardines la que florece en primavera, y como tintórea la que lo verifica á principios del Otoño. De esta se utiliza la materia de color dorado que encierran los largos y rojizos estigmas de sus flores, cuyo principio es bastante aromático y se emplea mucho para la coloracion de fideos y otras pastas, siendo además muy comun su uso en algunas localidades para condimento del cocido. Sus hojas y bulbos son tambien muy buen alimento para el ganado, aprovechándose en este objeto la produccion anual de aquellas y los que de estos sobran al levantar los azafranares viejos.

La planta de azafran resiste hasta 8 y 10º bajo 0, más para que su producto sea de buena calidad ha de cultivarse en zonas algo templadas y no muy húmedas; por este motivo es muy estimado el que se obtiene en el centro y mediodía de España, siendo sus comarcas productoras la Mancha alta y baja, en las cuales rinde algunos años muy buenas ganancias. Como todas las plantas bulbosas, requiere tierras sueltas que ofrezcan alguna frescura en Primavera y Otoño,

porque en el estío paraliza su vegetacion. La preparacion y abonos análogos á los recomendados para las patatas, pero aquella debe ser un poco mas esmerada por el mayor tiempo que ocupa el terreno.

La formacion de un azafranar se verifica por bulbos; estos se plantan en el otoño, poniéndolos á menos de 0^m1 en surcos algo profundos y separados de 0^m20 0^m25. Al poco tiempo de brotar, ó sea de Octubre á Noviembre, se dá una escava á las entrelíneas, la cual se repite todos los años para que produzca el efecto de escarda y sostenga mullido el suelo; en Junio ó Julio, que las hojas empiezan á marchitarse, se siegan para darlas al ganado, con lo cual se anticipa la floracion. Cuando esta empieza se procede á la recoleccion de las flores, recogiéndolas á mano todas las mañanas, antes que se cierren, y se llevan en cestas á las casas donde por la noche se van separando los estigmas, á cuya operacion llaman *despinzar*. Dicho producto hay que desecarlo al sol, y mejor aun en hornos ó estufas á un calor suave, para poderlo conservar sin que se altere.

La duracion media de los azafranares es de 3 años, porque al cuarto los bulbos se han multiplicado ya mucho y las plantas resultan demasiado espesas, lo cual hace que sus productos empiezen á disminuir.

Alazor.=Tambien llamado *azafran bastardo* ó *de Cartamo*, por la especie á que sustituye y punto de donde procede, es algo parecido al girasol en su conjunto, y sobre todo en sus semillas que casi solo se distinguen por tener color blanco. Utilízanse estas para alimento de las aves, pero la principal aplicacion que antes tenía era para teñir de amarillo y rosa, principios colorantes que en las corolas de sus flores existen: tambien se mezcla algunas veces con el azafran, por tener dichos órganos un color parecido al que de esta planta se aprovecha como tintóreo; sin embargo es muy fácil reconocer tal adulteracion.

Puede cultivarse en todas las campiñas de España que tengan alguna frescura; más dada la poca salida de su pro-

ducto principal, solo se le cultiva algo en la Alcarria y Andalucía. Se siembra á chorrillo, pasados los frios de la primavera, y solo necesita los cuidados ordinarios de los cultivos en líneas. Cuando se hallan abiertas las cabezuelas florales se van cortando y llevando á la casa para separar las florecillas, las cuales se secan como las del azafran. Los pies destinados á semillas se dejan hasta que termine la madurez de estas, en cuyo estado tambien se pueden aprovechar aquellas.

Gualda.=Este género tiene diversas especies silvestres en nuestro país, entre las que se halla la *gualda de tintes*; planta de raiz carnosa, como casi todas ellas, y por lo tanto bisanual en las zonas algo frescas. Además de utilizarse su produccion espontánea para teñir de amarillo, se la cultiva algo con dicho objeto en las localidades que existen establecimientos á ello dedicados.

Sembrada al principio de primavera en las zonas un poco templadas termina su vegetacion antes del invierno pero lo general es sembrarla en el otoño para recolectarla á mitad del verano siguiente.

Por su larga raiz requiere tierras algo profundas, y por la pequeñez de sus semillas hay que distribuirla á voleo, mezclada con arena, y cubrirla ligeramente por medio de la rastra; deben aclararse algo las plantas apenas nazcan. Excepto las que se dediquen para semilla, las demás se arrancan cuando empiezan á perder el color verde, dejándolas secar para triturarlas ó molerlas groseramente antes de entregarlas al consumo.

Rubia.=Este género, lo mismo que el anterior, comprende varias especies espontáneas en nuestro país, de las que únicamente se cultiva la *rubia tintórea* por la gran cantidad de materia colorante roja que en sus vivácceas raices encierra. Sus trepadores tallos, aunque bastante ásperos, se utilizan algo como forraje despues de quebrantados.

A principios de este siglo era de las plantas tintóreas que mas consumo se hacía en la coloracion de paños y bayetas, y España uno de los paises que mayor cantidad de ella pro-

ducian, pero las *fuchinas* y otros preparados rojos la han reemplazado casi por completo; esto hace que vaya desapareciendo su cultivo y que se cierren las fábricas destinadas á la preparacion de sus productos.

Requiere la rubia terrenos de fondo, sustanciosos, y preparados con esmero por ocuparlos de 3 á 4 años, que es el tiempo que nesita para engruesar debidamente sus raices. Se la reproduce generalmente por pedazos de estas, los cuales conviene plantar de otoño en surcos profundos, separados unos 0m40: las marras se reponen en primavera con los hijuelos que echan sus matas y cuando no se dispone de raices puede reproducirse de semilla en esta última época. Los cuidados que reclama son: frecuentes escavas y recalces, durante el primer año, y el sostener mullido el suelo en los dos siguientes; para ello deben cortarse sus tallos á fin de verano y dar una cava general al pié de las plantas. En el otoño del tercer año se suele ya proceder á la extraccion de las raices, lo cual hay necesidad de verificar con el azadon, por más que este medio origine gran gasto; en cambio se consigue que la tierra quede bien dispuesta para los cultivos siguientes: Las raices extraidas se secan para poderlas pulverizar, y en las fábricas bien montadas se separa de su polvo el principio colorante que encierra por medio de disolventes químicos.

La *yerba carmin*, que tambien es vivaz y se halla expontánea en algun punto de España, se la cultiva algo como adorno en los jardines y aunque poco se aprovechan sus frutos por el hermoso color rojo que su jugo contiene, el cual se emplea bastante en la pintura.

Pastel y poligono de tintes.=Estas dos especies, que antiguamente se cultivaban mucho por el color azul que se consigue de sus hojas fermentadas, ha disminuido notablemente con la importacion del añil, que se produce en nuestras colonias y otras europeas; pues sustituye con ventaja la materia colorante de esta planta á la de aquellas: la adopcion del azul de Prusia y otros preparados químicos ha concluido casi de anular su aprovechamiento.

El *tornasol*, planta anual propia de nuestro clima, conserva aun cierto interés para la coloracion de algunas sustancias alimenticias y como reactivo de uso muy frecuente en los laboratorios de análisis.

LECCION CINCUENTA Y TRES.

Plantas oleaginosas y sacarinas.

Llámanse *plantas oleaginosas* las especies herbáceas cultivadas para el aprovechamiento del aceite fijo contenido en sus semillas. Este principio se utiliza, ya en el consumo doméstico para la comida ó alumbrado, ya en las artes para la confeccion de pinturas ó barnicesy la fabricacton de jabones ú otros usos.

Estas plantas, que en los paises que carecen del olivo son las mas importantes de las industriales, ofrecen escaso interés en los que disponen de gran zona para la produccion de aquel árbol, como sucede en España. Esto, unido á ser las mas esquilmantes de la seccion por el órgano que de ellas se utiliza, hace que se cultiven muy pocas en nuestro país y que estas lo sean en escala bastante reducida.

Las especies oleaginosas, cultivadas en España, son únicamente el *cacahuet* y el *sésamo*; en Francia, Alemania y demás naciones del Centro de Europa se hallan mas generalizadas que aquellas la *adormidera*, *colza*, *camelina*, *miagro*, *girasol*, *madia* y algunas otras crucíferas y compuestas: tambien se aprovechan al objeto las semillas de varias otras, cultivadas con distinta aplicacion; como la linaza, nabina, mostaza, ricino y alguna otra. Se utilizan á la par los frutos de algunos árboles, cuyas almendras son ricas en dicho principio; cual sucede á las avellanas, nueces, bellotas, y sobre todo á los del árbol que recibe el nombre de dicha parte de su fruto drupáceo por constituir su principal aprovechamiento. En virtud de lo expuesto nos ocuparemos del cultivo de las dos primeras especies y solo haremos algunas indicaciones sobre las mas cultivadas en el extranjero de las otras.

Cacahuet.=En la América meridional, de donde fué importado á Europa por los españoles, se conoce con el nombre de *maní*, pero en nuestro país se ha generalizado el de *cacahuet*, dado en Valencia, que es la zona que principalmente le produce.

Esta especie vegetal presenta la notable y característica particularidad de tener que enterrar las flores para que cuajen y se desarrollen sus frutos. Cada uno de estos contiene una ó dos semillas del tamaño y forma de la almendra de la avellana; son como esta, muy ricas en aceite, el cual aunque suave y dulce se usa poco en la comida, destinándose principalmente á la jaboneria y alumbrado. Tambien se utilizan algo, despues de tostados, para el consumo de las personas y en la fabricacion del chocolate sustituyendo al cacao.

La procedencia y especial fructificacion del cacahuet indican la conveniencia para su cultivo de climas templados y terrenos sueltos con alguna frescura; estas condiciones las encuentra satisfechas en la huerta de Valencia y comarcas análogas y por eso ha tomado su produccion en aquella gran desarrollo. No exige preparacion profunda, pero la tierra ha de quedar bien mullida, sobre todo si es algo coherente.

La siembra se verifica á fin de primavera; los frutos se colocan con su cascarilla á chorrillo ó golpes, de modo que queden bien cubiertos y formando líneas separadas unos 0m30 para facilitar su desarrollo y cultivo. Su principal atencion consiste en recalzar las matitas con tierra bien desmenuzada, cuando empiezan á presentar las flores, para que puedan enterrarse con facilidad: como estas no aparecen de una vez, sinó que lo continúan haciendo mientras la temperatura es superior á 12°, conviene repetir dos ó tres veces la expresada operacion.

Al presentarse los primeros frios de otoño la vegetacion de estas plantas se paraliza por completo, y entonces se procede al arranque de ellas; se las sacude la tierra que va adherida á los frutos, y estos despues de secarse algo se mandan á los molinos encargados de la extraccion de su aceite.

En Valencia se exporta la mayoria de la cosecha para Marsella, que es el principal mercado de este producto.

Sésamo.=Planta anual, procedente de la India y bastante cultivada en Egipto y otros puntos de la costa de Africa; en nuestro país solo se produce algo en las provincias andaluzas, donde se la conoce con el nombre de *ajonjolí-alegría.* Sus semillas, de la forma y tamaño del alpiste, son comestibles y las mas ricas en aceite, el cual se consume con frecuencia mezclado con el de olivo.

El sésamo puede cultivarse en zonas algo menos templadas que las que exige la especie anterior, pero en cambio requiere terrenos mas sustanciosos. Se siembra en la misma época, verificándolo á voleo mezclado con arena; hay que aclarar las plantas al poco tiempo de nacidas y prodigarles las atenciones comunes á los cultivos de vegas. La recoleccion se ejecuta á mano, y el desgrane de sus cápsulas por apaleo.

Adormidera.=Si bien no se la explota como oleaginosa, se la cultiva bastante en jardinería por el gran desarrollo que toman sus rojizas ó blancas corolas; tambien ha empezado á utilizarse algo en España para la extraccion del ópio, el cual se forma por la concrecion del jugo lechoso de sus cápsulas. No obstante las propiedades narcóticas de este producto dan aquellas uno de los aceites mas aprovechables como alimento, en cuyo uso se hace un gran consumo en todos los paises del centro de Europa. Con este objeto se cultiva mucho en ellos, especialmente la variedad de flor blanca.

Es de los cultivos mas costosos, porque además de ser muy esquilmante exige la tierra preparada como para semillero: á ello obliga la pequeñez de sus granos y el tener que sembrarla de asiento por no prestarse al trasplante. La recoleccion se efectúa cortando las cápsulas, de las cuales se vacian los granos en vasijas ó toneles apropósito. Cuando se las destina á la extraccion del opio se practican varias incisiones en sus paredes, antes de que empiezen á perder la jugosidad; las gotas ó lágrimas que se van desecando y ennegreciendo

se raspan y reunen formando bolas, en cuyo estado se entrega este producto al comercio de drogas.

Colza.=Es una sub-especie de la col, de la cual se diferencia por el mayor desarrollo de sus silicuas y granos; estos contienen gran cantidad de aceite, como todas las de la familia de las crucíferas á que ella corresponde. Por este motivo se la cultiva mucho, con el indicado objeto, en los paises frios y húmedos, pues es de las oleaginosas que mejor se acomodan á ellos y quizás la que dá mas producto, si bien es inferior y tiene por lo tanto que destinarse al alumbrado, jabonería. y demás usos industriales.

Su vegetaciones análoga á la de la col, ofreciendo únicamente en su cultivo la variante que determina su distinto aprovechamiento, pues hay que aguardar á que las plantas fructifiquen y á que las silícuas se hallen algo secas para proceder á su recoleccion, la cual se verifica segando las divisiones de su tallo. Algunas variedades llegan á este periodo en el primer año, sembradas al principio de la primavera; las mas comunes se siembran de otoño y se recolectan sus frutos á fines del verano siguiente.

Especies oleaginosas diversas.=La *camelina* ó *miagro*, la *madía*, el *girasol*, y algunas otras crucíferas y compuestas, no solo no se cultivan en España, sinó que ofrecen tambien escaso interés, hasta en los paises que lo tienen grande las plantas oleaginosas: de las demás especies cultivadas, cuyas semillas pueden destinarse á este aprovechamiento, en nuestro pais solo se utilizan las de linaza. Para la extraccion de su aceite se van estableciendo algunos molinos, destinándose aquel á la preparacion de barnices por sus propiedades secantes.

Las mostazas aunque tambien encierran aceites fijos en sus granos, se cultivan más bien por las propiedades estimulantes que les comunica el esencial que les acompaña, y en su virtud las incluimos en el grupo de las cultivadas con tal aplicacion.

Plantas sacarinas.=Las especies vegetales, cuyos tegidos contienen azúcar en la cantidad necesaria para que resulte

económica su produccion con este objeto, son muy pocas; para ello es preciso se encuentre dicho principio en la proporcion de 8 á 10 por 100 por lo menos.

Enumeracion de especies sacarinas.=Por la razon apuntada, solo se cultivan para la extraccion de su azúcar, la *caña dulce* que lo contiene de 15 á 20 por 100 en sus tallos, y la *remolacha* en cuyas raices llega á veces á 12. Se comprenden tambien en este grupo: el *sorgo azucarado*, cuyo calificativo indica la riqueza sacarina de sus cañas; la *higuera chumba*, cuyos frutos tambien se aprovechan por el azúcar incristalizable que encierran, y varias otras análogas. Podrian igualmente incluirse todas las cereales y plantas tuberculosas, porque haciendo fermentar la fécula contenida en las semillas de aquellas ó en los órganos que á estas dan nombre se consigue obtener materia azucarada, la cual sinó se utiliza directamente, sirve al menos sometida á nueva fermentacion para obtener líquidos alcohólicos, en cuyo destino reemplazan á los productos de las verdaderamente sacarinas. Más como todas las especies indicadas se han estudiado antes bajo otro punto de vista, excepto la primera, solo nos ocuparemos del cultivo de ella.

Caña dulce ó de azúcar.=Esta gramínea perenne, cuyas cañas toman notable desarrollo y consistencia, es originaria del Asia y se la cultiva de muy antíguo en la China; desde este punto se fué estendiendo por el Norte de Africa y Mediodía de Europa. En España se supone que la introdujeron los árabes en el siglo XI, y á fines del siglo XV los españoles la llevaron á América, donde se generalizó bastante por la fertilidad de sus terrenos y las ventajas que para su cultivo le daba la esclavitud. Segun ha ido aboliéndose esta, aquel ha sufrido notable disminucion, quedando casí reducida á nuestra colonia cubana, donde tambien tendrá que restringirse el dia que termine la emancipacion que se está ya realizando.

Importancia de la caña de azúcar en España y sus Antillas.=La única nacion de Europa en que puede producirse

la caña de azúcar es España; aun en esta dispone de zona muy limitada, pues se reduce casi solo á la costa de Málaga y Granada, siendo los puntos mas productores Velez, Marbella, Almuñecar y Motril. Tambien se ha cultivado en las islas Baleares, Canarias y reino de Valencia: en este antiguo reino parece trata de renovarse, no obstante haber tenido antes que abandonarlo por ser muy insegura y escasa su produccion. La cosecha media que de ella se obtiene actualmente, en las dos provincias citadas, se calcula en unos 10.000.000 de kilógramos, y como el consumo de nuestro país, por año, se acerca á 50.000.000 de kilógramos, hay que importar los 40 restantes de Cuba: en esta isla se eleva aquella término medio, á 500.000.000, con los cuales surte á gran número de paises que no la producen. En Europa ha triplicado el consumo de dicho producto durante este siglo; más su importacion ha aumentado muy poco, porque algunas naciones producen ya con la remolacha mas del que necesitan: en Francia pasa de 100.000.000 la cantidad que de ella se obtiene algunos años.

Preceptos sobre el cultivo de la caña.=Los terrenos que pueden dedicarse á la produccion de azúcar, en la zona ya indicada, son únicamente los de vega que cuentan con riegos; pues los exige profundos, sustanciosos y frescos. Los abonos, que mejor resultado dan en su riqueza sacarina, son los concentrados y de fácil descomposicion; como los guanos, estiércoles mantillosos y heces fecales.

La plantacion de la caña dulce se hace por pedazos de ella que se depositan en hoyas ó zanjas algo profundas; estas se abren entre los grandes lomos que se forman en el terreno, despues de bien mullido á gran profundidad: en el fondo de las hoyas se echa un poco de tierra removida y cubre luego con otra pequeña capa, la cual se vá aumentando á medida que los brotes se elevan. Este recalce, que es el cuidado esencial de los cañales, se repite despues de los primeros riegos hasta poner al pié de las líneas de plantas toda la tierra que habia en los caballones, y entonces, ya no hay

mas que sostener el terreno limpio y repetir aquellos cuantas veces sea necesario; para ello se dejan los canteros dispuestos de modo que se facilite la marcha y distribucion del agua Al año de verificarse la plantacion, ó sea de Marzo á Abril, se cortan las cañas cerca de tierra por medio de una especie de machete; en dicha época se vuelve á verificar su recoleccion en los años siguientes, despues de repetir todos los cuidados que para el primer año se han indicado Cada plantacion de caña suele durar en buena produccion de cuatro á cinco años.

LECCION CINCUENTA Y CUATRO.

Plantas aromàticas, estimulantes y económicas.

Plantas aromáticas y estimulantes.=En este doble grupo comprendemos varias especies cultivadas por el principio aromático ó estimulante contenido en las semillas, frutos, ú otro órgano de la planta Entre las especialmente aromáticas nos ocuparemos del *anis* y *lúpulo*, y entre los mas bien estimulantes del *tabaco* y las *mostazas:* de todas ellas lo haremos brevemente, porque casi solo la primera y sus especies afines se cultivan algo en nuestro país, y aun estas en muy reducidas zonas.

Anis.=Esta pequeña umbelífera anual se la cultiva principalmente por el aceite esencial que contienen sus semillas, el cual se emplea mucho para la aromatizacion de toda clase de aguardientes; de esta aplicacion toma el nombre de *matalahuba*, que tambien se le dá. Aunque menos, se utiliza algo como especia. Es planta de precoz vegetacion y puede producirse en toda España, pero como dá semillas mas aromáticas en las zonas templadas, casi solo se cultiva en la Mancha y alguna provincia andaluza ¡Requiere la tierra bien preparada y abonada, se siembra en primavera á voleo y cubre con la rastra ó rulo Debe aclararse y escardarse, al poco tiempo de nacidas las plantas, y en algunos

casos regarse si de ello hay posibilidad. La recoleccion se verifica á mano, generalmente á principios de Junio, procurando no dejar que las plantas se desequen demasiado porque se desgranan mucho.

Los *cominos*, *alcarabea* y algunas otras especies afines de la anterior, tienen análogas aplicaciones que ella y exigen el mismo cultivo, pero ocupan mucho menos extension por ser el consumo mas limitado.

Lúpulo.=Especie dioica, de raiz vivaz, muy cultivada en todos los paises que hacen gran consumo de la cerveza, por emplearse para su aromatizacion los frutos ó conos membranosos que dán sus piés hembras. Aunque se le halla silvestre en muchos valles de las provincias del Norte, solo se la utiliza algo en nuestro país como planta trepadora para revestir cenadores ó emparrados; pudiera y debiera producirse, al menos la cantidad necesaria al consumo que de sus productos se hace en el uso indicado.

Las condiciones en que el lúpulo se encuentra expontáneo y sus particularidades vegetativas nos indican sus exigencias y preceptos sobre su cultivo: de ellas se desprende que requiere tierras frescas, que se reproduce por division de su raiz, y que necesita tutores para el sostenimiento de sus tallos; estos se cortan durante el otoño para recoger sus frutos, los cuales empieza á dar al segundo año de plantado.

Tabaco.=Conocido es de todos el general uso que ha llegado á hacerse de las narcóticas hojas de esta planta americana. No obstante las severas disposiciones que se dictaron contra la indicada aplicacion al darse á conocer en Europa, y los muchos escritos que posteriormente se han publicado, haciendo ver las propiedades tóxicas de la nicotina, cuyo nombre recibe el principio activo que aquellas contienen, lo cierto es que cada dia se hace mayor consumo de este producto.

El cultivo del tabaco y venta de sus productos es libre en Holanda, Bélgica, Suiza y Hungría; se produce con intervencion del Estado, al cual se destina, en Francia, Austria y

Alemania; y se halla completamente prohibido uno y otro en España, Portugal, Inglaterra é Italia: estos paises, así como los que no pueden producirle por su clima, se surten principalmente de sus colonias. En el nuestro la Administracion adquiere de las islas de Cuba y Filipinas el tabaco necesario al consumo nacional; la primera de ellas es la en que dicho cultivo tiene mayor desarrollo por la superior calidad que á su producto caracteriza y la gran demanda que en su virtud tiene.

Por la razon expresada, y no obstante las condiciones favorables que para su produccion ofrece nuestras provincias del Mediodia, nos limitaremos á dar ligeras indicaciones sobre su cultivo. Exige para él tierras de vega, fértiles, y que dispongan de riego; se siembra en semillero, trasplantándolo al mes de nacido por lo menos; se le prodigan las atenciones correspondientes á cultivos de esta clase, y como especial el despunte ó supresion de sus botones florales para que las hojas se conserven mas jugosas. La recoleccion de estas se verifica á mano, segun se van marchitando; despues se las deseca algo mas y se las somete á la especie de fermentacion que necesitan sufrir para la aplicacion que de ellas se hace.

Mostazas.=Se cultivan, aunque poco, dos especies de este género; la *mostaza blanca* y la *negra*. Los granos de la primera se destinan á la extraccion de aceite, y de su harina se hace con manteca una pasta que se emplea como estimulante en la comida; los de la segunda se emplean en la preparacion de los sinapismos, por el efecto vexicatorio que su harina humedecida produce aplicada sobre la piel. Ambas pueden cultivarse en los terrenos algo frescos de España, pues sembradas en primavera terminan su granazon á fin de verano.

Plantas económicas de aplicacion diversa.=Entre ellas incluímos algunas cuyos productos naturales se utilizan sin modificarse en aplicaciones industriales: tales son la *cardencha de paños*, el *nopal* de la cochinilla y la *caña comun*.

Cardencha de paños.=Las cabezuelas florales de esta especie se utilizan para levantar la borra que queda pegada á los tegidos de lana, en cuyo servicio no han podido sustituirla las cardas metálicas. La cardencha silvestre, que abunda en los bordes de los caminos ó de las zanjas no puede tampoco reemplazar á la de paños, porque no tiene recurvos ni resistentes los dientecillos que ofrecen las cubiertas florales de sus cabezuelas. Por dicho motivo, y el de aumentar bastante su precio los gastos de trasporte, ha empezado á cultivarse aquella en nuestro país cerca de las fábricas de paños, obteniéndose muy buenas ganancias.

La cardencha tiene raiz carnosa, y es por lo tanto bisanual, conviniendo sembrarla á principio del otoño para que las plantas adquieran algun vigor antes de los frios de invierno; en la primavera siguiente echan ya tallos y florecen á fines de ella, debiendo entonces suprimir la cabezuela central para que las laterales tomen mas desarrollo. Estas se cortan cuando empiezan á secarse, y se les deja unos 0^{m} 15 de cabillo, ó pedúnculo, para que puedan utilizarse en el fin indicado.

Nopal.=Se le conoce con los nombres de *higuera chumba* ó *chumbera* en nuestras provincias andaluzas, que es en las que se cultiva algo por el aprovechamiento de sus frutos, á la par que sirve como cerramiento de fincas; en Canarias y otros paises de clima cálido se la utiliza mas en la cria de la cochinilla, como materia colorante, y de la cual nos ocuparemos entre los insectos útiles. Como planta crasa se acomoda á cualquier terreno, es poco esquilmante y no exige cuidados. Se multiplica por las subdivisiones de su articulado tallo, llamadas vulgarmente *palas de higuera*, dejando gran parte de ellas fuera del terreno, cual se practica con las estacas.

Caña comun.=Parecida á la de azúcar, pero mucho mas rústica que ella, vegeta sin atencion alguna en todas nuestras provincias y se aprovecha bastante en algunas localidades para cubrir orillas de rios y de canales; sirve de defensa y al

mismo tiempo da anualmente un buen número de cañas, utilizables en muy diversos usos. La plantacion de los cañaverales se hace generalmente por pedazos ó divisiones de sus rizomáticas raizes, las cuales brotan bien pronto si el terreno tiene alguna frescura.

Plantas medicinales.=Siempre han sido pocas las plantas cultivadas por sus propiedades medicamentosas, y cada dia se restringe mas la aplicacion de los vegetales para la curacion de enfermedades. Más sin embargo, le convíene al agricultor conocer aquellas que con mas abundancia vejetan en nuestro país, porque en algunos casos podrá aprovechar sus propiedades curativas, en otros dedicarse á su recoleccion y venta, y en muchos debe destruirlas, si abundan en las praderas ó pastizales: la mayoría de ellas tienen principios demasiado activos, los cuales producen notables alteraciones en el ganado que las come.

Las especies que se cultivan algo, son únicamente; el *ricino* ó *higuera infernal*, el *estramonio*, la *belladona*, el *malvavisco*, el *toronjil* y las *mentas*: de estas todas son perennes, excepto las dos primeras, y aun el rícino lo es tambien en los climas cálidos.

Las *plantas barrilleras*, ó sean aquellas cuyas cenizas se empleaban en la jabonería por su gran riqueza en principios alcalinos, tienen ya poca importancia, por sustituirse con barrillas artificiales de procedencia inorgánica; sin embargo, aun se aprovechan algo al objeto las especies del género *salsola* y *soda*, que abundan mucho espóntaneas en los terrenos salinos de la zona esteparia de nuesto pais.

Como *curtientes*, ó utilizables en las tenerías, solo se aplican las cortezas del zumaque y otras especies leñosas, cuyo aprovechamiento indicaremos al tratar de ellas.

HORTICULTURA.

LECCION CINCUENTA Y CINCO.

Generalidades.

Carácter é importancia de este cultivo.=El cultivo de de huerta, ó sea la *Horticultura*, es el tipo del cultivo intensivo, pues se caracteriza por la mas activa produccion á que un terreno se somete y por los mayores gastos que en él se verifican. La produccion continuada que por el cultivo hortícola se exije de la tierra, obliga á prepararla con esmero, abonarla en abundancia, regarla con frecuencia, y en suma á prodigar á las plantas cuantos cuidados puedan favorecer su vejetacion: para ello se hace preciso que casi todas las atenciones indicadas se den á brazo, por ser el único medio de realizarlas con la perfeccion debida. Por tales razones incluiremos unicamente en esta seccion, aquellas plantas, que á la par que tienen mayores exigencias, remuneran el gran coste que su cultivo origina por el mayor valor que sus productos alcanzan.

La importancia de este sistema de cultivo se funda: 1.º En ser el mas perfecto y lucrativo, si las circunstancias le son favorables, ofreciendo las ventajas consiguientes á tales cualidades. 2.º Por ser el que dá mayor produccion en superficie determinada y el que proporciona ocupacion mas segura al obrero, por las variables y constantes operaciones que en él hay que realizar. 3.º Por que es el verdadero campo de

experiencia del agricultor, el cual procura ensayar siempre en él las especies que trata de introducir en el gran cultivo Ademas, nadie ignora que á todo propietario de alguna importancia le interesa dedicar una pequeña estension de sus fincas al cultivo de huerta, porque muchos de sus productos son necesarios al consumo de la casa de labor y sus variados cultivos le proporcionan el medio de distraerse y ocupar utilmente el tiempo que le dejan libres las atenciones de la explotacion: es indudable tambien, que las huertas hacen mas cómoda y agradable la vida del campo y que sirven de poderoso aliciente para residir en él.

Circunstancias necesarias para el cultivo horticola.=Para establecer en condiciones económicas el cultivo de huerta se necesita contar con varias circunstancias que faciliten su produccion y aseguren la realizacion de sus productos. Las mas importantes entre ellas son las siguientes:

1.ª **Disponer del agua necesaria á la estension que se ha de destinar á huerta.** Para ello se tendrán presentes las diversas causas que influyen en el consumo de dicho líquido, pues aunque siempre sean precisos los riegos, la cantidad de agua que exijan será muy variable. Si se cuenta con canales ó arroyos, que permitan el riego de pié á terrenos suceptibles del cultivo hortícola, su aprovechamiento resultará sumamente ventajoso, aun en estensiones algo notables; cual ocurre en las vegas de Valencia y Murcia: más si hay que elevar el agua, solo en pequeñas superficies puede aplicarse económicamente.

2.ª **Que el terreno sea de regular calidad y fondo, y que se cuente con gran dosis de abonos.** Si en toda clase de cultivo son convenientes tales circunstancias, en el de huerta son indispensables por la activa produccion que de la tierra se exije y la variedad de plantas que en ella se han de criar; este motivo hace que se prefieran al objeto las tierras de consistencia media que alcanzan mas de 0^m 50 de profundidad, porque solo estas se prestan á la vejetacion de muy diversas especies.

3.ª **Situacion del terreno poco elevada, sin grandes accidentes y con pendiente suave y uniforme.** En tales condiciones las plantas se encuentran mas abrigadas, los trabajos resultan menos costosos, y la distribucion del agua pueda hacerse de pié. La *exposicion* conviene esté en relacion con el clima: en la mayoría de los casos es preferible la meridional, ó próxima á ella, para poder anticipar la vejetacion de las plantas, lo cual ofrece generalmente bastante interes.

4.ª **La proximidad á grandes poblaciones ó á vias que pongan en fácil comunicacion con ellas.** Es tambien circunstancia precisa para huertas algo importantes, porque en las aldeas es muy limitado el consumo de sus productos y no suelen pagarlos á precios que remuneren debidamente.

Por último, *toda huerta debe hallarse á la vista* y *no muy distante de la casa en que habite el hortelano,* sobre todo sinó se halla cercada. Esta condicion es de gran conveniencia y ha de procurar satisfacerse por uno ú otro medio, segun los elementos conque para ello se cuente. Los setos vivos de nopales, pitas, acacias de puas, cambroneras, zarzas, ú otros arbustos espinosos, suelen ser muy ventajosos á este objeto.

Cuando no se disponga de terrenos que reunan todas las circunstancias expuestas, se elegirá el que mejor las satisfaga en el órden indicado, y sinó hubiera ninguno que á ello se aproxime, habrá que desistir de tal clase de cultivo ó reducirle á muy pequeña escala.

Clasificacion de las plantas de huerta.=Aun prescindiendo de los árboles frutales y otras especies leñosas, que algunos estudian entre las plantas de huerta, tampoco las herbáceas que son objeto de su cultivo ofrecen iguales exigencias, lo cual hace que se forme con ellas dos grandes agrupaciones 1.ª *Hortalizas propiamente tales*, ó sean las características de este cultivo. 2.ª *Plantas de huerta que tambien se producen en vegas y campiñas*, en condiciones mas ó menos favorables. Estudiaremos estos dos grupos en órden inverso al indicado, porque el segundo de ellos tiene gran analogía con las plantas industriales. Antes de ocuparnos del cultivo especial de cada una

de ellas, indicaremos los puntos de él en que la mayoría convienen.

Preparacion y distribucion del terreno dedidado á huerta. =Todas las plantas de huerta necesitan, para vejetar en buenas condiciones, tierra mullida y bien abonada: aunque la primera de dichas exigencias es variable por serlo la naturaleza y longitud de sus raices, como á unas plantas suceden otras distintas en el mismo terreno, debe darse á toda él una ó mas labores que lo dejen convenientemente removido y desmenuzado á 0^m 30 de profundidad, por lo menos, para luego completar su preparacion con la especial que cada cultivo reclame. Las materias fertilizantes, que dan mejor resultado en las huertas, son los abonos orgánicos en general, y con especialidad los estiércoles de cuadra y barreduras de poblaciones: deben añadirse todos los años en cantidad notable y regularmente descompuestos, conviniendo que vayan en estado mantilloso los que se echen en los semilleros, ó en cuadros próximos á ocuparse con plantas, para que su fermentacion no queme á las raices y estas los encuentren en condiciones de absorverlos.

Despues de dar al terreno la preparacion general, se distribuye en *cuarteles* ó *cuadros* y estos en *tablares* ó *eras*: los primeros se hallarán separados por los caminos ó calles que el servicio de la huerta reclame y los segundos por los caballones ó lomos que su sistema de riego haga necesarios. La extension de los cuarteles dependera de la que tenga el terreno dedicado á huerta, á la par que de los distintos cultivos que en ella se piensan establecer: la forma y magnitud de las platabandas se procurará armonizarlas con las diversas especies ó variedades de hortalizas, para facilitar su cultivo y ordenar su aprovechamiento.

Preceptos de cultivo comunes á todas las plantas de huerta.=Ademas de convenir las plantas de huerta por su exigencia en terreno, riego y abonos, el cultivo ordinario de ellas es muy análogo en el modo de reproducirlas, en los cuidados culturales que necesitan y hasta en la manera de recolectar

las partes que de ellas se aprovechan. Excepto la alcachofa, esparraguera, fresa y alguna otra planta de huerta de raiz perenne que se multiplican por este órgano, así como el ajo en que se verifica por su bulbo vivaz, las demás solo pueden reproducirse por semilla. De estas, la mayoría son muy delicadas en su primer desarrollo, y necesitan por lo tanto sembrarse en semillero; hay algunas en que este tiene que ser de cama caliente para poder anticipar su produccion ó conseguir que terminen su desarrollo antes de los frios. Para satisfacer tal necesidad, se debe destinar á semilleros en todas las huertas cercadas la banda de tierra inmediata á la tapia del Norte, y en las que se hallan sin cercar se elige para ellos el sitio mas abrigado y bañado por el sol, ó se prepara el terreno suficiente haciendo una hoya ó levantando un malecon que lo resguarde de los vientos nortes.

Una vez que las plantas han adquirido regular desarrollo en el semillero, y antes que empiezen á ahilarse, se trasplantan á los cuadros en que se han de criar, cuya operacion se ejecuta en la forma y con las precauciones indicadas al tratar de ella.

Los recalces, escabas y riegos, deben darse con frecuencia á casi todas las plantas de huerta: la última atencion la exigen en mayor grado las verdaderas hortalizas para evitar que se florezcan y conseguir que sus hojas resulten mas jugosas y tiernas. A las que se cultivan por su fruto ó bulbo, puede perjudicarles altamente la mucha humedad, porque el excesivo desarrollo foliaceo que con ella toman impedirá el de los órganos que de ellas se utilizan.

Cultivo forzado.=El mayor precio que en el mercado obtienen los primeros productos que en él se presentan, de una ú otra clase de hortalizas, sobre todo en las grandes poblaciones, hace que al hortelano le interese mucho el anticipar su vegetacion cuanto le sea posible; en algunos casos hasta le conviene producir ciertas plantas en estacion que no les corresponde. Como para ello tienen que combatirse las influencias del clima, rodeando á las plantas de condiciones verda-

deramente artificiales, se llama *forzado* á este sistema de cultivo.

Las particularidades mas notables que caracterizan al cultivo forzado son: la de verificar la siembra durante los frios del invierno en camas calientes, y el abrigar á las plantas mientras los frios puedan perjudicarlas. Para ello hay que valerse de los medios indicados al objeto, siendo los mas empleados en horticultura los abrigos rústicos y económicos; como la paja, esterones y otros análogos.

La recoleccion de las plantas de huerta se verifica en épocas muy variables: 1.º Porque aun las plantas de una misma especie se siembran en distintas estaciones, sobre todo las de rápida vegetacion y seguro consumo, pues de estas se hacen siembras sucesivas para tener productos aprovechables el mayor tiempo posible: son ejemplo de ello las lechugas y rabanillos de mesa. 2.º Porque en unas se utilizan sus frutos, en otras sus raices ó bulbos, en varias sus hojas ó brotes y en algunas solo sus cabezuelas florales. Todo ello obliga á llevar á cabo dicha operacion en diferente periodo de desarrollo, pero presenta gran analogía el modo de realizarse porque en casi todas ellas se verifica á mano. Sin mas instrumento que ella se corta la parte aprovechable ó se arranca la planta, excepto en algunas perennes que necesitan del auxilio de una navaja ó tijeras para separar aquella: tal ocurre con las alcachofas, los espárragos, y la alcaparra.

LECCION CINCUENTA Y SEIS.

Plantas de huerta que se producen tambien en el cultivo de vega y secano.

El número de plantas de huerta que en nuestro país pueden producirse en el gran cultivo es muy limitado, y de estas hay muy pocas que prosperen de secano por lo escasas que suelen ser las lluvias durante la época en que la mayoría de ellas vejetan.

Para facilitar el estudio de las plantas comprendidas en esta agrupacion las subdividimos en dos, segun que se aprovechen por sus *frutos* ó *bulbos*. Las primeras corresponden á las cucurbitáceas ó solanáceas: las de una y otra familia ofrecen en su cultivo la analogía que les dá su afinidad botánica.

Plantas de huerta de la familia de las cucurbitáceas.= Las especies de esta familia cultivadas por sus frutos son: los *melones*, las *sandías*, las *calabazas* y *pepinos*. Todas ellas son monoicas de frutos voluminosos y carnosos, los cuales se aprovechan principalmente por el hombre; al ganado solo se destinan en grande escala algunas variedades de calabazas, que por dicho motivo se llaman forrajeras.

Melon.=Los frutos de esta espeeie se caracterizan por lo azucarada y aromática que es su pulpa; se cultiva mucho de secano en el centro y mediodía de España, y se exporta gran cantidad de ellos al extranjero, por ser muy superiores á las que se producen en otros climas. Las variedades de melon se clasifican por su forma, aspecto ó conformacion de su superficie, y por el color de su corteza ó carne. En nuestro pais se les distingue mas bien por su procedencia, siendo los mas reputados para el consumo inmediato los de Valencia y Andalucía, y para el de invierno los de la Mancha y Alcarria. Los primeros suelen ser voluminosos, elípticos y de corteza agrietada, por lo que se les dice *escritos:* los segundos son de menor tamaño, mas ovoideos, de color verdoso, y piel lisa: llamánse de *cuelga* por conservarse en la forma que esta palabra indica. Los que se conocen en nuestros mercados con el nombre de *franceses* son berrugosos, redondos, con sinuosidades ó costillas, y muy insípidos; por esto gozan de poca aceptacion, no obstante su agradable aroma.

Sandia.=Es menos apreciada que el melon, por su menor riqueza sacarina: esto, unido á ser algo mas tardía y á exigir mayor frescura en el suelo, hace que apenas se la cultive en las provincias del Norte y que en ninguna se le conceda gran extension, no obstante el mayor producto que dá. Sus

variedades son pocas y estas casi solo se distinguen por el color de su carne, que en unas es *rojiza* y en otras casi *blanca:* de este carácter participan tambien sus pepitas, puesto que las de aquellas son muy oscuras y las de estas ligeramente encarnadas.

Calabazas.=Bajo este nombre se comprenden distintas especies: entre ellas debemos citar la *calabaza comun*, la *berrugosa*, la de *cabello de angel*, y la *vinatera* ó *de peregrino*. Se destinan respectivamente con preferencia: para la alimentacion de cerdos ó vacas, en crudo; para el cocido en lugar de verdura; para la preparacion del dulce de su nombre; y para adorno ó como vasija de campo, despues de secas.

Las calabazas necesitan menos calor que las especies anteriores para que sus frutos maduren, pero en cámbio exigen humedad constante en el suelo. Por esto, solo se producen de secano en los paises algo lluviosos; en el nuestro son mas bien cultivo de riego, en las pocas localidades que se halla algo generalizado.

Pepino.=Su exigencia en humedad y su muy limitado aprovechamiento hace que casi solo se le cultive en las huertas inmediata á las grandes poblaciones: en ellas no deja de ser bastante productivo por el poco tiempo que ocupa el terreno y el gran número de frutos que dá, pues se aprovechan antes de que maduren y son utilizables hasta los mas pequeños en la preparacion e dcurtidos.

La especie congénere, llamada *cohombro*, apenas es conocida en nuestro país, pero en Francia se la cultiva bastante y tiene el mismo aprovechamiento que el pepino comun, del cual distinguen denominándole *pepino serpiente*, por ser largo y presentarse enroscado.

Cultivo de las especies anteriores.=Como estas cucurbitáceas se prestan poco al trasplante y se resienten de los frios, se siembran generalmente de asiento, entrada ya la primavera. Empiezase por las calabazas y pepinos, que son menos delicadas: todas ellas se ponen en pequeñas hoyas ó casillas, equidistantes de medio á un metro, cuya tierra deberá

mezclarse con un poco de mantillo; en cada una se colocan tres ó mas semillas para asegurar al menos dicho número de plantas. A las que han de regarse se les hacen pequeñas piletas al pié de la mata y se dirigen sus tallos por los lomos de tierra que debe haber intermedios; cuando falte el agua se las recalza para que conserven mas tiempo la humedad. Despues que hayan florecido bien, conviene despuntar los tallos para que cuajen y se desarrollen mejor sus primeros frutos, los cuales se recogen á fin de verano segun van madurando: los pepinos se aprovechan durante dicha estacion por no necesitar que lleguen al término de su desarrollo, á no destinarse para semilla.

Plantas de huerta de la familia de las solanáceas.=Las especies de esta familia, cuyos frutos sirven de alimento al hombre son: los *pimientos*, *tomates* y *berengenas*. Ninguna de ellas pueda producirse de secano, pero se cultivan bastante fuera de las huertas, en las campiñas regables, sobre todo la primera de ellas.

El *pimiento* presenta gran número de variedades, que se denominan por su forma de *morro de buey*, *cornicabra*, *largo cónico* y de *tomatillo*. Las dos últimas suelen ser muy picantes, en cuyo caso reciben el nombre de *guindillas*, y se utilizán por los trabajadores como estimulante en la comida: los frutos de las dos primeras tienen mas general aplicacion porque se consumen en grande escala, ya verdes, ya maduros. De estos se destinan muchos frescos á la preparacion de conservas y despues de secos á la obtencion de su polvo ó *pimenton*, que se llama *dulce* si es poco picante: sus usos son bien conocidos.

El *tomate* ó *tomatera*, aunque solo utilizable por sus frutos maduros, ya frescos, ya en conserva, se le cultiva tambien bastante por ser menos delicado y productivo que la planta del pimiento. Sus variedades se distinguen por la forma y tamaño: llámase *comun* en nuestro pais la que los dá gruesos y aplastados, por ser la única en él generalizada. Además se van ya introduciendo el de *albaricoque*, el de *guinda*,

y el de *pera* ó *calabacilla*: estas castas, aunque de frutos mas pequeños, tienen la ventaja de ser muy tempranos y de hollejo bastante fino.

La *berengena* es de uso muy limitado por ser demasiado escitantes sns frutos. La variedad comestible es violada y toma el nombre de *catalana* por el pais en que mas se cultiva; la *blanca* y la *jaspeada*, hibridacion de esta con la anterior, son mas bien jardineras, conociéndose aquella con el nombre de *flor de huevo* por imitar su fruto al huevo de una gallina.

Cultivo.—Las tres solanaceas indicadas solo prosperan en climas algo templados; aun en estos necesitan sembrarse en camas calientes, ó tibias al menos, para asegurar la germinacion de sus pequeñas semillas y anticiparla el tiempo preciso para que lleguen á madurar sus frutos, pues no pueden vegetar al aire libre hasta que la temperatura es bastante suave. Por dicha razon hay que cubrir los semilleros durante la noche y no deben trasplantarse hasta que hayan pasado los frios, esto es de Abril á Mayo, segun la localidad sea mas ó menos fresca.

La tierra en que se planten ha de estar bien abonada, conviniéndoles riegos y escavas frecuentes á todas ellas, y la colocacion de tutores ó varas á los tomates para que no se pudran sus frutos; el despunte ó aclarado de las matas es tambien muy provechoso á estos y á los pimientos. Los frutos de unos y otros se van recogiendo á medida que maduran; los últimos se dejan en las matas, las cuales se cuelgan despues de arrancadas para conseguir en lo posible dicho efecto.

Plantas de huerta aprovechables por sus bulbos.=Las especies utilizadas por sus bulbos que se hallan algo generalizadas en nuestro pais son: los *ajos*, *cebollas* y *puerros*. Las tres corresponden á la familia de las liliáceas, en la cual están comprendidas tambien la azucena y otras especies jardineras.

El *ajo* es la especie mas rústica de ellas, pues se produce muy bien de secano en todo nuestro pais; ofrece un regular interes por el general consumo que se hace para condimento de sus bulbos compuestos, llamados vulgarmente *cabezas de*

ajo. Se reproduce por las divisiones de estos, conocidas con el nombre de *dientes*, los cuales se plantan, apenas pasan los fuertes frios, en tablares de tierra regularmente mullida. A fin de verano pueden ya arrancarse para aprovechar la nueva cabeza que en cada planta se ha formado.

La *cebolla* y el *puerro* son dos especies afines, que casi solo se distinguen por el mayor volúmen y carnosidad que adquiere el bulbo de la primera. Esta tiene muchas variedades, las cuales se caracterizan por su *forma* discoidad, redonda ó alargada, y por su *color* blanco, amarillo, rosado ó vinoso: las *blancas* y *aplastadas* son las que mas se emplean para la confeccion de morcillas, por cuyo motivo se las llama de *mata-puerco*, y las *amarillas* y *rojizas* para el consumo de invierno por conservarse mas tiempo.

Las dos especies se siembran en semillero al empezar la primavera y se trasplantan á fines de ella á tablares de tierra algo suelta para que puedan desarrollarse sus bulbos, á dicho efecto exigen frecuentes escavas y riegos. Las cebollas se arrancan á principio de otoño y los puerros se entierran en esta época para que blanqueen, empezándolos á sacar á la entrada del invierno: de unas y otros conviene dejar algunas plantas para semilla, la cual dan en el verano siguiente.

LECCION CINCUENTA Y SIETE.

Hortalizas propiamente tales.

Especies que comprende este grupo.=A las plantas que mas comunmente se dá el nombre de *hortalizas* es á las especies anuales ó bisanuales cultivadas en las huertas para el aprovechamiento de sus hojas; tambien les pertenece á varias perennes de parte aprovechable diversa, que exigen para su produccion análogas condiciones que aquellas, y á diversas legumbres y plantas de raiz carnosa que se producen mucho en las huertas: como sucede á las judias, guisantes, rábanos, remolachas y zanahorias.

De las especies utilizables principalmente por sus hojas,

algunas solo las come el hombre despues de cocidas y otras se consumen mas generalmente en ensalada cruda: á las primeras corresponden las *coles*, *acelga*, *borraja y espinaca*; á las segundas la *lechuga*, *escarola*, *cardo* y *apio*. Como la identidad de aplicacion les dá alguna analogía de cultivo, se estudiarán siguiendo el órden marcado.

Col y sus fines.=Además del colinabo, colza y otras subespecies pertenecientes á la especie *col*, comprende esta otras tres verdaderamente hortelanas; que son la *col comun*, el *broculi* y la *coliflor:* de la primera solo se aprovechan sus hojas, y de la segunda y tercera sus órganos florales abortados, los cuales en la última toman mas desarrollo y forman una verdadera cabeza. Las tres presentan muchas variedades, sobre todo la col comun que las tiene en gran número *arrepolladas* y *sin arrepollar;* aquellas toman el nombre de *repollos* ó *pellas* y estas el de *berzas*. El color, forma, desarrollo y procedencia sirven para denomínar y distinguir unas de otras.

Las coles en general requieren para su vegetacion tierras algo compactas porque se resienten mucho de la falta de consistencia en el suelo: necesitan tambien que esté regularmente abonado con materias orgánicas porque hacen un gran consumo de nitrógeno, cual revelan sus buenas condiciones nutritivas. En clima es muy poco exigente la col comun, pues se produce hasta en los mas frios, pero las coliflores y aun los broculis no terminan bien su desarrollo, por el cultivo ordinario, fuera de la region de la vid, y solo puede obtenerse semilla de ellas dentro de la del olivo: para este objeto hay que dejar llegar todas ellas al segundo año, como plantas bisanuales que son.

Unas y otras se siembran en semillero ordinario, apenas pasan los frios del invierno, y se trasplantan á los tablares ó cuadros al mes ó poco mas de nacidas. Los cuidados que deben prodigárseles son únicamente los comunes á todas las hortalizas; á la entrada del invierno se van arrancando ó cortando los repollos, segun que el consumo lo exija.

Acelga y espinaca.=Son especies de la misma familia,

bisanuales como la anterior, y de idéntico aprovechamiento que ella, aunque mucho mas limitado, pues solo se utiliza en su falta ó cuando se tratan de aprovechar sus propiedades laxantes.

Se siembran siempre de asiento y generalmente se dedican á ello los bordes de los tablares ó cuadros: la primera se pone en primavera y la segunda en otoño por ser mas precoz y rústica. De una y otra se van cortando las hojas á medida que adquieren el desarrollo conveniente; cuando empiezan á florecer se arrancan, dejando alguna para semilla.

Borraja y verdolaga.=Hortalizas anuales y poco cultivadas por tener la primera algo ásperos sus tallos fistulosos, que es la parte que de ellas se aprovecha, y la segunda por dar muy escaso producto. Ambas se siembran de asiento, generalmente en la primavera, aunque la segunda puede tambien ponerse de otoño.

Lechuga.=La especie cultivada tiene, como la col comun, variedades *arrepolladas* y sin *arrepollar:* entre estas la que mas se cultiva es la llamada *romana* ó de *oreja de mula* por la forma de sus hojas; entre aquellas merece citarse la *rizada* ó francesa, la cual si bien algo insípida es muy tierna y jugosa.

Siendo las lechugas algo delicadas en su primer desarrollo se las pone siempre en semillero, cuya tierra esté regularmente preparada, y como solo necesitan dos ó tres meses para llegar á estado aprovechable, se hacen diferentes siembras desde la salida hasta la entrada del invierno. En el centro del verano se utilizan las arrepolladas por que tardan mas en *subirse* y *espigarse*, en cuyo estado solo sirven ya para el ganado. Por su precoz vegetacion suelen intercalarse entre otras hortalizas que ocupan mas tiempo el terreno; se las dan los cuidados comunes á todas ellas, y además, hay que atarlas, operacion que exigen mas las que no arrepollan bien, para que blanqueen sus hojas interiores.

El *atado* se practica por medio de juncos ó espartillos, apenas han adquirido regular desarrollo; pasados quince ó

veinte dias empiezan á arrancarse, dejando alguna bien conformada para semilla, la cual dá en el mismo verano.

Escarola.=Especie afine á la anterior, á la cual sustituye durante el invierno; tiene tambien muy parecido cultivo á ella, pues solo se diferencia por sembrarse generalmente á fin de verano y por necesitar el *aporcado ó enterramiento* para que blanqueen y se pongan suficientemente tiernas sus hojas. Para siembras de primavera se recomiendan mas las de hoja rizada y muy fina, apellidadas *cabello de ángel y musgo.*

Cardo.=Sus carnosas hojas se utilizan tanto en ensalada cruda como cocida: tiene análogo cultivo que la escarola, pero se siembra de asiento y se atan con mimbres antes de enterrarlos por la mayor consistencia que ofrecen sus hojas; si nó se quieren formar grandes caballones de tierra al aporcarlos, hay que romper algo su fuerte raiz, con un golpe de azada, para poder echarlos en la pequeña zanja que hayan de enterrarse.

El *ápio*, aunque de menos consumo, no falta quien le prefiere al cardo y la escarola. Su desarrollo se aproxima mas al de aquel, pero su cultivo es mas parecido al de esta; se siembra al entrar la primavera y se trasplanta al empezar los calores, aporcándole cuando estos cesan.

Especies perennes de huerta.=Las especies herbáceas perennes, que se cultivan con bastanto frecuencia en las huertas son: la *alcachofa*, la *esparraguera* y la *fresa*, de las cuales se aprovechan respectivamente, sus cabezuelas florales, sus brotes ó sus frutos. Además se producen para condimento, aunque en pequeña escala; la *acedera*, *menta* y *orégano*, que son tambien viváces, y el *peregil*, que es bisanual: todas estas ofrecen escasa importancia, por ser muy limitado su consumo.

Alcachofa.=Es del mismo género que el cardo de huerta, con el cual se confundiria si no tubiese algo mas blanquecinas sus hojas.

Como planta vivaz requiere tierra de fondo y sustanciosa

y prospera mejor en climas algo templados porque en los frios se resienten las plantas durante el invierno.

Se reproduce por semilla, y tambien por los hijuelos ó renuevos que echan las matas viejas: lo primero se verifica en primavera, lo segundo puede hacerse igualmente en el otoño. Las cabezuelas se van cogiendo á medida que se desarrollan y antes que se empiecen á abrir, lo cual sucede al final de la primavera: al llegar el invierno se podan las matas en forma de cepa, ó cortan al rás de la tierra si la zona es algo fria. Un *alcachofar* dura en buena produccion cuatro ó cinco años, al cabo de los cuales debe arrancarse.

Esparraguera.=Esta planta casi arbustiva, cuyos brotes anuales reciben el nombre de *espárragos*, se halla espontánea en los vallados y tierras cultivadas algo frescas. Se puede reproducir por semilla, pero es preferible multiplicarla por raices de las matas viejas: unas ú otras se colocan en zanjas de 0m50 á 0m75 de profundidad, en las cuales se echa antes una capa de tierra mantillosa y luego se añade otra encima de los gérmenes reproductores; despues se vá aumentando á medida que los espárragos se elevan, concluyendo por rellenar aquellas al segundo ó tercer año. En la primavera de este ya dá el esparragal brotes aprovechables, que se cortan á 0m15 ó 0m20 debajo de tierra, la cual conviene abonar y mullir los siguientes para que salgan gruesos y tiernos. A los ocho ó diez años debe renovarse la plantacion.

Fresa.=Expontánea en las sierras mas elevadas de nuestro país, se la cultiva de preferencia en las huertas y campiñas de zonas algo templadas por el gran precio que alcanzan sus aromáticos y suaves frutos, sobre todo los primeros que se mandan al mercado: por esta razon los hortelanos de Aranjuez han venido sacando un gran partido de dicho cultivo, con la venta de su producto en Madrid, hasta que el ferro-carril ha permitido traerlo desde Valencia, en cuya zona madura mucho antes.

Como indican las condiciones en que vive silvestre la fresa, requiere tierra suelta y algo húmeda, prosperando me-

jor entre árboles por la sombra que estos la comunican. El medio ordinario para reproducirla es la division de las matas viejas; estas se plantan en otoño ó primavera sobre caballones muy próximos, y de un medio métro de anchos; en cada uno se ponen tres líneas de plantas, formando una especie de tresbolillo, y se dejan estender para aprovechar su propiedad cundidora, ó sea el que sus tallitos se acoden y cubran todo el lomo con las nuevas matitas que forman. Los cuidados que los fresales exigen son: escardas y riegos frecuentes, sobre todo cuando están en floracion, y la reposicion ó entresaque segun se hallen claras ó espesas. La recoleccion del fruto se verifica conforme van madurando, lo cual ocurre de Marzo á Mayo en las zonas cálidas y durante el verano en las algo frias. Un *fresal* dura bastantes años en buena produccion, si se le dan los cuidados indicados y se abona algo todas las primaveras.

Las *menta* ó *yerba-buena* se multiplica por pedazos de los rizomas de plantas viejas, que prenden y brotan con gran facilidad; el *peregil* por las semillas que dan las plantas al segundo año. Ambos requieren terreno algo fresco y profundo; del último se recomienda la variedad de hoja rizada por ofrecer la ventaja de no confundirse con la cicuta virosa, de lo cual hay peligro con el peregil comun.

Tanto los principios de la alternativa, como los de la asociacion de plantas, son mucho mas aplicables en las huertas que en el gran cultivo, y debe por lo tanto sacarse todo el partido posible de ellos, variando las producciones y aprovechando el terreno por completo: con lo primero se consigue utilizar mejor los abonos y los gastos de preparacion del suelo; con lo segundo se aumentan los productos notablemente, pues mientras unas plantas terminan su vegetacion, otras verifican su primer desarrollo en sus intermedios, quizás en mejores condiciones que aisladas y sin perjudicar á las que ya lo tienen avanzado.

LECCION CINCUENTA Y OCHO.

PRATICULTURA.

Consideraciones generales sobre los prados.

Llámase *prado* á todo terreno en que vegetan plantas herbáceas, cuyos tallos y hojas son destinados exclusivamente á la alimentacion de los animales que el hombre utiliza. En su virtud se dá el nombre de *Praticultura* á cuanto se refiere al cultivo y aprovechamiento de dicha clase de plantas.

Importancia de los prados en general.=En toda explotacion agrícola de alguna importancia, es absolutamente preciso el concurso de los animales de trabajo, y en la mayoria de ellas ofrecen un gran interés la cria y engorde de los de renta, no solo por el seguro lucro que en ello suele obtenerse, sinó tambien por la gran masa de materias fertilizantes que unos y otros proporcionan. Por lo tanto es indiscutible la conveniencia, que en todas ellas presenta, el disponer de prados mas ó menos extensos, porque en caso contrario la alimentacion de aquellos resultará muy costosa y habrá que reducirlos á los puramente indispensables.

Aparte de las ventajas expresadas, que los prados en general ofrecen, tienen otras particulares, tanto los incultos como los cultivados. La mas importante de los primeros, es la de aprovecharse con ellos terrenos que no se prestan á otra produccion, y la de los segundos, el facilitar notablemente el establecimiento de una buena alternativa, cuando puedan intercalarse entre otros cultivos mas esquilmantes.

Division de los prados.=Como antes se indica, los prados pueden ser incultos y cultivados, y en su virtud se les denomina respectivamente *naturales y artificiales*; aquellos se llaman tambien *permanentes* por ser de muy larga ó ilimitada duracion, y estos *temporales* por durar á lo mas ocho ó diez años.

Cuando los prados naturales se hallan constituidos por plantas que forman cesped tupido y verde, durante la mayoria del año, se llaman *praderas;* y si aquellas se encuentran tan separadas, que dejan frecuentes claros en que se descubre la tierra, y aparecen secas y poco desarrolladas en casi toda las estaciones, tales terrenos reciben el nombre de *pastizales.*

Las praderas, aunque de formacion espontánea, son generalmente algo cuidadas por el hombre; y no solo se aprovechan por el pastoreo, sinó que tambien se siegan muchas de ellas: por estas razones algunos las califican de prados mixtos. A los pastizales es lo comun que no se les prodigue atencion alguna, utilizándose únicamente su produccion natural por medio de los ganados, que la aprovechan sobre el terreno.

Indicacion de las plantas de prado mas importantes.= No obstante el gran número de plantas que sirven, ó pueden servir, para la formacion de los prados artificiales y las muchas mas que vegetan y son utilizables en los naturales, la mayoría de ellas corresponden á dos solas familias, que son las mismas que contienen las plantas mas importantes del gran cultivo; esto es las *gramíneas* y *leguminosas:* fuera de ellas son muy pocas las que ofrecen interes algo notable. Aunque en los prados naturales se aprovechan igualmente las especies de una y otra familia, conviene predominen en ellos las gramíneas, mientras que para la formacion de los artificiales casi solo se utilizan las leguminosas, y estas en número bastante reducido, segun veremos mas adelante.

Praderas y pastizales.=Los terrenos que no se prestan al cultivo; sea por ofrecer su capa poco espesor, sea por tener muy accidentada y pedregosa su superficie, sea, en fin, por hallarse muy elevados ó bajos, sobre todo cuando constituyen riberas de rios ú hondonadas que se inundan ó encharcan con frecuencia, deben dejarse con su produccion expontánea si esta es aprovechable, y en caso contrario sustituirla con la de plantas que en ellos puedan prosperar y sirvan de alimento al ganado.

Las especies mas propias para formar praderas en terrenos algo frescos son: los *vallicos*, las *poas*, las *festucas*, y los *fleos*, llamados de prados, entre las gramíneas; los *lotos*, *varias especies de alfalfa silvestre*, y otra porcion de leguminosas; las *achicorias*, *llanten*, *sanguisorva* y alguna otra de distinta familia. Para los que son aridos y secos, dan muy buen resultado la *festuca ó cañuela de ovejas*, el *aira cabruna*, los *bromos* y *agrostis;* la *esparceta*, el *trebol fresero* y el *pié de pájaro;* la *pimpinela*, *mil enrama* y alguna otra. Aunque estas últimas son menos exigentes que las primeras, claro es que tambien dan mayor producto en las tierras de buenas condiciones y que en las malas solo puede aspirarse á formar con ellas un regular pastizal, lo que no se conseguiria con las primeramente citadas.

Siembra.=Sea que haya que formar de nuevo la pradera ó pastizal, sea que no haya mas que repoblarles, la tierra que se quiere sembrar es necesario labrarla antes, á no ser que sea muy movediza y se encuentre en buen tempero, porque en ese caso basta á veces tirar la semilla y hacer que el ganado la entierre con su pisoteo. La semilla necesaria al objeto se adquiere de los depósitos en que se vende, ó mejor aun, se recoge del fondo de los heniles, la que suelta el heno en ellos almacenado; allí se encontrarán las de las diferentes especies que conviene emplear, si aquel procede de prados análogos á los que se trata de establecer. La siembra se verifica en primavera ú otoño, segun el clima sea seco ó húmedo, y segun que predominen en la mezcla las leguminosas ó gramíneas: unas y otras se esparcen á voleo, interpuestas en arena, y se cubren ligeramente con un pase de rastra, por ser muy diminutas. Esta misma razon hace, que si las semillas estan maduras y frescas, basten generalmente de 4 á 8 kilógramos por hectárea en tierras de regulares condiciones, pues esa cantidad será suficiente para que el suelo quede cubierto de plantas, cuando estas adquieren su debido desarrollo.

Cuidados.=La atencion mas necesaria á las praderas y

pastizales es la destruccion de las plantas no utilizables por el ganado y muy particularmente las que á este son nocivas, pues que estas no solo disminuiran la produccion de las aprovechables, sinó que exponen á los animales á intoxicaciones mas ó menos sensibles. Por más que el terreno se prepare con algun esmero y que la semilla que en él se eche vaya limpia de tales plantas, llegarán á infestar por completo el prado, si este se abandona, porque siempre quedan en el suelo algunas semillas de aquellas y el viento y el agua van trayendo muchas: las plantas nocivas se propagan mas que las útiles, por lo mismo que los animales no las comen, lo cual puede servir de regla general para conocerlas. Su destruccion no debe retardarse, por el motivo expresado, y para conseguirla hay que proceder de distinto modo con las vivaces que con las anuales; estas basta cortarlas antes de que granen, y aquellas hay que arrancarlas de raiz con la azadilla ó azada, segun la profundidad que dicho órgano alcance. Las épocas mas indicadas para esta limpia son la entrada y salida de invierno, para poder repoblar los espacios que ocupaban; á dicho efecto debe tirarse en ellos algo semilla ó dejar que granen las útiles para que ellas lo verifiquen.

A las praderas se les prodigan generalmente otros cuidados que no se dan nuncan á los pastizales: entre ellos figuran la adicion de abonos y riegos, siempre que sea posible, y la destruccion de toperas y algunos nivelacion de la superficie cuando sean necesarias. La época mas indicada para la primera y última de estas operaciones es el fin del otoño, y para la segunda y tercera la primavera y verano.

Aprovechamiento.=El aprovechamiento mas comun de las praderas y pastizales es el pastoreo, pero en aquellas se suele además dar un corte á la yerba en el verano, y á veces otro en el otoño, si se riega ó llueve á tiempo y no hay necesidad de aprovechar sus pastos por disponer de rastrojeras y bosques en que alimentar al ganado. En uno y otro caso debe evitarse la entrada de los animales mientras el suelo no esté algo cubierto, y suspender el pastoreo de cierto

á cierto tiempo para que el prado se conserve en estado regular. Con objeto de que se aproveche mejor su brote conviene que empiece pastándolos el ganado vacuno y despues las ovejas, no debiendo entrar el caballar mas que en las praderas en que aquel llegue á gran altura. La siega y henificacion se practican del modo que ya se dijo; el corte debe verificarse cuando la mayoría de las plantas esten en floracion, retrasándolo algo si la pradera está clara, para que aquellas granen y la repueblen con las semillas que dejen caer.

LECCION CINCUENTA Y NUEVE.

Prados artificiales.

Importancia de los prados artificiales.=Asi como los prados naturales son un verdadero recurso en los terrenos que no se prestan al cultivo, en los suceptibles de él ofrecen muchas mas ventajas los artificiales, tanto por la mayor produccion que de ellos se obtiene, como por el gran resultado que dan en la alternativa.

Los terrenos ocupados por estos cultivos, durante un cierto número de años, quedan en muy buenas condiciones de fertilidad para obtener en ellos otras cosechas sin necesidad de abonarlo, por lo mucho que sus raizes profundizan y por la acumulacion que se vá efectuando en las capas superiores de sus hojas y demás resíduos. No obstante el indiscutible interés que los prados artificiales ofrecen en nuestro pais, nunca podrán generalizarse en la escala que algunos pretenden: en la mayoría de sus zonas falta al terreno la humedad que las plantas forrajeras reclaman, y en las campiñas que disponen de riego hay otra porcion de cultivos que les disputan la preferencia, por no ser tan fácil su produccion en las naciones de clima mas frio. Esto no quiere decir que los prados artificiales dejen de ser útiles y lucrativos en muchos puntos de España; por el contrario, debe concederseles mas extension que la que actualmente se les dedica y ocupar

con ellos alguna parcela en todas las esplotaciones que lo permitan, ya por tener alguna parte regable, ya por contar con mas ó menos frescura: solo deberá desistirse en absoluto del establecimiento de los prados artificiales, cuando los terrenos no se presten á la utilizacion de ninguna especie forragera.

Plantas forrageras mas importantes.=De las diversas especies pratenses que dejamos indicadas, sirven únicamente para la formacion de verdaderos prados artificiales, algunas leguminosas y gramineas perennes. Entre ellas las que ofrecen mayor interés son: la *alfalfa* ó *mielga cultivada*, la *esparceta* ó *pipirigallo*, el *trebol rojo* ó de *prados*, el *blanco* ó *rastrero*, el *vallico* ó *ray-gras* de los ingleses, y alguna otra gramínea. Las dos primeras se consideran mas adecuadas á nuestro clima: la alfalfa se defiende muy bien de la sequía por lo mucho que sus raizes profundizan en el suelo; la esparceta es de las que mas resisten la falta de humedad, dando muy buen producto en los terrenos cálizos que las demas prosperan poco. El trebol rojo, que en los paises húmedos es la especie mas apropósito para prados artificiales, en los cálidos da generalmente mucho menos producto que la alfalfa; el blanco, además de tener mayor exigencia de humedad, no se presta apenas á segarse por lo poco que se elevan sus tallos. El vallico y las demás gramíneas son mas esquilmantes y menos productivas que las leguminosas en las localidades algo templadas; por lo tanto, únicamente ofrecen ventajas en los paises algo frios, sobre todo si se tratan de aprovechar para el pastoreo, por brotar mejor que aquellos.

Las especies bisanuales, cuales son: la *lupulina* ó alfalfa de flor amarilla, la *sulla* ó esparceta de España y las *variedades de col*, que á este uso se destinan, no pueden constituir prados permanentes; mucho menos aun las que solo duran un año; cual sucede al *trebol encarnado* ó piramidal, *alverjanas*, *guisante gris*, *cebada*, *centeno*, *maiz*, *sorgo* y algunas otras legumbres y cereales que suelen utilizarse para su aprovechamiento en verde. Para lo que unas y otras sirven, es para la

produccion de forrajes, que pueden suplir en gran parte á los de los prados artificiales: las últimas satisfarian por completo el servicio de estos, si se prestasen mas á la henificacion.

Formacion de prados artificiales =El terreno, que para ellos ha de elegirse, deberá ser de bastante fondo, fresco ó regable, y á ser posible algo fuerte y calcáreo; en el caso contrario necesitará abonarse, en alguna abundancia, con estiércoles un tanto mantillosos y sustancias que lleven el principio espresado.

La preparacion de la tierra conviene que sea esmerada para que no queden plantas extrañas y para que puedan las cultivadas nacer y estender bien sus raices, sin que aquellas las dominen: todas las forrajeras tienen su primer desarrollo muy lento y necesitan condiciones muy favorables para continuarle con algun vigor en los años siguientes.

La siembra se efectúa en las mismas épocas y de análoga manera á lo indicado para las praderas artificiales, con la diferencia de emplear semilla de una sola especie, ó á lo mas de dos; una de tallos elevados y otra que los tenga rastreros para formar cesped. La alfalfa, trebol rojo y esparceta, casi siempre se siembran aisladas; al vallico, festucas, poas y demas gramíneas suele asociarse el trebol blanco, la lupulina ó alguna otra leguminosa. La cantidad de simiente de alfalfa y trebol que debe emplearse por hectárea es de 15 á 25 kilógramos, para la esparceta se eleva de 4 á 5 hectólitros por ir esta con cascarilla.

Como las tierras que se dedican á prados artificiales forman generalmente parte de la alternativa, conviene en muchos casos sembrar las plantas que han de constituirlos á la par que el cultivo que las anteceda, porque las proteje con su sombra y abrigo en su primer desarrollo y cuando se levanta aquel tienen ya vigor suficiente para defenderse de las intemperies atmosféricas: el lino, el cañamo, y aun las mismas cereales de invierno se prestan mucho á la indicada asociacion.

Cuidados que requieren.=Despues de la siembra les con-

viene á los prados artificiales, mas aún que á las praderas, el enrodillado ó tableado para sentar la tierra: la escarda debe tambien practicarse con mas esmero que en aquellas, durante el primer año; en los siguientes apenas la necesitan, porque las especies forrajeras cubren el suelo y no dejan ya nacer otras extrañas.

El empleo de abonos líquidos ó pulverulentos, entre ellos el enyesado á la salida del invierno, y un pase de rastra para esparcírlos y ahuecar algo la tierra, producen tambien muy buen efecto en ellos. Por último, son casi siempre indispensables cierto número de riegos, para sostener el terreno constantemente fresco, desde que cesan las lluvias en primavera hasta que vuelven á presentarse en el otoño.

Aprovechamiento y duracion.=Los prados artificiales de especies vivaces duran en buen estado de produccion mas ó menos años, segun los cuidados que se les prodigan; pero no suelen bajar de seis ni pasar de quince. Lo mismo que las praderas pueden pastarse y segarse; lo último es mas comun en aquellas que en estos, así como el que se consuma su producto en verde ó forraje por prestarse menos á la henificacion, sobre todo los treboles que se deshojan mucho á poco que se desequen. El número de cortes es muy variable para una misma especie, por influir mucho en ello el clima y la fertilidad de la tierra En los superiores terrenos, de localidades algo templadas, llegan á darse de seis á ocho cortes á la alfalfa, de cuatro á seis á los tréboles, y de dos á cuatro á la esparceta, pero lo mas general es que no pasen del primer número marcado para cada una: el diferente número de cortes que alcanzan las tres especies, se compensa en gran parte por la variable cantidad que en cada uno se obtiene y por la distinta calidad del producto.

Produccion anual de forrajes.=Las especies bisanuales y anuales citadas son un verdadero recurso para la produccion de forrajes, como queda dicho, en las localidades que no ofrecen condiciones para la formacion de prados artificiales.

El centeno y cebada sirven para dar forrajes de primavera

en gran abundancia y de muy buena calidad: el primero se aprovecha en las localidades montañosas, y la segunda, cuyo producto en verde se conoce con los nombres de *alcacer* ó *alcacel*, se utiliza de preferencia en los valles que carecen de riego. El maiz, sorgo y mijos los producen durante el verano en las campiñas regables. Por último, las coles llamadas *caballares*, de *guadañar* ó *arbóreas*, los proporcionan para el otoño é invierno.

El cultivo de las cereales para forraje es el mismo que cuando se destinan á la produccion de granos, con la sola diferencia de sembrarlas algo mas espesas; si se verifica antes de la época marcada para el último objeto, pueden obtenerse ambos productos cortando el forraje á la salida del invierno para que pueda espigar el segundo brote. La produccion de las coles forrajeras es tambien muy análoga á la de las variedes hortelanas, teniendo en cuenta el mayor desarrollo que aquellas toman.

ARBORICULTURA.

LECCION SESENTA.

Generalidades sobre las especies leñosas.

La *Arboricultura* se ocupa del cultivo de todas las especies leñosas, es decir, que no solo comprende el de los árboles sinó tambien el de los arbustos: en la denominacion genérica de *arbolado* se incluyen unos y otros.

Ventajas generales del arbolado.=Los servicios que prestan las especies leñosas pueden dividirse en dos clases: unos directos *por los productos que cada una de ellas proporciona*, y otros indirectos *por la influencia beneficiosa que todas ejercen sobre el suelo y atmósfera.* Entre los beneficios directos figuran: los *frutos* de muchos árboles y arbustos utilizables para alimento del hombre y animales, ya en su totalidad, ya en algunas de sus partes ó principios; los *troncos* y *ramas* de unos y otros en la construccion y para combustible, solo reemplazables por el hierro y carbon de piedra en muy limitada escala; por último, las *hojas* de varios de ellos, las *cortezas* de algunos y los *jugos* ó *concreciones* de otros, son tambien aprovechables en aplicaciones mas ó menos importantes.

Modificacion que ejercen en el suelo y atmósfera.=Las influencias que las grandes masas de arbolado producen sobre el suelo y atmósfera son, de *carácter físico* ó *fisiológico.*

El efecto físico mas sensible que originan, en los terrenos

que ocupan, es el de darles firmeza y cohesion por el entrelace de sus raizes, lo cual hace que retengan mejor el agua que en ellas cae y la que el derretimiento de las nieves les proporciona. En su virtud atenuan los arrastres y erosiones, que de otro modo producirian en ellos y los inmediatos las fuertes lluvias ó las avenidas á que estas y los deshielos rápidos dan lugar: la expresada retencion constituye verdaderos depósitos de dicho líquido, de los cuales se van surtiendo los manantiales, rios y arroyos, durante la época en que aquellas faltan.

La proteccion de los árboles impide la accion enérgica de los vientos y ventiscas en los terrenos que ocupan y en los por ellos resguardados; modifican los abrasadores calores del estío con la sombra que producen y los fuertes frios del invierno por el abrigo que proporcionan; consumen con su abundante traspiracion la humedad excesiva en los terrenos pantanosos, y hacen que los secos conserven cierta frescura en la superficie por la humedad que de las capas inferiores sacan sus profundas raices: en una palabra, regulan en él suelo y atmósfera sus condiciones climatológicas, favoreciendo con ello la vida vejetal y animal.

Importancia especial del arbolado en España.=Aunque todas las especies leñosas son de mas lento crecimiento que las herbáceas y algunas tardan bastantes años en empezar á producir, en cambio, una vez que esto sucede, la mayoría de ellas exigen pocos cuidados, y por lo tanto es menos costoso su cultivo que el de aquellas. Sus productos son tambien mas seguros, sobre todo en terrenos áridos y climas algo secos, porque la mayor longitud de sus raices las permite resistir mejor la falta de humedad. Por esta razon ofrecen en nuestro pais un especial interés las especies leñosas en general, y muy particularmente el cultivo de dos de ellas, que son el olivo y la vid. La purificacion del aire que el arbolado realiza, el embellecimiento que en el terreno produce, y el agradable entretenimiento que proporciona, deben tambien contribuir á su propagacion, porque tales condiciones hacen amena

y sana la vida del campo, la cual donde aquel falta es triste, ó monótona, y por lo general mas expuesta á enfermedades.

Decadencia del arbolado y medios para su fomento.=No obstante el indiscutible interés que el arbolado ofrece en España, es lo cierto, que desde tiempo inmemorial viene sufriendo una notable aminoracion, sobre todo el correspondiente á los bosques: las excesivas y mal dirigidas cortas que en ellos se han efectuado, y lo poco que se ha procurado y procura su repoblacion y sostenimiento, son las causas que principalmente á ello han dado lugar. Las plantaciones de frutales tambien han sufrido bastantes talas y descuajes, más parece que ahora se trata de reparar la falta cometida, pues se nota en estos últimos años una reaccion muy marcada á favor de ellos.

Varias son las disposiciones oficiales que se han ido publicando en pró del fómento del arbolado, segun expondremos en la parte legislativa, y aun podrían darse algunas mas, pero lo esencial es que se cumplan aquellas, porque si se observaran fielmente harian prosperar en breve plazo tan importante ramo del cultivo. Entre las disposiciones vigentes figuran algunas encaminadas á la repoblacion de los bosques administrados por el Estado; otras se proponen impedir la destruccion de los de dominio privado y estimular al establecimiento de nuevas plantaciones de estos ó de frutales. Por lo tanto, lo que se necesita es que las primeras se lleven á cabo y que las segundas produzcan el efecto apetecido: para esto bastará que los agricultores se sigan convenciendo de que el cultivo de las plantas leñosas es un verdadero recurso en la mayoría de nuestras zonas, y de que gran número de terrenos no se prestan á ninguna otra produccion.

Division de la Arboricultura.=El estudio de la Arboricultura se divide, como el de la Herbicultura, en dos partes: una en que se comprenden los *principios comunes* al cultivo de las plantas leñosas, y otra que trata de las *particularidades* del de cada una de ellas. Los primeros se expusieron á la par que los correspondientes á las especies herbáceas, por las

analogías que en algunos puntos presentan. Su cultivo especial le daremos á conocer siguiendo análoga marcha que el de estas, ó sea agrupándolas por sus analogías culturales y de aprovechamiento.

Agrupacion agrícola de las especies leñosas.=A los árboles y arbustos que constituyen los bosques, apenas se las prodiga cuidado alguno por el hombre, pues que suele limitarse á utilizar su produccion expontánea con mas ó menos criterio; en cambio á otras especies leñosas se las siembra ó planta y se las atiende con todos los cuidados de un verdadero cultivo. En su virtud, se dividen todas ellas en *incultas* y *cultivadas*, segun se indicó en el cuadro general. A las primeras se las aplica el calificativo de *forestales*, correspondiente á las diversas especies que constituyen los bosques; á todas las segundas se las suele denominar *frutales* por el órgano que de ellas se utiliza comunmente, pero se aplica con mas frecuencia y propiedad á las en que su principal aprovechamiento consiste en el consumo inmediato de sus frutos: estas por sus mayores exigencias se cultivan casi solo en vegas ó huertas. A las en que sus frutos sirven de base para alguna industria agrícola les corresponde mejor el nombre de *industriales*, así como se llaman *de adorno* las que se utilizan de preferencia en los paseos y jardines.

Clasificacion de los árboles y arbustos cultivados.=Las especies leñosas cultivadas pueden clasificarse atendiendo á sus analogías botánicas y de cultivo, al propio tiempo que á su aprovechamiento. Los verdaderos frutales corresponden en su casi totalidad á la familia de las *rosáceas* y son de cultivo intensivo; los industriales pertenecen á otras familias y se producen todos en el gran cultivo; por último los de adorno tambien ofrecen afinidades bajo uno y otro punto de vista; más sin embargo, no es posible formar grupos regulares, si se trata de conciliar las tres circunstancias. En su virtud, conceptuamos preferible atender en primer término á las exigencias climatológicas de las diversas especies, por ser las que mas caracterizan y limitan el cultivo de cada una de ellas.

La clasificacion climatológica no obliga á prescindir de las otras afinidades indicadas; estas servirán, á la par que su importancia relativa, para ordenar las especies correspondientes á cada una de las zonas agrícolas de nuestro país. Para el objeto que nos proponemos puede dividirse España en las tres zonas siguientes: *meridional*, *central* y *septentrional*, de las cuales fijaremos como típos respectivos; la palmera y el naranjo, el olivo y la vid, el albaricoquero y manzano. Cada una de dichas zonas viene á representar dos regiones de las correspondientes á España, como indica la doble representacion porque las expresamos, y por lo tanto entre las tres nos darán seis de aquellas, faltando solo la de los bosques por ser la única que no se presta á la produccion de las especies leñosas cultivadas.

Dentro de cada zona nos ocuparenos de los árboles y arbustos de alguna importancia, tanto frutables como industriales, dejando de hacerlo de los de adorno, porque dado su menor interés bastará con indicar los que mas se utilizan en jardinería al ocuparnos de este sistema de cultivo.

LECCION SESENTA Y UNA.

ARBOLES FRUTALES É INDUSTRIALES

Especies de la zona meridional de España.

Region de la caña de ázúcar y del naranjo.=La escasa zona que en nuestro país corresponde á la region de la caña de azúcar, permite el cultivo al aire libre de algunos árboles frutales propios de climos muy cálidos; tales son el *platanero*, *chirimoyo*, *guayabo*, y algunos otros afines, pero como aquella es tan reducida nos limitamos á mencionar las especies citadas. Dentro de dicha region, y aun en gran parte de la del naranjo, se cultivan algo mas la *palmera de dátiles* y el *algodonero;* por lo tanto nos ocuparemos de ellos, siquier sea ligeramente, antes de tratar del que á la segunda dá nombre y de sus especies afines.

Palmera de dátiles.=Las palmeras son todas ellas propias de los paises tropicales, pero se produce bastante bien en pequeñas zonas del nuestro, *la de dátiles*, de la cual hay plantaciones algo importantes en Elche, Orihuela, y otros puntos de las provincias de Alicante, Múrcia y Valencia. Esta gigantesca planta monocotiledónea, es dióica: de ella se utilizan en primer tiempo los esquisitos frutos que dan sus piés hembras; y sus esbeltas hojas, llamadas *palmas*, se cortan principalmente de los machos por tener que atarlas para que blanqueen.

La palmera se puede reproducir por los dátiles, pero es preferible hacerlo por los hijuelos que brotan al rededor de los piés viejos ó por el cogollo terminal de los que se cortan: aquellos y este deben ser de palmeras hembras en su mayoría, porque con pocos piés machos que haya, basta para hacer fructíferas gran número de aquellas.

Algodonero.=Este género tiene una especie arbustiva y otra simplemente fruticosa, que se distinguen con los nombres de *algodonero arbóreo* y *herbáceo*. Ambos son utilizables por la borra textil que se halla envolviendo á las semillas en sus frutos capsulares, llamados *limoncillos*, y tambien se aprovecha para usos industriales el aceite que aquellas contienen. La primera especie se cultiva algo en Motril y sus inmediaciones, la segunda en las islas Baleares y otras zonas menos favorecidas, por ser menos exigente en clima: la produccion de ambas ha decaido notablemente por la mucha que de ella se hace en los Estados-Unidos.

Tanto el algodonero herbáceo como el leñoso se reproducen por semilla: el primero es naturalmente anual; el segundo, aunque perenne, solo dura en buen estado de produccion de 8 á 10 años. El cultivo de este es muy análogo al de la vid, pues se le poda y dá como á ella la forma de cepa.

Naranjo y sus afines.=El *naranjo* y sus congéneres, *limonero*, *limero* y *cidro*, son especies de algun interés en toda la costa del Mediterráneo porque sus apreciables frutos son muy solicitados para al interior de Europa, en que no pueden pro-

ducirse. La primera especie tiene por sí sola mucha mas importancia que las otras tres juntas.

Todas ellas requieren tierras sustanciosas, algo fuertes y de bastante fondo, por lo que casi solo se cultivan en huertas ó vegas regables; en este caso es preferible que aquellas sean un tanto sueltas, pues se resienten mucho si retienen demasiada humedad. Pueden reproducirse por todos los medios utilizables en los árboles, pero el mas comunmente seguido es el de semilla; los piés obtenidos, de cualquiera de las especies citadas, se ingertan á escudete con la que se trata de multiplicar. Se prefieren para patrones las variedades de fruto ágrio por ser mas resistentes. El trasplante, desde el vivero al sitio que han de ocupar definitivamente, se hace á los dos años de ingertados; conviene verificarlo con cepellon y antes de que empiecen á florecer, por ser plantas de hoja perenne. La poda en estas especies debe limitarse á conservar la forma esférica que generalmente se da á su copa; tambien es conveniente el deslechugado y supresion de frutos, cuando tienen demasiado vigor ó cuajan muchas flores. Los demas cuidados que requieren son los necesarios á todos los frutales de huerta, exigiendo casi siempre frecuentes riegos por el clima en que se cultivan.

Cuando estos árboles cargan mucho de flor se les sacude para que caiga parte de ella, y se recoje con cuidado; la perfumería y farmacia hacen un gran consumo de estas flores por el delicado aroma que les comunica el aceite esencial que contienen, llamado *azahar*. Los frutos se recolectan durante el invierno, á medida que van madurando, y algo antes los que hayan de trasportarse á largas distancias ó se destinen á la extraccion del ácido cítrico que hay en su jugo; á este aprovechamiento se dedican principalmente los limones, por su mayor riqueza en dicho principio.

Region del olivo.=Además de la especie que da nombre á esta zona, se consideran como propios de ella, el *granado, algarrobo, alfónsigo, azufaifo é higuera;* todos ellos exigen, por lo menos, clima tan templado como el olivo para que sus fru-

tos lleguen á la debida madurez. Por esta razon antepondremos su estudio al de esta especie, no obstante el mucho mayor interés que ella ofrece: de este modo irán seguidas las dos especies leñosas industriales mas importantes, porque despues del olivo nos ocuparemos de la vid.

Granado.=Este arbusto puede utilizarse para embellecer los jardines en toda la zona de la vid, pero para conseguir frutos algo voluminosos y dulces solo se le cultiva con provecho en la parte mas templada de la del olivo y dentro de la del naranjo. Se reproduce muy bien por estaquillas calzadas en viejo, cuyos pies empiezan á producir á los tres ó cuatro años. La poda en los granados debe ser parca, mientras se conserven con algun vigor: cuando empiezan á decaer se les puede restaurar cortándolos cerca del suelo, pues brotan con gran fuerza y se forman nuevamente en un par de años.

Algarrobo.=Este árbol dioico es útilizable por sus legumbres, llamadas *garrofas* ó *algarrobas*, las cuales son mas gruesas y azucaradas que las de la acacia de tres puntas y se destinan principalmente para pienso de las caballerías. Se acomoda á los terrenos mas secos y áridos, pero se resiente mucho de las heladas, á poco intensas que sean; por esta razon se explota casi solo en los puntos inmediatos á la costa de Levante, los cuales pueden considerarse intermedios entre la zona del naranjo y del olivo.

La reproduccion mas comun del algarrobo es por semilla; sobre los pies hembras que resultan se ingertan escudetes de pies machos para que produzcan flores masculinas que fecunden á las de aquellos. Generalmente empiezan á producir á los quince años, y dan regulares cosechas hasta los sesenta ó mas, sin que se les atienda con otros cuidados que alguna ligera limpia.

Alfónsigo.=Llamado tambien *pistachero* ó arbol de los pistachos, es dióico como el anterior, tiene análogas exigencias, y generalmente se multiplica por el mismo medio, pero se presta mas al acodo y aun á la estaca. Sus frutos contienen una almendrilla de sabor muy parecido á la avellana, á la cual

se prefiere por ser mas suave y agradable. Se cultiva aunque poco en Valencia.

Azufaifo.=Es algo menos delicado que las especies anteriores en clima; sin embargo lo requiere templado para que sus frutos sean regulares. Se multiplica utilizando los renuevos que salen á su pié, porque de semilla tarda algunos años en nacer.

Una vez formado, solo necesita limpiar su copa cada dos ó tres años para quitarle las ramillas que se van secando despues de dar fruto. Este se recoje cuando toma un color rojizo para comer en fresco, y se deja algo mas cuando se trata de conservar las azufaifas para consumirlas despues de secas.

Higuera.=Esta especie ofrece dos particularidades, que llaman mucho la atencion del vulgo: 1.ª Que el fruto es originado por varias florecillas envueltas por una especie de bolsa ó caliz comun, casi cerrado, carnoso, de color verde y acrescente; esto hace que se considere ya como verdadero fruto á los botones florales; 2.ª El que dichas yemas se presentan en escala gradual, dando el fruto de primavera las mas adelantadas si el clima es algo templado, y desde fin de verano las que no pudieren terminar su desarrollo con el primer movimiento de sávia. Los frutos de la primera época se llaman *brevas* y los de la segunda *higos;* sin embargo solo se diferencian en ser aquellas moradas, algo mas voluminosas, y menos azucaradas que estos.

La higuera vegeta hasta fuera de la zona de la vid, pero necesita estar muy resguardada para que pueda dar algun fruto en exposicion ordinaria; solo maduran bien los de otoño y se forman bastantes brevas, dentro de la region del olivo. Para el consumo de los higos despues de secos, que es su principal aprevechamiento, casi solo se destinan los del litoral español é itálico, siendo muy acreditados respectivamente los de Fraga y Esmirna,

Este árbol se reproduce muy bien de estaca, por cuyo medio se forma en pocos años; no debe cortarse brote alguno

hasta el segundo ó tercero, en que se empiezan á suprimir los laterales algo próximos al suelo para formar el tronco ó troncos, segun se prefiera de uno ó mas brazos. Para propagar las castas superiores se emplea con buen resultado el ingerto de escudete ó canutillo. Una vez formada la higuera no hay ya que podarla, y á pocas atenciones que se le prodigen suele dar muy buenas cosechas, si el clima y terreno le son algo favorables.

LECCION SESENTA Y DOS.

Cultivo del olivo.

El olivo cultivado procede del *acebuche* ú olivo silvestre, en cuyo estado se encuentra en muchos puntos del mediodía de España. Uno y otro constituyen la especie *olea europea* de los botánicos, antes incluida en la familia de las *jazmíneas*, y hoy en la de las *oleáceas* á que su género dá nombre.

Importancia del olivo en España.—Este precioso árbol industrial del gran cultivo ofrece en nuestro país mayor interés que ningun otro, porque el aceite que de sus frutos se extrae es un producto de primera necesidad y no tiene sustituto ventajoso, mas que en muy pocos casos. En su general aplicacion como alimento no puede reemplazarse por los aceites de semillas, ni por las grasas animales, porque los primeros son de mas costosa produccion y menos aceptados en nuestro país, y las segundas, además de resultar mas caras, no es posible obtenerlas en la cantidad necesaria á dicho servicio· por análogas causas es tambien preferido el aceite de olivo para la fabricacion de jabones. En el único uso que viene sufriendo notable descenso, como todos los aceites vegetales, es en el del alumbrado, por la generalizacion que van teniendo en él los aceites minerales y los productos gaseosos de la destilacion de la ulla; más aunque tal sustitucion ha detenido algo el aumento que en su consumo se iba observando, no por eso se ha disminuido, porque si en algo ha bajado por

este concepto, lo compensa el mayor que en los otros aprovechamientos se viene haciendo.

El cultivo del olivo es bastante antiguo en España, puesto que en la época de la dominacion romana se hallaba ya bastante generalizado; en su virtud se supone que lo trajeron los griegos ó cartagineses, porque en tiempo de los fenicios nos importaban estos gran cantidad de aceite. Actualmente ocupa unos 3.000.000 de hectáreas, correspondiendo su mayoría á los antíguos reinos de Andalucia, Valencia, Estremadua, Aragon y Cataluña, y una menor parte á las zonas castellanas de la Mancha, Alcarria, y Rioja, con la ribera de Navarra.

Reseña de sus principales variedades.=Ademas del olivo borde ó *acebuche*, que puede considerarse como una sub-especie del cultivado, este presenta otras muchas variedades: todas ellas se caracterizan, ya por la forma, tamaño y disposicion de sus frutos ú hojas, ya por la mayor ó menor rusticidez del árbol, ya por la precocidad y calidad de sus frutos. Atendiendo á las dos últimas circunstancias, agruparemos las castas mas notables de nuestro país en las dos secciones siguientes.

Castas mas exigentes en temperatura, ó propias para Andalucía, Valencia y demás zonas bastantes cálidas: el olivo *tachuno*, el *doncel* ó moradillo temprano, *el bellotudo*, *alameño*, *colchonudo*, *ojillo de liebre*, y *carrasqueño*, cuyo destino exclusivo es para la estraccion de aceite; el *gordal* ó real sevillano, el *morcal* y el *manzanillo*, de cuyos frutos adobados se hace gran consumo.

Castas menos delicadas ó propias para las zonas castellana, aragonesa, catalana y análogas: el olivo *cornezuelo*, el *cornicabra*, *racimal*, *lechin*, *empeltre*, *verafina*, y el *acebuche*, que es el mas rústico; estos se destinan casi exclusivamente para aceite: para comer en verde la única casta que se usa bastante es la apellidada de Arola, cuya aceituna recibe el nombre de *manzanilla*. Claro es que todas las castas de esta region pueden cultivarse en las zonas marcadas para las de la primera, pero en ellas son preferibles las suyas por ser mas productivas.

Particularidades vegetativas del olivo.=Las raices del

olivo se dirigen en su mayoría en sentido vertical, por lo cual prefieren terrenos permeables y de algun fondo. Sus ramas principales tienden á elevarse demasiado, ó sea á dar al árbol la forma de pirámide, lo cual hay que combatir con la poda: las ramas secundarias son alternas y las hojas persisten en ellas dos ó tres años, por lo que solo tiran ó renuevan cada uno la tercera parte próximamente de las que cubren su copa. Al llegar la temperatura media á unos 18°, ó sea de Mayo á Junio, empiezan á salir de la axila de las hojas del año anterior los racimos florales, que suelen estar constituidos por diez ó doce florecillas; de estas rara vez cuajan mas de dos ó tres, excepto en la variedad panojilla ó racimal, que recibe estos nombres por dicha causa.

Tanto durante la floracion, como en los dos ó tres meses siguientes á ella, se caen muchos frutos con las lluvias ó vientos fuertes: pasado dicho tiempo tienen ya bastante adherencia al árbol, y solo influyen las condiciones meteorológicas en su mejor ó peor desarrollo. Para terminarle necesitan otros tres ó cuatro meses aun, por el menor calor que entonces ya reciben; maduran por lo tanto á la entrada del invierno, ó sea en Diciembre. Si para esta época no lo han conseguido, nada se adelanta con dejar las aceitunas, porque lo único que pueden hacer ya es perder parte del agua de vegetacion que contienen, lo cual hace creer á muchos que aumenta su riqueza oleosa. En los frutos bien maduros se halla el aceite en la proporcion de unos 25 por 100, en la que tambien viene á hallarse el agua, correspondiendo por lo tanto la mitad de ella á la materia orgánica de la pulpa y hueso.

Multiplicacion del olivo.=Puede reproducirse por todos los medios correspondientes á las especies leñosas; esto es, por semilla, por acodo, por estacas de diversas clases, y por ingerto.

El primer medio rara vez se utiliza, porque las aceitunas ó huesos de ellas tardan mucho en germinar y el crecimiento es tambien de bastante lentitud; sin embargo, puede convenir utilizarle por los vigorosos pies que se obtienen. Su

formacion se adelantará, macerando en legia las aceitunas antes de sembrarlas para activar su nacimiento, y atendiendo á los jóvenes olivos en el vivero con todos los cuidados que requieren, entre los que figura el de trasplantarlos dentro de él dos ó tres veces. El aprovechamiento de los acebuches que crecen en los montes, suele ser tambien muy ventajoso por la rusticidez que su orígen les comunica. Unos y otros necesitan ingertarse, si se quiere que den frutos de regular calidad y en alguna abundancia: el ingerto de escudete á ojo velando y aun el de canutillo, son los que mejor prueban sobre árboles de poca edad.

La reproduccion por estaca es el procedimiento mas generalmente empleado, porque se prestan á ellas todas sus partes, y el árbol se forma muy pronto. Cuando se utilizan ramas algo gruesas calzadas en viejo, ó sean plantones de un metro ó dos de largos, se llaman *garrotes* y ponen de asiento: si son delgadas y jóvenes ó se quieren aprovechar al objeto las raices de olivos, llamados *zuecas*, se plantan en vivero; de este se sacan cuando hayan adquirido el suficiente desarrollo los brotes que aquellas echan, en lo cual suelen tardar de seis á ocho años.

Plantacion.=Sean estacas ó pies criados en el vivero, su plantacion definitiva debe efectuarse sobre terrenos ya preparados con dos ó tres labores; despues de estas se abren los hoyos de cerca de un metro en cuadro é igual profundidad, los cuales deben hallarse separados en todas direcciones de ocho á diez metros. En cada hoyo se pone generalmente dos ó cuatro pies, segun que lleven ó no raices: de todos modos conviene que queden bastante enterrados y que solo se descubra el ramillete de su parte terminal; para ello se aproxima bastante tierra, la cual se les vá separando despues de arraigados.

La época mas oportuna para la plantacion del olivo es el fin del otoño, si el clima es bastante templado, y á la salida del invierno en los algo frios. Como los olivos tardan en dar cosechas regulares de 8 á 20 años, segun el medio que para

su reproduccion se emplea, es muy comun el intercalarlos entre viñas viejas; así no deja el terreno de producir, por que se obtiene la cosecha de estas, mientras aquellos empiezan á darla, y cuando esto sucede se arrancan las cepas.

Formacion y poda del olivo.=Para dirigir convenientemente los olivos, hay que tener presentes los principios expuestos sobre la formacion y poda de los árboles y las particularidades vegetativas de esta especie. En su virtud, deberán empezar á dirigirse en el segundo año de plantados, eligiendo el brote mas vigoroso para formar ó continuar el tronco; despues se sigue suprimiendo las ramillas laterales en los años siguientes, hasta el noveno ó décimo en que aquel tenga ya el diámetro y altura necesarias para formar la copa. Esta conviene esté mas ó menos elevada, segun que el clima sea algo fresco ó demasiado cálido y que entren ó no los ganados á pastar en los olivares; por dichas razones oscilan entre uno y dos metros, de cuyo límite no ha de esceder nunca por que entonces se dificulta mucho la poda y recoleccion.

La forma mas conveniente para su copa es la redondeada ó de bola hueca, la cual se consigue en un solo pié ó entre los varios que se pusieron ó dejaron en cada hoyo; en el primer caso aclarando el interior de aquellas, y en el segundo suprimiendo las ramas que á el se dirigen. Para conservarla hay que podarlos cada dos ó tres años, por lo menos, quitando las ramillas chuponas, las escarzosas ó acaballadas y casi todas las que marchen hácia adentro: debe procurarse dejar bien repartidos los brotes del año anterior, porque estos son los que han de llevar el fruto. Si se descuida esta limpia, ó se practica con exceso, los olivos no dan cosecha regular mas que cada dos años, á lo cual se dice hacerse *beceros.*

Cuidados relativos al terreno.=A las calles que quedan entre las líneas de olivos se les dan dos ó tres labores de arado; una despues de la recoleccion, otra en el centro de la primavera, y la última á fin de verano. A continuacion de la primera se cava al pié de los olivos y se hacen piletas para que recogan las lluvias; despues de la segunda se desha-

cen aquellas, y hasta conviene aproximar algo de tierra al rededor del árbol para que conserven mejor la frescura y no se desequen las raices por las grietas que suelen formarse; verificada la tercera labor, se iguala el terreno inmediato á cada olivo para poder recoger mas fácilmente el fruto que en él ha de caer.

Cada dos ó tres años debe abonarse el olivar, conviniéndole mas las sustancias vegetales y minerales que las de orígen animal. Las materias fertilizantes que mejor le prueban son: las habas y altramuces enterrados en verde, y los resíduos de las aceitunas, ó sean las cenizas de su orujo ó el *alpechin;* este líquido hay que mezclarle antes con tierras y escombros.

Recoleccion.=Debe hacerse en el momento que la aceituna haya tomado un color morado oscuro, que es el que indica su perfecta madurez y suele alcanzar antes de empezar las heladas. Si se deja el fruto en el árbol por mas tiempo no gana ya en aceite, pues aunque da mas despues de arrugado es porque reduce su volúmen al perder el agua de vejetacion que contenía, y en cambio aquel se debilita notablemente, en perjuicio de la vegetacion del año inmediato. El desprendimiento de la aceituna se verifica generalmente por medio del vareo, como procedimiento mas económico; en algunos olivares de copa baja se sigue el de ordeño ó escurrido á mano, el cual debiera al menos utilizarse para todos los olivos jóvenes, y cuando haya que apelar á la varea, ejecutarlo con algun cuidado para no estropearlos. Si el suelo del olivar no está bien desterronado, ó se halla muy húmedo, es preciso poner sábanas debajo de los olivos para recoger la aceituna.

El producto medio por olivo es de 15 á 20 kilógramos de aceitunas, que dan de 3 á 4 de aceite: la cosecha total en España oscila entre 40 y 50.000.000 de hectólitros de dicho líquido.

LECCION SESENTA Y TRES.

Cultivo de la vid.

La mayoría de los árboles frutales de España corresponden á la region de la vid, más como algunos pueden tambien cultivarse en la de las cereales y ninguno ofrece el interés que ella, debemos empezar por su estudio y verificarlo con mas extension.

Generalidades sobre la vid.=El género *vitis*, incluido en la familia de las *ampélideas*, comprende diversas especies: de ellas solo se halla generalizada en el cultiyo de Europa, la *vitis vinífera*, procedente del Asia; por dichos motivos debe distinguirse con los nombres de *vid comun*, *europea*, ó *asiática*. Las especies americanas *æstivalis*, *riparia*, *cordifolia* y alguna otra dan producto de inferior calidad que la vid comun: no eran conocidas en Europa hasta hace unos diez años que han empezado á introducirse, en las zonas cuyos viñedos han sido invadidos por la filoxera, por ser todas ellas mas resistentes á los ataques de este insecto.

La vid comun es un arbusto sarmentoso, que cuando se le deja desarrollar trepa y adquiere gran elevacion, pero en el cultivo se rebaja generalmente su tronco y forma la cabeza á poca altura del suelo; en el primer caso recibe el nombre de *parra* y en el segundo el de *cepa*. A toda plantacion de vides en los primeros años se la llama *majuelo*,al cuarto ó quinto, que empiezan á dar ya una regular coseeha, toma el de *viña* ó *viñedo*. Su vida puede ser de 40 á 50 años por lo menos.

Importancia de la vid en España.=El cultivo de la vid en España no solo ofrece mas interés que ninguna otra especie leñosa, incluso el olivo, sinó que le presenta tambien mayor que las mismas cereales en muchas comarcas, por la bondad y seguridad de sus productos. Entre las variadas castas que de ella se cultivan, las tenemos: superiores para el consumo de mesa, por la finura de su piel ú hollejo; otras para la obtencion de muy selectas pasas, por la gran riqueza

sacarina que adquieren; por último, todas ellas proporcionan con su zumo ó mosto vinos bastante aceptables, de los cuales algunos no tienen rival en el mundo. Las buenas condiciones de dichos productos, unido á obtenerse mucha mayor cantidad que la necesaria al consumo nacional y á irse generalizando cada dia mas el uso del vino, hasta en los paises en que antes apenas se bebia, ha hecho que este llegue á constituir nuestro primer ramo de exportacion agrícola y que el cultivo de la vid se vaya estendiendo de un modo creciente. Además del gran precio que los productos de la vid alcanzan, tiene esta en su ventaja el de ser aquellos bastantes seguros, por resistir mucho las sequías que con frecuencia sufren la mayoría de nuestras provincias.

La superficie que en la actualidad ocupa el viñedo en España es próximamente de *millon y medio de hectáreas:* esta cifra se elevará pronto á mas de dos millones, si se continúa plantando en los muchos terrenos que á ello invitan, como se viene haciendo en estos últimos años. En Francia, no obstante contar con menos zona dentro de la region de la vid, han llegado á dedicarle mayor extension que nosotros y hacen verdaderos esfuerzos para que no disminuya: casi todos los viñedos que ha destruido la filoxera, los cuales suman ya cerca de 400.000 hectáreas, los han reemplazado con otros nuevos.

Variedades.=La antigüedad que la vid tiene en el cultivo y las diversas zonas y terrenos en que se produce, han hecho que solo en España se cuente de ella mas de 200 variedades; Rojas Clemente describió ya 119, en su magnífica ampelografía, é indicó otras 113. Consideradas botánicamente hizo con todas ellas tres secciones, segun que sus hojas son lampiñas, peludas ó borrosas; bajo el punto de vista agrícola, ó sea por la aplicacion á que mas se prestan, las dividió en cinco grupos. Estos pueden reducirse á los tres siguientes, en los cuales citaremos las variedades mas importantes que en ellos se incluyen:

1.º *Castas para la fabricacion de vinos blancos ó genero-*

sos y obtencion de pasas: todos los *moscateles*, y muy especialmente el *menudo blanco*, con cuyas uvas se fabrica el almibarado vino de Málaga; la tribu de los *listanes*, los *lairenes* de la Mancha, los *palominos* de Jaen, y sobre todas las *malvasias* de Jerez y el *Pedro Gimenez* de Montilla, base de los selectos vinos procedentes de estas dos localidades.

2.º *Castas para la obtencion de vinos tintos comunes:* la renombrada *garnacha* de Aragon, muy generalizada ya en Navarra y Cataluña, el *tempranillo* de la Rioja, el *jancibel* de la Mancha, los *mantuos* de Valdepeñas, y otras varias de hollejo negro, reconocidas con los nombres de *tintas* ó *tintillas* y el denominativo de la localidad á que pertenecen.

3.º *Castas para el consumo en fresco:* Aunque de todas las anteriores se comen sus uvas frescas, y muy particularmente de las que las dan blancas, se destinan con preferencia para el consumo de mesa; el *alvillo* de Madrid, varias castas de *corintos* y *listanes*, todos los *moscateles*, y las *malvasías*, que vulgarmente se llaman *malvares*.

Exigencias de la vid.=Conocidas las condiciones de la region á que la vid dá nombre y la representacion que tiene en todas las provincias de España, solo nos resta añadir, que cuanto mas cálida sea la zona, sus uvas adquirirán mayor riqueza sacarina, y por lo tanto darán vinos mas alcohólicos.

En terreno es muy poco exigente la vid, pues aunque vegeta con mas vigor en los profundos, sustanciosos, frescos, y permeables, se acomoda muy bien á los áridos, secos y pedregosos, siendo sus productos de mejor calidad en los pizarrosos, volcánicos, graníticos ó cálizos. Cuando estos terrenos se hallen dentro de la region de dicho arbusto, y sobre todo cuando forman pequeñas colinas ó laderas de sierras, no muy elevadas y que tengan favorable exposicion, deben dedicarse á viñedo, porque este dará muy buen resultado y no se prestan generalmente á otros cultivos.

La preparacion del terreno que se dedica á viña suele ser poco esmerada, excepto en las localidades que sus productos alcanzan gran precio, pero siempre que su naturaleza lo per-

mita deben darse, al menos, las labores ordinarias para mullir su capa y dejar limpia la superficie de vegetales extraños; tambien conviene separar las grandes piedras que en ella haya, cuando esto no resulte muy costoso. Por último será preciso abonarle algo, sobre todo si escasean los principios alcalinos, que son los que mas necesita la vid: por dicho motivo deben emplearse al objeto los escombros, barreduras ó cenizas, y con preferencia las resultantes de la combustion de sus sarmientos, así como el orujo de su fruto y las heces que se sacan de las cubas de vino, uno y otro bien mezclado con tierra.

Formacion de viñedos.=Los viñedos pueden formarse por plantacion directa de sarmientos ó de pies barbados, obtenidos de estos ó de semilla en los viveros. Se emplean mas comunmente los sarmientos sencillos, porque para obtener los barbados en condiciones de trasplantar necesitan dos ó cuatro años, segun el medio que se emplée: además se aumentan notablemente los gastos, sobre todo en los conseguidos de semilla: estos tienen que ingertarse, como todos los frutales reproducidos por tal procedimiento.

Actualmente ha empezado á utilizarse bastante la siembra de vides, para la introduccion de las especies americanas en las localidades libres aun de la filoxera, por ofrecer grave peligro de importar este insecto si se emplean sus sarmientos. El sistema de ingerto que dá mejores resultados es el de puas sobre raices, ó sea en el arranque de su tronco, el cual se descubre para practicarle; despues se vuelve á tapar, dejando solo descubierta la terminacion de aquella. Los barbados son muy convenientes para la reposicion de marras en los viñedos jóvenes; en los de alguna edad sirven al objeto los sarmientos de las cepas inmediatas, los cuales se dirigen y acodan en el punto en que se haya perdido ó arrancado alguna.

La plantacion de sarmientos se hace siempre á la terminacion del invierno, la de barbados puede verificarse en otoño si la zona es algo cálida. Para la colocacion de unos ú

otros se deben abrir con alguna anticipacion los hoyos en que han de ponerse: estos distarán de dos á tres metros, si han de labrarse los viñedos con arado, bastando que se hallen á uno para hacerlo con azada. En los climas nortes es muy frecuente hacer la plantacion en zanjas paralelas y separadas unos dos metros, poniendo en ellas los sarmientos ó barbados á menos de la mitad de dicha distancia: por tal medio se falicita algo el cultivo, sin disminuir el número de píes, y se favorece su exposicion formando con ellas espalderas, pero su vegetacion se violenta mucho mas que por el sistema comunmente seguido en nuestro país.

Tanto las zanjas como los hoyos deben tener de 0m 40 á 0m 50 de profundidad; de este modo, despues de hacer cama al sarmiento en su fondo con tierra mantillosa ó bien abonada, puede enterrarse cerca de 0m 35; fuera han de quedar solo dos yemas, y por lo tanto se cortará lo que exceda de ellas.

Direccion de la vid.=En los paises húmedos y frios tienen que favorecer la accion del sol sobre las vides para que puedan madurar sus frutos, y al efecto se constituyen con ellas emparrados ó espalderas; en los templados y secos, como el nuestro, es mas conveniente la forma de cepa, que generalmente suele dárseles. Para ello se lleva la marcha siguiente: *al año* de verificar la plantacion se suprime el sarmiento que brotó de la yema superior y se corta el de la inferior, de modo que solo le queden dos de ellos; *al* 2.º *año* se rebajan tambien á dos yemas los dos sarmientos á que las del anterior dieron lugar, y tendremos ya cuatro para el siguiente, sobre dos brazos; *el* 3.er *año* se ejecuta análoga operacion, y resultan cuatro brazos que darán ocho sarmientos, los cuales vienen á constituir desde el 4.º *año* la vejetacion anual ú ordinaria de la cepa: estos sarmientos despues de rebajados, reciben el nombre de *pulgares*.

En las vegas y campiñas regables, así como en las localidades algo frescas, es necesario formar la cabeza de las cepas á mas altura; para conseguirlo se deja un solo brote en el segundo año y con él se contiuúa el tronco de aquellas.

Poda.=Esta operacion constituye la atencion anual mas importante que la vid reclama, pues de ella depende principalmente la duracion y produccion del viñedo; para conciliar ambos extremos deben tenerse presentes los principios que sobre el particular se expusieron.

Los diversos sistemas de poda que para las vides en cepa se usan, pueden reducirse á dos tipos: *poda en redondo*, cuando á todos los pulgares se les dejan el mismo número de yemas; y *poda desigual*, cuando quedan pocos pulgares y unos son mas largos que otros. La primera se dice *larga* ó *corta*, segun que cada pulgar conserva mas ó menos de dos yemas sobre la peluda ó ciega, que es la que todos presentan muy poco marcada en su arranque; si se rebaja hasta esta, toma el nombre de *poda á la ciega*.

Entre las podas desiguales figuran las siguientes: la llamada de *vara*, que consiste en dejar un sarmiento con seis ú ocho yemas y los demás á la ciega; la de *yema y braguero*, que solo se diferencia de la anterior por dejar en todos los pulgares una yema sobre la peluda, excepto en uno que equivale á la vara, con menos yemas que ella; la de *espada y daga* que se reduce á dejar dos sarmientos con longitud desigual, como tales nombres indican. Es muy análogo á este sistema el conocido en Francia, y aun en España, con el nombre de *poda del Dr. Guyot;* se halla bastante generalizado en aquel país, por prestarse mucho á la formacion de espalderas. Las podas desiguales, en general, tienen esta ventaja y la de conseguir mas fruto; en cambio sacrifican bastante la vida de la vid y exigen mas criterio y práctica para su ejecucion, que las podas en redondo.

Si la poda de las cepas se verifica en un solo tiempo, no debe efectuarse hasta que cesen las heladas; por dicho motivo y para no tener que retrasar las labores en las localidades frias, es muy conveniente en ellas, el cortar á la entrada del invierno los sarmientos inútiles y el despuntar algo los que hayan de servir para pulgares; á esta operacion la llaman en algunas provincias *escamochar* y en otras *esforrocinar*. La poda en verde

ofrece tambien grandes ventajas para la vid, así como el *despanpanado*, ó supresion de algunas hojas, en las zonas que le falta calor.

Labores.=El viñedo, como toda plantacion, necesita al menos dos ó tres labores al año. Cuando lo permiten las calles que forman las cepas se dan con el arado, pero siempre hay que completarlas al pié de estas con una cava: si el clima es cálido, se les hacen piletas á la entrada del invierno, y si es algo frio se tapan á la salida de dicha estacion, lo cual debe verificarse tambien en aquellos, antes de que empiecen los calores. A estas operaciones se las conoce con los nombres de *alumbrar* ó *abrir* y de *acogombrar* ó *cerrar*.

Al hacer las piletas deben suprimirse las raices que la cepa presenta algo superficiales, y echar en aquellas algunos de los abonos ya indicados, sinó todos los años, al menos cada dos ó tres de ellos. De otras atenciones particulares que muchos viñedos exigen para combatir varias ecfermedades que con frecuencia sufren, nos ocuparemos al tratar de ellas.

Vendimia.=La recoleccion de la uva, conocida con el nombre especial de *vendimia*, deberá practicarse cuando dicho fruto haya llegado á su madurez; más á veces conviene adelantarla á retrasarla algo, segun el uso á que aquel se destine. Cuando las uvas hayan de comerse frescas, y sobre todo si han de trasportarse á largas distancias, será preferible que sus granos tengan bastante adherencia al racimo; para la fabricacion de vinos de pasto se aconseja por algunos que se recolecten con un poco de acidez; por el contrario, para la obtencion de los generosos ó de pasas, serán tanto mejores cuanto mas azucaradas se pongan, y convendrá dejarlas hasta que empiecen las heladas en las localidades que se hallan poco favorecidas. El corte de los racimos se verifica mejor con tijeras que con navaja, porque se desgarran menos; su trasporte en cubetos de madera es tambien preferible á los cestos de mimbres, porque en aquellos no se pierde mosto como en estos.

El producto medio de fruto por cepa se calcula de 4 á 6

kilógramos, desde el cuarto año, en viñedos que ocupen regulares terrenos y se hallen bien cultivados. De 40 ó 50 años empieza á decrecer su produccion, siendo muy pocos los que la dan regular pasando de los 60.

LECCION SESENTA Y CUATRO.

Frutales de clima templado ó fresco.

Generalidades.=Los frutales de alguna importancia que nos resta estudiar se acomodan casi igualmente á la region de la vid que á la de las cereales, con tal que el terreno disponga de alguna humedad. La mayor parte de ellos, tanto arbóreos como arbustivos, se aprovechan por sus frutos jugosos y azucarados, pero hay tambien alguno que se cultiva por su hoja y varios en que se utilizan aquellos despues de secos.

Los verdaderos árboles frutales de nuestro país, ó sean aquellos que producen frutos carnosos, corresponden á dos tribus de la antígua familia de las rosáceas, que reciben los nombres de *pomáceas* y *drupáceas* por la forma que aquellos tienen ó los de *pyráceas* y *amigdaleas* por servirles de tipo respectivo el peral y el almendro. En la primera están los árboles llamados por los arboricultores, *de pepita*, y en la segunda los *de hueso*.

Arboles de fruto en pomo ó pepita.=Las especies frutales comprendidas en la tribu ó familia de las pomáceas son las siguientes: peral ó *pyrus communis;* manzano ó *pyrus malus*, membrillero ó *cydonia vulgaris;* acerolo ó *crataegus azarolus*, nispero comun ó *mespillus germanicus*, y el serval comestible ó *sorbus doméstica*. Aunque solo los dos primeros corresponden á un mismo género, todos ellos son bastantes afines, por lo cual pueden ingertarse unos sobre otros y exigen casi el mismo cultivo.

Las seis especies citadas se cultivan desde los tiempos mas antíguos en las diversas partes del mundo, hallándose

mas generalizadas en el mediodía y centro de Europa por ser la zona mas conveniente á su produccion. Todas ellas, y muy particularmente el peral y manzano, cuentan ya un gran número de variedades; estas se caracterizan por la forma, tamaño, sabor y coloracion de sus frutos, clasificándolas además por la época en que maduran los de cada una de ellas.

Exigencias.=Aunque son poco delicadas para el frio, y resisten bastante bien la sequía, vegetan mejor y dan productos mas abundantes y sabrosos en las localidades templadas y algo húmedas que no necesitan riego: por eso son preferidos los de Aragon y Rioja á los de las huertas de Valencia y Murcia, y se cultivan bastante en todo el litoral cantábrico y en los valles abrigados de las demás provincias nortes. En estas ofrecen el incoveniente de ser algo insegura su cosecha, por perder las flores todos los años que sobrevienen heladas algo tardías, ó sea durante los meses de Marzo ó Abril en que aquellas se abren.

En cuanto á terreno son poco exigentes, pues se acomodan á los de una y otra naturaleza, con tal que sean profundos y permeables, sin pecar de demasiado secos ó húmedos: ambos extremos les perjudican igualmente, excepto al membrillero que vegeta mejor cerca de las corrientes de agua. Las tierras ligeramente cálizas, un tanto sueltas, frescas y sustanciosas, son las que mas les convienen; por dicho motivo deben abonarse con sustancias calcáreas ó estiércoles mas ó menos mantillosos, si carecen de aquel elemento ó son algo secas y compactas.

Multiplicacion.=Todos los árboles de pepita pueden reproducirse por estaca, pero este medio solo se emplea alguna vez para el peral y el manzano, y hasta para estos es mas seguro y conveniente el obtener piés de semilla, los cuales se ingertan de pua con la variedad que se trata de multiplicar. Aunque es muy comun el verificarlo sobre pies francos, se usa tambien bastante el ingerto de manzano sobre peral, el de este sobre membrillero, el de acerolo sobre espino majueleto, y el serval comestible sobre el de cazadores. El *perue-*

tano y *maguillo*, ó sean el peral y manzano silvestres, en cuyo estado abundan en algunos montes, claro es que pueden utilizarse para patrones de dichas especies. El membrillero, como ofrece poca importancia, rara vez se ingerta.

Atenciones culturales.=En lo único que presenta alguna particularidad el cultivo de estos árboles, es en su formacion y poda, porque los demás cuidados que requieren son los generales á toda plantacion.

Las formas que dan mejor resultado en localidades algo templadas, son las de todo viento con copa esférica ó en cubilete, pero se prestan tambien á la de pirámide y se pueden armar en espaldera, cuyo sistema es bastante seguido para el peral y manzano, en los climas nortes. La altura á que se ha de formar la copa, varia de uno á tres metros, por el diverso desarrollo que corresponde á las diferentes variedades de cada especie.

En los primeros años debe podárseles muy poco para que engruesen el tronco, y aun despues de formados los árboles conviene limitarse á limpiar y aclarar algo la copa, excepto en el peral que requiere poda algo mas completa. Debe siempre procurarse dejar suficiente número de ramillas del año anterior, que son las que han de llevar fruto, suprimiendo las que se presentan espesas, verticales ó muy elevadas; las que ofrezcan demasiada longitud se rebajan, para que cuajen las flores que queden y se desarrollen bien sus frutos.

Recoleccion.=Se realiza por los procedimientos indicados para los frutos carnosos, y hay que verificarla en época distinta, no solo para cada especie, sinó tambien para las diferentes variedades de una misma, por ser mas ó menos precoces en la madurez de aquellos y convenir la adquieran mas ó menos completa, segun el aprovechamiento á que se destinan. Aunque gran parte de ellos tienen consumo inmediato, muchos se conservan para el invierno; cual sucede á las peras, y sobre todo á las manzanas. En las zonas que abunda la cosecha de estas se dedican generalmente á la extraccion de su zumo, el cual fermentado produce la bebida alcohólica lla-

mada *sidra;* tambien puede obtenerse análogo producto de las peras y aun de los frutos de las otras especies. Los nísperos necesitan sufrir una especie de fermentacion para hacerse comestibles, y al efecto se ponen entre paja hasta que toman un color algo oscuro.

Arboles de fruta en drupa ó de hueso.=A la tribu de las *drupáceas* ó familia *amigdaláceas* pertenecen los géneros *amigdalus, armeniaca, pérsica, prunus* y *cerasus;* á los cuales corresponden el *almendro, albaricoquero, albérchigo, melocotonero* ó *pérsico, cirolero, cerezo* y *guindo,* pues estos últimos son congéneres. Las especies de este grupo tienen entre sí mas afinidades aun que las del anterior, y por lo tanto su cultivo es casi el mismo. Todas ellas son de madera algo quebradiza, corteza bastante coriacea, y sávia muy rica en goma, cuyo principio se presenta con frecuencia á la superficie, en forma de lágrimas, cuando se les hace alguna herida ó vegetan en terrenos algo húmedos.

Exigencias y cultivo.=Los árboles de fruto en hueso se acomodan por su poca jugosidad á terrenos mas secos y pobres que los de pepita, especialmente el almendro y el albaricoquero que prosperan hasta en cerros yesosos ó calizos; en cambio son mas exigentes en clima, pues que solo dan regulares productos en la parte sur de la zona de la vid y mejor aun en la del olivo, ofreciendo muy poca seguridad aquellos por ser los primeros que florecen.

La naturaleza de su madera hace que no se presten á la multiplicacion por estaca ó acodo, teniendo que reproducirlos por la pipa que contiene su fruto ó sea la almendra envuelta en su endocarpio huesoso: debe advertirse que conviene quebrantar este para facilitar la germinacion de aquella y que tienen que ser de la cosecha anterior y haber estado estratificadas; de otro modo se desecan ó enrancian y ya no nacen. El melocotonero, cerezo y guindo perpetúan bastante bien las variedades por medio de la semilla, y aun el cirolero y almendro suelen conservar muchos de su caractéres; pero tanto estos, como el albaricoquero, es muy provechoso el ingertarlos,

si se quieren obtener frutos de buenas castas: se prefiere hacerlo de escudete por ser mas seguros y duraderos que las puas: estas muchas veces no prenden, y si lo consiguen la soldadura es menos perfecta, rompiéndose con frecuencia por ella cuando sufren algun esfuerzo. Los patrones mas usados para todas ellas, y particularmente para el albaricoquero, son el cirolero ó almendro, segun que la plantacion haya de hacerse en terrenos frios ó secos, por la mayor resistencia que para una ú otra condicion presentan tales especies.

La única forma que les conviene es la de copa ó pirámide: á la de espaldera se prestan muy poco, pues hay que violentarlos mucho y envejecen á los pocos años, porque el flujo gomoso á que sus heridas dan lugar dificulta la cicatrizacion de estas. Por la misma razon suele prescindirse en ellos de la poda ó se limita á quitarles lo escarzoso y seco, excepto en el albaricoquero, que sufre menos con los cortes y los reclama algo fuertes para sostener su produccion.

Los frutos de hueso, fuera del almendro, maduran antes que los de pepita, y tienen por lo tanto casi venta segura para su consumo inmediato. Cuando la cosecha es abundante se conservan para invierno algunas ciruelas y melocotones, desecando aquellas enteras y de estos solo su parte carnosa; en este estado se les llama respectivamente *ciruelas pasas* y *orejones:* de unas y otros se preparan tambien conservas en almibar. Las almendras se venden metidas en el hueso, en cuyo caso reciben el nombre de *almendrucos*; la extraccion de aquellas suele verificarse quebrantándo estos sobre una losa con un martillo ó piedra, por ser difícil no machacar aquellas, si se utilizan al objeto aparatos mecánicos.

Grosellero y frambuesero.=Estos dos arbustos se hallan silvestres en las bosques de los sierras elevadas de nuestras provincias nortes, especialmente el segundo. Los frutos de este, análogos á los de su congénere la zarzamora, son muy apetecidos por su aromático sabor. Uno y otro se cultivan algo en los bordes de las huertas, no concediéndoseles

gran extension porque la blandura de sus frutos se opone á su trasporte; esta cualidad obliga á consumirlos sobre la misma planta, ó á lo mas en la localidad que se producen.

Se multiplican muy bien por estaquillas ó brotes, requiriendo tierras algo frescas y sueltas: se rebajan todos los años, porque de este modo dan mas producto y se facilita su recoleccion. Azucarando su zumo se forman jarabes muy agradables, que se conservan en botellas cerradas para que no fermenten y se emplean durante el verano para aromatizar y endulzar el agua: de este modo se obtiene una bebida refrigerante, por el principio ácido que aquel contiene.

Moral y morera comun.=Estas dos especies del género *morus*, el cual da nombre á la familia de las *móreas*, casi solo se distinguen por ser los frutos del primero morados y los de la segunda blancos: los de aquel y esta son comestibles, pero generalmente no se cultivan por ellos y sí por sus hojas destinados á la alimentacion de los gusanos de seda de dicha denominacion. Para este objeto se prefiere la morera en las zonas algo templadas, porque brota antes, los gusanos apetecen mas su hoja y dan mejor seda que los que se alimentan con la del moral; este solo se utiliza como supletorio de ella en los paises algos frescos. Ambos árboles requieren terreno profundo y algo húmedo, y se reproducen bien de estaca: si embargo, se prefiere el verificarlo en viveros por medio de semilla cuando se trata de hacer plantaciones algo importantes. Lo particular de su cultivo, cuando se destinan al aprovechamiento indicado, consiste en terciar sus copas todos los años, para que broten antes y den mucha hoja, la cual se va cogiendo diariamente en la cantidad necesaria para el alimento de los gusanos.

Arboles de fruto seco.=De las varias especies arbóreas que dan frutos de cubierta seca ó coriácea, y cuya almendrilla se utiliza principalmente para alimento del hombre durante el invierno, solo son objeto de verdadero cultivo el *avellano*, *castaño* y *nogal*. Los tres se hallan con frecuencia silvestres, y de ellos los dos últimos se aprovechan mas bien por sus maderas,

por cuyo motivo los consideramos ya como tránsito á los árboles de bosque.

Estas especies vegetan en terrenos frescos y algo profundos; al nogal le conviene además clima un poco templado, porque brota pronto, y si sobrevienen heladas ya no dá frutos en aquel año. Lo mismo una que otra pueden reproducirse por estaca, pero dá mejor resultado para los avellanos, sobre todo si se plantan á orillas de cauces ó rios. Los castaños obtenidos de semilla conviene ingertarlos, verificándolo de escudete cuando tienen cuatro ó cinco años.

Para la recoleccion de estos frutos basta generalmente con menear algo los árboles ó ramas, porque se desprenden con facilidad, pero pueden tambien varearse porque no importa el que se golpeen. Antes de almacenarlos se dejan orear algo para que no se enmohezcan.

LECCION SESENTA Y CINCO.

Selvicultura.

Generalidades.=Llámase *bosque*, *selva* ó *foresta*, á los terrenos incultos de extension algo notable y regularmente poblados por especies leñosas, utilizables principalmente para la construccion ó combustible. Los situados á orillas de rios ó de cualquier corriente de agua, y sobre todo cuando se encuentran entre dos de ellos, toman el nombre de *soto* y á veces el de *alameda*. En su virtud se apellidan *forestales* á los árboles que generalmente constituyen bosques, y se dicen *de ribera* á los que son propios de ellas por exigir mas humedad. La *Selvicultura* se ocupa de la multiplicacion y aprovechamiento de unos y otros, si bien se refiere con especialidad á los primeros.

Como los terrenos que ocupan la mayoría de los bosques suelen ser sierras ó colinas mas ó menos accidentadas, á las cuales corresponde geográficamente el nombre de *montes*, se

emplea este en sustitucion de aquel, por más que su significacion no sea completamente sinónima.

Algunos consideran á los bosques fuera del dominio de Agricultura, por no ser objeto de verdadero cultivo; más como al fin se dedican á la produccion vegetal y el hombre puede y debe favorecerla con ciertas atenciones, la Selvicultura será una parte de la Fitotecnia, y al agricultor le compete conocer este ramo como cualquiera otro de ella.

Los bosques ofrecen un interés agrícola muy directo, porque son muchos los terrenos que no se prestan á otra produccion, y si absurdo seria destinar á ella las feraces campiñas susceptible de cultivos mucho mas beneficiosos, no lo es menos el talar y roturar los que solo ellos pueden hacer productivos: tal sucede con las escarpadas sierras ó pedregosas colinas y hasta con las planicies de terrenos secos y de poco fondo, los cuales si el arbolado desaparece se convierten en áridos eriales y se pierden además los beneficios que dispensaban á los campos inmediatos. La mayoría de las ventajas, que asignamos al arbolado en general, corresponden muy principalmente al de bosque por las grandes masas que forma y la clase de terrenos que ocupa. Sus productos atienden á necesidades, tan ó mas imperiosas que las de los frutales, porque es mas difícil sustituir aquellos y su falta en una zona cualquiera origina generalmente privaciones harto sensibles.

Especies forestales mas importantes.=Muchas son las especies arbóreas y arbustivas que pueblan nuestros bosques, pero prescindiendo de las segundas, que casi solo son utilizables para combustible, y concretándonos á los árboles mas ó menos maderables los dividiremos en dos grandes grupos: *especies resinosas y especies no resinosas.*

Las primeras corresponden á la familia de las *coníferas* y comprenden los árboles de bosque mas importantes, *con destino á la construccion*: las segundas pertenecen en su mayoría á la familia de las *cupuliferas*, y constituyen indistintamente *monte alto ó bajo*. En los siguientes cuadros exponemos los gé-

neros y especies mas importantes en nuestro país de unas y otras.

Especies resinosas.

Nombres botánicos.	Nombres vulgares.
Pinus silvestris.	Pino silvestre ó albar comun.
Pinus marítima.	Pino marítimo, negral ó ródeno.
Pinus alepensis.	Pincarrasco.
Pinus pinea.	Pino doncel ó piñonero.
Abies pectinata.	Pinabete comun.
Abies pinsapo, ...	Pinsapo.
Picea excelsa.	Abeto comun.
Larix europœa.	Alerce.
Cedrus Libani..	Cedro del Líbano.
Juniperus comunis.	Enebro comun.
Juniperus sabina..	Sabina ó jabino.
Cupresus piramidalis. . .	Ciprés piramidal.
Thuya occidentalis. . . .	Thuya de occidente.
Taxus baccata..	Tejo comun.

Especies forestales no resinosas.

Nombres botánicos.	Nombres vulgares.
Qüercus robur.	Roble comun.
Qüercus lusitánica.	Quejigo de hoja de haya.
Qüercus tozza.	Melojo.
Qüercus cerris.	Rebollo.
Qüercus ilex.: , ...	Encina comun ó carrasca.
Qüercus bellota.	Encina de bellotas dulces.
Qüercus hispánica.	Encina de España.
Qüercus coccifera.	Coscoja ó matarubia.
Qüercus suber.	Alcornoque.
Fagus silvática.	Haya comun.
Carpinus bétulus.	Carpe.
Ilex aquifolium.	Acebo.
Buxus sempervirens. . . .	Boj.

Exigencias y multiplicacion de las especies forestales.=La mayoría de los árboles de bosques vegetan en climas bastante fríos, siendo de ellos los mas resistentes, los *pinabetes*, *abetos*, *pino silvestre*, *hayas*, *roble comun*, de frutos sentados ó pedunculados, y otras especies propias de los paises nortes: el *pino piñonero*, *pincarrasco*, *cedros*, *enebros*, *encinas* y *alcornoques*, requieren zonas templadas y resisten mejor la sequedad. Casi todas las especies resinosas, y muy particularmente los pinos

prefieren terrenos permeables, algo frescos y de naturaleza silícea: en los calcáreos solo prosperan los enebros y tejos, pero se acomodan muy bien en ellos muchas cupulíferas; entre las cuales figuran en primer término las encinas, quegigos y alcornoques.

Las coníferas únicamente pueden reproducirse por semilla; para la formacion de nuevos bosques se verifica su siembra á golpes ó sobre surco abierto y cuando solo se necesita repoblar los existentes basta favorecer la diseminacion natural: esta da generalmente mejor resultado que aquella, por la proteccion que prestan á los jóvenes árboles los pies algo elevados librándoles con su sombra de los fuertes frios y calores.

Para aprovechar tan beneficioso efecto deben conservarse las matas y arbustos que haya en los pinares, y hasta conviene sembrarlos ó plantar algunos árboles ya desarrollados, en los grandes claros que aquellos presenten, no olvidándose en el último caso de que necesitan trasplantarse con cepellon y antes de que se inicie el movimiento de sávia, porque se resienten mucho de dicha operacion. La cantidad de piñones que se necesita para sembrar una hectárea oscila entre 10 y 30 kilógramos, segun sean del silvestre, marítimo ó doncel; los de este pierden al año la facultad germinativa y los de los primeros la conservan de cuatro á cinco años, si se dejan en las piñas hasta que estas se abren naturalmente, á lo mas se favorece su desecacion por el calor solar, porque á poco que se tuesten se inutilizan aquellos.

La creacion de bosques de robles, encinas ó hayas, se tiene que verificar tambien por medio de siembra, pero la repoblacion de los dos primeros se consigue fácilmente por medio de los numerosos brotes que arrojan de sus raices. Además se puede utilizar el trasplante en todas ellas porque son menos delicadas para esta operacion que las coníferas. Las bellotas y los fabucos ó frutos del haya, que se empleen para la siembra, tienen que ser del año y hay que conservarles en paraje fresco hasta que aquella se verifique: si se les deja desecar demasiado, entonces ya no nacen.

Cuidados que requieren los bosques.=Las principales atenciones que exigen los bosques son: el aclareo, limpia y repoblacion.

El ahilamiento que se produce en los pinos que se hallan en espesillos, es conveniente en los primeros años porque crecen rectos y sin ramas laterales; más cuando ya van tomando algun desarrollo, debe irseles entresacando para que sus troncos adquieren el grosor que les corresponde. En los bosques de hayas y robledales maderables conviene seguir análoga marcha, añadiendo la supresion de algunos brotes para que no roben jugos á los pies que se trata de formar.

La poda en las especies forestales debe limitarse á limpiar el tronco de las ramillas que en ellos salen cuando jóvenes, y á lo mas aclarar algo las copas en las cupulíferas; á las coníferas les es muy perjudicial esta operacion por lo mal que cicatrizan en ellas las heridas algo fuertes.

La repoblacion de bosques casi nunca exige el empleo de siembras ni plantaciones, sinó se verifican cortas excesivas y se evita la entrada del ganado en las zonas algo despobladas, porque á pocos resalvos ó pies que se conserven en ellas se repoblarán en corto número de años con las semillas que aquellos tiren ó con los brotes que vayan dando.

Aprovechamiento.=Los pinos y demás coníferas se utilizan principalmente por sus maderas resinosas, cuya cualidad las hace muy convenientes para las construcciones al aire libre, y muy especialmente para las hidraúlicas. Para este aprovechamiento necesitan tener por lo menos de 20 á 40 años, segun se dediquen ó machones ó tablas. De los ya utilizables en este objeto, claro es que deben cortarse mayor número en donde el monte se halle muy poblado, porque de este modo se favorecerá el desarrollo de los que queden. Más no por eso ha de abusarse del entresaque y dejar al monte demasiado claro, porque se dificulta su repoblacion: con mayor motivo no debe seguirse el sistema de tala, llamado de *matarasa*, porque habrá necesidad de crearle nuevamente por medio de siembras artificiales, cuyo procedimiento es mas costoso,

lento é inseguro que el de la diseminacion natural debidamente favorecida. Las cortas de pinos, como las de los demás árboles maderables, deben hacerse durante el invierno: si se verifican cuando la sávia está en movimiento se agrietean las maderas al desecarse, y se sueltan los gajos ó nudos á que en ellas dan lugar las ramas que sus troncos hayan tenido.

Para la extraccion de la resina se utilizan los pinos menos maderables, y sobre todo el marítimo, por tener mayor abundancia de sávia; para que esta afluya y se concrete, se les hacen incisiones anchas y profundas de medio metro de largas, á uno de altura del suelo, las cuales se renuevan todos los años hasta que el árbol se debilita: cuando esto sucede se cortan para leña, porque generalmente no quedan en buenas condiciones maderables. En los pinos piñoneros se recogen todos los años las piñas, las cuales se tuestan al horno para sacar los piñones que se dedican al consumo, y despues se destinan á quemar si escasean otros combustibles.

Las cupuliferas se prestan á diversos aprovechamientos, pues además de utilizarse todas ellas por su leña, la cual es de un poder calorífero superior á la de las coníferas, se recogen sus frutos que sirven para alimento del hombre ó animales. Casi todas ellas tienen tambien alguna aplicacion especial: los troncos de roble y haya son los preferidos para la cubería y tonelería; las ramas ó pies jóvenes de encina para carbon, y su corteza ó casca para curtidos; por último en los alcornoques se saca un gran producto de su envoltura suberosa ó *corcho*, el cual se les empieza á quitar cuando su tronco adquiere algo mas de $0^{m}25$ de diámetro, repitiendo general, mente el descorchado cada ocho años.

Los *carrascales* y *robledales* que se dedican al carboneo, se dividen en tantos cuarteles, como años necesitan dichas especies para adquirir el desarrollo conveniente á tal aprovechamiento, pues de este modo se roza ó corta uno cada año. Para ello se tendrán en cuenta, además de las condiciones del terreno, la clase de carbon que se trata de fabricar: para el delgado ó cisco suelen servir á los seis ó siete años, y para el

grueso ó de fragua necesitan por lo menos de diez á quince. Como en estos bosques no se deja adquirir á los árboles la altura que les corresponde, puesto que se les obliga á matear mucho por la repeticion de cortas, se llaman *montes bajos* ó *tallares*.

En todos los bosques constituyen un importante aprovechamiento los pastos que se crian en su suelo; en los de cupulíferas, y especialmente en los robledales, tienen además el de sus brotes, que comen muy bien los rumiantes y muy particularmente las cabras.

En su virtud, cuando ofrece poco interés el carboneo de esta clase de bosques se aprovecharán con el ganado: en los paises montañosos, que se cubren de nieve durante el invierno, se suele tambien cortar algunas ramas ó recoger su hoja á fin de verano, para conservarla almacenada y dársela de alimento en dicha estacion.

Arboles de ribera.=Aunque varios árboles de ribera se encuentran con frecuencia intercalados en los bosques con las especies propiamente forestales, rara vez constituyen rodales de alguna importancia fuera de las orillas de rios ó de terrenos próximos á ellas, porque necesitan frescura constante para su vegetacion.

Las especies mas importantes de esta clase corresponden á las familias de las *salicíneas* y *betuláceas*, tribus que tambien antes se incluian en la antígua familia de las amentáceas; á dichas familias pertenecen todas las que se indican en el cuadro siguiente, excepto los fresnos, arces y tilos.

Nombres botánicos.	Nombres vulgares.
Populus nigra.	Alamo negro ó chopo comun.
Populus alba ó trémula.	Alamo blanco ó temblon.
Populus piramidalis ó italicus, .	Alamo piramidal ó lombardo
Ulmus campestris..	Olmo comun.
Platanus occidentalis.	Plátano comun.
Salix viminalis.	Sauce comun ó mimbrera.
Salix alba.	Sauce blanco.
Salix fragilis.	Sauce frágil ó bardaguera.
Salix babilónica.	Sauce lloron ó desmayo.
Betula alba..	Abedul blanco.
Alnus glutinosa..	Aliso comun.
Fraxinus excelsior.	Fresno comun ó de Vizcaya.
Fraxinus ornus.	Fresno de flor ó del maná.
Acer campestris.	Arce campestre
Acer opulifolium.	Arce de hoja de chopo.
Tilia europea	Tilo comun.

Multiplicacion y aprovechamiento.=Como todos los árboles de ribera son de madera blanda, se prestan mucho á la reproduccion por estaca: por este medio se multiplican siempre los sauces y los verdaderos álamos. Los olmos, á quien impropiamente se dá aquel nombre, prenden difícilmente de estaca, y es preferible reproducirlos por sus sámaras ó fautos hojosos, los cuales tiran en el mes de Mayo: es necesario sembrarlos á continuacion, antes de que se desequen, por que despues ya no nacen.

El aprovechamiento de los árboles de ribera es muy variable; los troncos de abedules, olivos, chopos, y plátanos se emplean mucho en construcciones rústicas, por su menor precio, y en carpintería por su mayor limpieza; los del olmo, como mas resistentes, en carretería; los brotes de los sauces, y muy particularmente los del llamado mimbrera, para la cestería, y por último de los fresnos se utiliza generalmente su hoja en verde para el ganado. A los dos últimos se les rebaja ó desmocha, cada dos ó tres años, para que echen mayor número de brotes.

LECCION SESENTA Y SEIS.

Jardineria.

Interés que la jardineria ofrece.=Aunque el objeto esencial de la Agricultura es el producir plantas dedicadas á satisfacer las necesidades materiales de la vida, no por eso deja de interesar tambien el cultivo de aquellos vegetales, que por la belleza ó aroma de sus flores ú hojas, proporcionan agradables impresiones á nuestros sentidos: además del recreo que prestan á la persona que las produce, pueden destinarse á la venta, y uno y otro servicio deben considerarse verdaderamente remunerativos.

El terreno ocupado con plantas de adorno recibe el nombre de *jardin*, y todo lo referente á su cultivo constituye una seccion de la Fitotecnia, llamada *Jardineria*. Su estudio se verifica como apéndice á las dos ramas de aquella, porque se utilizan para adorno especies herbáceas y leñosas; sin embargo, no debe olvidarse ofrece grandes relaciones con la Horticultura, porque si esta es ya tipo del cultivo intensivo, lo es aun mucho mas la Jardineria, por las esmeradas condiciones y cuidados que exigen la mayoría de las plantas de adorno.

Especies jardineras.=Todos los vegetales proporcionan con su verdura una impresion grata á la vista, y muchos de ellos desprenden aromas que el olfato percibe con gusto; pero hay gran número de especies que se utilizan de preferencia y exclusivamente por dichas cualidades; á estos es á quienes corresponden los nombres especiales de *plantas de adorno* ó *de jardin*. Como la mayoría de ellas se cultivan principalmente por sus fragantes ó vistosas flores, se emplea como sinónimo de jardinería la palabra *floricultura*, con lo cual se incurre en la misma impropiedad que llamando simplemente flores á las plantas que por dichos órganos se producen.

Division de las plantas de adorno.=En la imposibilidad

de hacer el estudio detallado de las numerosas especies de plantas de adorno, nos limitaremos á enumerar las mas importantes, tanto herbáceas como leñosas: para dar alguna idea de su cultivo y aplicacion, agruparemos unas y otras por las analogías que bajo estos dos puntos de vista presentan.

Las especies herbáceas de adorno las dividiremos, por de pronto, en *anuales* y *perennes*, por depender de este carácter el medio de reproducirlas y hasta el servicio á que mas se prestan.

Entre las *plantas anuales de jardin*, las mas generalizadas al aire libre son: la *adormidera*, *ajedrea*, *albahaca*, *alhelí de Mahon*, *amarantos*, *arañuelas*, *balsamina*, *campanillas*, *capuchina*, *carraspique*, *clavel chino*, *clavelon*, *damasquina*, *espejo de venus*, *espuela de caballero*, *extrañas*, *girasol*, *guisante de olor*, *maravillas*, *nicaraguas*, *pensamientos*, *perpétuas*, *petunias*, *reseda* y *zínias*. De ellas se emplean de preferencia, para *filetes*, *orlas* ó *cuerdas*, las enanas; como la albahaca, carraspique, clavel chino y otras análogas; para *platabandas*, *macizos* ó *canastillos*, las de algun mas desarrollo; como las adormideras, clavelon, estrellas ó zinias; y para *empalizadas*, las trepadoras; cual la balsamina, capuchinas, habichuelas de adorno y campanillas, ó enredadera comun.

Las *herbáceas perennes* de mayor interés, que se reproducen generalmente por semilla son: la *aguileña* ó palomillas, los *alelíes*, la *boca de dragon* ó dragoncillo, el *boton de plata*, la *caña coro*, la *clavelina* ó minutisa, la *cruz de Malta* ó de Jerusalen, los *Don Diegos*, la *malva real*, *margaritas*, *mejorana*, *peonía*, *primaveras*, *valerianas*, *violetas* y *viudas*. Figuran, entre las que se multiplican casi siempre artificialmente, todas las de flor doble ó en que esta no cuaje, porque como no dan semilla hay que utilizar para ello algunas de sus partes: se reproducen por esquejes de tallo; los *claveles*, *geránios* y *verbenas*; por division de su raiz los *crisantelmos*, *lirios*, *peonía*, *ranúnculos dobles* y *varias trepadoras;* por su bulbo las *azucenas*, *corona imperial*, *gladiolus*, *jacintos*, *nardos* y *tulipanes*, y por tubérculo las *dálias*, *anemones* ó *francesillas*, y alguna otra.

Entre *las especies leñosas* que tienen comun aplicacion en la jardinería se cuentan várias matas aromáticas, muchos arbustos de flores ú hojas vistosas, y gran número de árboles, tanto de hoja perenne como caduca ó caediza.

Las especies *arbustivas* de mas ó menos desarrollo que principalmente se utilizan en los jardines son: para el interior de los cuadros, los *rosales*, *lilas*, *geringuillas*, *mundillos*, *coletui*, *yerba luisa*, *madroño y adelfas;* para setos, el *boj*, *bupleuro*, *retama de flor*, *aligustres*, y mas que todos actualmente el *ebonimo ó bonetero del Japon*; para cubrir empalizadas ó cenadores, los *jazmines*, *pasionaria*, *madreselva*, *clematis*, y alguna variedad de *rosal trepador*.

Los *árboles* mas usados para adorno y sombra en calles y paseos son: las *acacias*, *sóforas*, *árbol del amor*, *almez*, *ailanto*, *moreras*, *castaño de Indias*, *plátanos*, *chopos* y demas árboles de ribera; para el interior de los jardines se emplean mas los de hoja persistente, como son: el *laurel portugués*, las *magnolias*, los *eucaliptus*, y sobre todo los *pinabetes*, *cedros thuyas*, *tejos*, *Welingtonia*, y otras coníferas.

La *reproduccion* de la mayoría de las especies leñosas de jardin se hace por siembra en viveros destinados al objeto, pero en muchos arbustos se consigue mejor de estaquillas, y en algunos árboles de acodo. El ingerto casi solo se aplica para la multiplicacion de castas raras, y muy particularmente para las que no dan semilla por ser de flor doble ó abortar este órgano: tal sucede con rosales selectos que se ingertan sobre pie de escaramujo, y con las acacias de bola ó rosa, que se verifica sobre su variedad comun.

Condiciones necesarias para establecer un jardin.=Ademas de ser bastante exigentes la mayoría de las plantas de adorno, en muchas de ellas se necesita producir vegetacion exuberante ó anormal para que desarrollen mucho follaje ó para que sus flores se hagan dobles por aborto de los órganos sexuales. Por lo tanto, será preciso que el terreno dedicado á jardin ocupe buena situacion, que cuente con bastante fertilidad, y que disponga de agua en alguna abundancia. Lo

primero podrá modificarse en parte por medio de setos vivos, mas ó menos elevados, lo segundo añadiéndole tierra de naturaleza mantillosa en regular cantidad, y lo tercero haciéndole regable por uno ú otro medio: á ser posible deben establecerse depósitos de agua mas elevados que el terreno, para poder distribuir aquella con mangas. Aunque en jardinería no suele atenderse mucho á la cuestion económica, porque el capricho no tiene precio, habrá casos en que el gasto necesario para satisfacer las condiciones indicadas excederá al servicio que el jardin ha de prestar, y entonces no hay mas remedio que renunciar á su formacion ó reducirle á muy pequeños límites.

Estilos de jardin mas generalizados.=Todos los sistemas de jardin pueden reducirse á dos tipos: *simétricos* y *apaisados*.

A los primeros corresponden los de platabandas de figura geométrica, separadas por calles rectas, y los de curvas regulares, circulares ó elípticas, formando rosetones ó espiras: aquellos han predominado hasta no ha mucho tiempo en los diversos paises del mediodía de Europa; estos, que tuvieron su origen en Holanda, han estado en gran uso en los parterres ó pequeños parques y en las plazuelas del interior de las poblaciones.

Los jardines *apaisados* ó *pintorescos* se hallan establecidos en China desde muy antiguo: en Europa empezó su adopcion en Inglaterra á fines del siglo anterior, habiéndose generalizado ya bastante en los demas paises; en casi todas las poblaciones de alguna importancia van sustituyendo los antiguos jardines simétricos con los apaisados ó irregulares, llamados de *estilo inglés* por la razon expresada.

Trazado y ornamentacion de jardines.=Sea uno ú otro el estilo de jardin que se elija, las calles y platabandas deben subordinarse en primer término á la topografía del terreno, y á los accidentes que ofrezcan los que les rodean. Para satisfacer dicho precepto es necesario que la anchura, número y direccion de aquellas aparezcan motivadas por algun servicio, y que estas, sin resultar demasiado grandes ni raquí-

ticas, ofrezcan la extension y forma mas adecuada al desarrollo y clase de plantas que en ellas hayan de ponerse.

En cuanto á la ornamentacion, lo esencial es que el jardin presente la mayoría del año vista agradable; esto se consigue procurando que abunden los arbustos y árboles de hoja perenne y que haya plantas que florezcan en diversas épocas. La distribucion y combinacion de unos y otros debe hacerse de modo que ofrezcan un conjunto variado, y armónico á la par, procurando que todas se luzcan debidamente; para ello deberán ocupar el centro ó puntos mas elevados las de mayor desarrollo, y hallarse inmediatas y entremezcladas con gusto artístico las que ofrezcan diversos matices ó coloracion, en sus hojas, flores ó frutos.

Para los jardines de *gusto ingles*, deberán servir de norma los pintorescos cuadros que los bosques y praderas naturales ofrecen, puesto que son los que mas tienden á imitar á la naturaleza. Al efecto se procurará reunir, en el paisaje artificial que se trata de crear, el mayor número de bellezas naturales, más sin violentar el cuadro ni recargarle con exceso de adornos, porque en ese caso se hace grotesco y pesado. La base de esta clase de jardines son las praderas irregulares, pero un tanto simétricas y contorneadas por calles de curvas caprichosas: en estas debe rehuirse igualmente de las sinuosidades muy pronunciadas que de los ángulos rectos en sus encuentros, y ha de armonizarse su direccion y anchura con la forma y extension de aquellas. Tambien se procurará que sus entradas sean espaciosas y que vengan á concurrir á placetuelas bien contorneadas, en cuyo centro exista algun accidente que amenice su vista.

En los jardines apaisados se varian cuanto es posible los accidentes de ornamentacion, para evitar la monotonía que en los simétricos resulta por su demasiada regularidad. Si se dispone de agua, en cantidad algo notable, debe sacarse partido de ella haciéndola serpentear por el jardin, procurando que su curso aparezca natural; con ella se establecerán *fuentes, lagunas, estanques, acuariums* y *cascadas artificiales de aspecto*

rústico, á las debidas distancias y de modo que proporcionen paisajes amenos y variados. Su efecto se completará, intercalando en otros puntos, *grutas, chozas, casetas de guardas* ó *pequeños palacios*, segun la extension, situacion, y objeto del jardin.

Para la formacion de las praderas pueden emplearse muy diversas plantas, pero son preferidas las gramineas y con especialidad el *vallico* por el tupido y brillante cesped, que constituye; mas no debe olvidarse el entremezclar con él *margaritas, violetas, tréboles* ú otras especies que á las praderas naturales suelen esmaltar, porque las dan mas propiedad y mejoran notablemente su vista.

Con sujeccion á la extension que ofrezcan, se plantan en ellas *árboles sueltos* ó *pequeños bosquetes* un tanto separados; ademas se intercalan algunos *canastillos* ó *macizos* formados de rosales, dálias, extrañas ú otras especies, las cuales se disponen en orlas concentricas y combinadas con gusto.

Invernaderos y estufas para plantas de adorno.=Habiendo entre las plantas de adorno algunas muy vistosas, que corresponden á climas bastantes cálidos, cuando se quiera utilizarlas en el nuestro y aun cuando solo se trate de que florezcan pronto las que son propias de él, es preciso valerse de los medios de que disponemos para sustraerlas de las influencias atmosféricas.

Para muchas basta el anticipar su nacimiento por medio de camas calientes ó cajoneras acristaladas; tal sucede con las mas aplicadas en los jardines ordinarios: otras solo necesitan se las resguarde de los fuertes frios en invernaderos comunes, pudiéndolas sacar al aire libre desde la primavera al otoño, cual ocurre con los *geranios, cinerarias, fuchisias, heliótropo, lantanas, naranjos* y *varias bulbosas*: por último hay algunos que exigen casi todo el año una temperatura elevada y constante, lo cual solo puede conseguirse en los invernaderos calientes ó verdaderas estufas; fuera de ellas no vegetan en la mayoría de nuestro país, los helechos arborescentes, las camelias, piñas de América, yucas y demas especies

oriundas de zonas tropicales. La mayoría de estas plantas requieren tambien el empleo de la tierra llamada *de brezo*, que se forma en la superficie de los bosques abundantes en arbustos, y el uso de las campanas de cristal para cubrir sus estaquillas ó jóvenes plantas hasta que prenden ó adquieren algun desarrollo.

Los miradores y salones pueden considerarse como verdaderos invernaderos, puesto que las plantas que en ellos se crian no sufren la temperatura atmosférica; hasta las macetas que se tienen en los balcones se hallan en idéntico caso, si se procura quitarlas de ellas en las noches frias de invierno.

PATOLOGÍA VEGETAL.

LECCION SESENTA Y SIETE.

Alteraciones originadas en las plantas por agentes inorgànicos.

Generalidades de Patología.=El organismo de las plantas como el de los animales, sufre frecuentemente alteraciones mas ó menos profundas que impiden su normal desarrollo y hasta abrevian su existencia. Segun queda ya dicho, el cultivo altera siempre algo la vegetacion natural de las plantas, y en algunas se contraría de un modo ostensible porque así lo exige su aprovechamiento. Claro es que estas alteraciones no se consideran por el agricultor como verdaderas enfermedades; únicamente juzga como tales aquellas que disminuyen ó empeoran el producto por el cual las plantas se cultiven, y muy particularmente las que llegan hasta ocasionar la muerte de los vegetales perennes.

La parte de la Botánica, ó mejor dicho de la Fisiologia vegetal, que se ocupa de las diversas enfermedades de las plantas y de las causas que á ellas dan lugar se denomina *Patología* ó *Nosología vegetal:* esta ciencia debe estudiarse como verdadero complemento del cultivo, porque de ella se deducen las modificaciones que en aquel convienen establecer, sea para evitar, sea para combatir las alteraciones que se opongan á la vitalidad ó aprovechamiento de las plantas que son objeto de los cuidados del hombre.

Para espresar la índole de las enfermedades, se han aceptado denominaciones de la patología humana, aunque alterando en algunas la acepcion que en esta tienen. Llámanse *generales* las que producen alteracion en toda la planta, y *locales* las que solo afectan alguno de sus órganos; unas y otras se apellidan *esporádicas* si pueden atacar á cualquier especie vegetal, y *endémicas* si solo lo verifican á determinadas especies ó grupos afines. Las enfermedades que se propagan por gérmenes que se trasportan á mas ó menos distancia reciben el nombre de *contagiosas*, y cuando se generalizan en una zona algo extensa toman el de *epidémicas*. Por último se dicen *constitucionales* á las que dependen de las malas condiciones del gérmen reproductor ó de ser este acompañado del que produce la enfermedad, y *accidentales* cuando sobrevienen por causas que se presentan despues de hallarse la planta en vegetacion.

Como una misma enfermedad puede ser producida por causas muy distintas, lo que al agricultor mas la interesa es el conocer estas para evitar ó combatir sus efectos. En su virtud clasificaremos las enfermedades de los vegetales atendiendo á las causas alterantes, las cuales pueden dividirse en *inorgánicas* y *orgánicas*. En las primeras se comprenden las correspondientes á las acciones desfavorables de la atmósfera y suelo ó de cualquier otro agente mecánico: en las segundas se incluyen las relativas al parisitismo de vegetales ó animales y á los daños que tales séres pueden ocasionar á las plantas cultivadas, aun sin vivir sobre ellas.

Agentes patológicos inorgánicos.=Al tratar de las influencias atmosféricas sobre las plantas y de las condiciones de habitaci[illegible] que estas exigen se expusieron los efectos nocivos que en ellas producen las altas y bajas temperaturas, el exceso ó falta de luz, los meteoros aéreos ó eléctricos, y muy particularmente los acuosos, indicándose tambien los medios que pueden emplearse para atenuar ó combatir los daños que en el cultivo ocasionan. Igualmente se dieron á conocer en la Agronomía las condiciones que el suelo debe reunir para

que la vegetacion no se halle contrariada, y por lo tanto solo nos resta hacer alguna indicacion sobre ciertas alteraciones patológicas que son originadas por la combinacion de varias de dichas causas. Las enfermedades mas importantes de esta clase son: *oligospermia*, *carpomania*, *filomania*, *putrefaccion*, *caries* y *envenenamientos*.

La *oligospermia* consiste en la falta ó escasez de semillas; es producida generalmente por obrar el calor y la luz sobre la planta de un modo tan enérgico que activan demasiado la vegetacion y no dejan formarse dichos gérmenes. Cuando su accion no es tan intensa, pero sí bastante para que los vegetales transpiren mas de lo que pueden absorber, provocan en ellos una floracion abundante y dan lugar á tan gran número de frutos que estos no pueden madurar ó lo hacen debilitando notablemente á la planta; la en que esto se verifica se dice que padece *carpomania*, caso que se observa con frecuencia en los árboles viejos ó que vegetan en terrenos pobres. Uno y otro accidente se combaten proporcionando al terreno el agua necesaria para normalizar la vegetacion, y con podas algo fuertes que eviten la concentracion y escasez de la sávia.

La *filomania* ó escesivo desarrollo de brotes y hojas, acompañado del aborto ó no aparicion de flores, se considera como la enfermedad opuesta á la carpomania por revelar un exceso de acuosidad en la sávia; sin embargo, no basta para que se produzca que en el suelo haya un exceso de humedad, sinó que es preciso además que el calor y la luz activen su absorcion, y que en el suelo haya gran fertilidad; si falta alguna de estas circunstancias, aquella dá lugar á la *amarillez* ó *clorosis*, y á veces á la *putrefaccion*, porque la hidropesía, que en los tegidos se efectúa puede originar su rotura. Para evitar estos efectos hay que emplear el procedimiento contrario al indicado para los anteriores, ó sea el saneamiento y ventilacion del terreno: tambien dá muy buen resultado la adicion de materias absorbentes de la humedad; como escombros, cenizas ó yeso, y la de sustancias que activen la asi-

milacion; cual verifican todas las sales de hierro, y muy particularmente el sulfato ó caparrosa azul.

Los efectos producidos por elevadas ó bajas temperaturas, si su accion es algo continuada y la humedad escasa ó excesiva, terminan con la muerte de las plantas poco resistentes, por producir en el primer caso su desecacion y en el segundo la dilaceracion de sus tejidos; esta se manifiesta en los árboles por el agrietamiento longitudinal en su madera, el cual alcanza algunas veces hasta la corteza, y recibe el nombre de *venteadura*. Contra tales accidentes no hay realmente medio alguno curativo, y para evitarlos no deben cultivarse al aire libre las plantas que corresponden á otra region.

Envenenamientos.=La absorcion de ciertas sales ó gases pueden producir en las plantas verdaderos envenenamientos. Aunque dicho caso no es muy frecuente, porque son pocos los terrenos cuya capa superior contiene tales principios en cantidad sensible, se observa algunas veces en las inmediaciones de fábricas de productos químicos ó metalúrgicos; las aguas que de ellas salen ó las emanaciones que desprenden, producen en la vejetacion de los terrenos inmediatos intoxicaciones ó asfíxias más ó menos rápidas. A los establecimientos que en dicho caso se encuentran puede obligárseles á tomar las disposiciones necesarias para impedir los indicados perjuicios, y al efecto deberán dar salida á sus resíduos ó desprendimientos á la profundidad ó altura precisa para que no obren sobre las raices ú hojas de los vegetales que se hallen en los terrenos inmediatos.

Lesiones externas.=Diversas causas mecánicas pueden originar en los vegetales lesiones mas ó menos profundas; estas producen por de pronto sensibles derrames de sávia, y si encuentran dificultad para cicatrizar toman el carácter de verdaderas *úlceras*, las cuales terminan por la *caries* ó *gangrena* de gran parte del vegetal cuando las circunstancias atmosféricas favorecen la accion desorganizadora. Los agentes inorgánicos que algunas veces dan lugar á tales efectos son: el viento, el granizo, las heladas y los desprendimientos de tierras, pero

les ocasionan con mas frecuencia los séres orgánicos, y muy particularmente los animales, entre los que figuran en primer término el hombre y los insectos: el hombre por las heridas, fracturas, compresiones ó descortezamiento, que con objeto ó sin el realiza frecuentemente en plantas mas ó menos vigorosas; los insectos por las picaduras ó galerias que en gran número efectúan sobre los diversos órganos ó tegidos de que se alimentan.

Cuando la ejecucion de tales heridas es necesaria, cual sucede en la poda é ingertos de los árboles, se debe al menos procurar dejarlas limpias é inclinadas para evitar que el agua se fije en ellas, y las que sean algo notables conviene cubrirlas con los betunes ó unguentos que se recomendaron al objeto: si se prescinde de esta atencion es lo probable que la caries se produzca. Para que no avance habrá que suprimir la parte alterada y someterla al tratamiento indicado, si no se quiere correr nuevamente la exposicion de que aquella se reproduzca.

Entre las causas que originan con frecuencia la putrefaccion de las raices figura el esceso de abonos orgánicos en el suelo, los cuales al fermentar las abrasan y desorganizan, si el terreno no contiene la suficiente humedad: cuando esta es escesiva se puede producir tambien la *gangrena* llamada *húmeda*, á la cual son muy propensos los bulbos y tubérculos.

Otras alteraciones que con frecuencia se observan, tanto en los órganos indicados como en los demás de las plantas, son provocadas ó favorecidas por las picaduras y penetraciones de los insectos ó vejetales parásitos, que en las lecciones siguientes expondremos.

LECCION SESENTA Y OCHO.

Daños que producen á las plantas cultivadas otros vegetales.

Los daños que á las plantas cultivadas pueden originar otros vegetales son de muy distinta índole: unos porque nacen y crecen entre ellas, otros porque las rodean ó viven

en sus tegidos externos, y varios porque se alimentan de sus jugos. Los vegetales que en dichos casos se encuentran reciben los nombres respectivos de plantas *extrañas*, *falsas* y *verdaderas parásitas*. De los perjuicios á que las primeras dan lugar y del modo de evitarlos ya se dijo lo suficiente al tratar de la escarda.

Falsas parásitas.=La única fanerógama que tal denominacion merece en nuestro pais es la *yedra*, la cual se observa con frecuencia trepando y revistiendo los troncos de árboles silvestres y cultivados; en cambio son muchas las criptógamas que se desarrollan sobre las cortezas de aquellos, pues tal verifican varias especies de hongos, liquenes y musgos.

Aunque la yedra nace en el suelo, y por lo tanto de él sacan las raices su alimento, origina gran daño á los árboles que sirven de tutor á sus volubles y semileñosos tallos; la fuerte compresion que estos producen sobre las capas corticales de aquellas se opone á la libre circulacion de la sávia, y sus garfios asidores que el vulgo considera como verdaderos chupones ó raices, agrietan ó alteran sus cortezas. Si á la yedra se la deja avanzar, hasta cubrir con su follage las ramas que constituyen la copa del arbol, concluye dándole la muerte por muy robusto que sea, pues las priva del aire y la luz produciendo una verdadera asfixia: este accidente puede siempre evitarse cortando aquella cerca del suelo, antes que se eleve demasiado, porque con ello se consigue se seque y entonces su desprendimiento no ofrece ya dificultad.

El lúpulo, la brionia, la correhuela y otras herbáceas trepadoras producen, aunque en menor escala, análogos efectos que la yedra, si se las deja desarrollar sobre plantas de pequeña altura, pero su destruccion puede verificarse cortando sus tallos á mano.

Los musgos y líquenes que aparecen frecuentemente en los troncos de muchos árboles, indican por lo general envejecimiento de estos ó descuido en su cultivo, y deben hacerse desaparecer raspándoles con fuertes guantes de cuero ó mejor metálicos. Aunque estas criptógamas son realmente falsas

parásitas, porque solo se alimentan de la atmósfera y de las materias que se acumulan entre las grietas de las cortezas, sirven de guarida á varios insectos y favorecen la retencion de la humedad con perjuicio de la salud del árbol.

Los hongos correspondientes á este grupo, como los demás que no son parásitos, solo suelen presentarse sobre los tegidos desorganizados: tal sucede á los que se desarrollan sobre las caries ó escarzos que se producen en las heridas mal cicatrizadas de muchos árboles de ribera y aun de algunos frutales; estos hongos se llaman yesqueros por destinarse á la preparacion del producto que les dá nombre. Conviene suprimirlos apenas se manifiestan porque contribuyen á que avance mas la desorganizacion en la rama ó tronco atacado, y mejor aun será cortar la parte leñosa que ofrezca condiciones para su desarrollo.

Verdaderas parásitas.=Estas originan daños mucho mas sensibles que las anteriores, á los vegetales sobre que se implantan, puesto que carecen de verdaderas raices y por lo tanto se alimentan exclusivamente á expensas de los jugos que de sus tegidos toman por absorcion directa. Entre las verdaderas parásitas, como entre las falsas, las hay *fanerógamas* ó *vasculares* y *criptógamas* ó *celulares*.

Parásitas fanerogamas.=Las especies vasculares que mas frecuentemente aparecen sobre las cultivadas son: el *muérdago*, la *cúscuta*, y varias especies de *orobancos*. El *muérdago* ó *marojo* es muy conocido por el verde color de sus casi leñosas ramificaciones, por lo carnoso de sus hojas, y por sus frutos en baya mucilaginosa; vive sobre diversas especies de árboles y se presenta con bastante frecuencia en los manzanos, perales, olivos, acerolos, majuelotos, fresnos y pinos. A todos ellos los debilita notablemente, impidiendo el desarrollo de las ramas que invade, y hasta llega á secarlas cuando se le deja tomar algun vigor, porque consume toda su sávia. Para evitar tales acciones no hay mas remedio que el de cortar aquellas por debajo del punto de arranque del muérdago, porque si solo se le desmocha, vuelve á brotar por su

union como si fuera un ingerto. Dicha supresion debe verificarse á la par que la poda, utilizando el muérdago que se corte para alimento del ganado vacuno ú otros rumiantes; todos ellos lo apetecen mucho. El prevenir la invasion de esta parásita no es fácil, por que los pájaros trasportan sus frutos de uno á otro árbol para comer su parte pulposa y dejan sobre ellos la semilla, germinando todas las que quedan en las resquebrajaduras ó grietas de su tronco.

La *cúscuta* se llama tambien *cabellos de Vénus* y *barbas de capuchino* por constar de varios filamentos de collar amarillo verdoso ó rojizo que entrelazan las ramificaciones de la planta ó plantas sobre que viven: dichos filamentos absorben la sávia de estos por medio de pequeños apéndices cónicos que penetran en sus tegidos y hacen el oficio de chupadores.

Las diminutas semillas que produce esta especie de convolvulácea, caen al suelo y dan lugar bien pronto á nuevos indivíduos, cuyas raices se atrofian cuando logran apoderarse de unas ó mas plantas que vegetan próximas, porque desde que esto sucede se nutren á espensas de ellas. Las plantas en que la cúscuta se ceba mas frecuentemente son las leguminosas herbáceas y arbustivas que crecen espesas ó lo son sus ramificaciones; como la alfalfa, tréboles, yeros, aulagas y cytisos; tambien invade al lino, cáñamo, y varias labiadas fruticosas, cual el espliego y cantueso.

Para detener los estragos de la cúscuta y evitar su propagacion ulterior el único medio seguro es el de segar las plantas por ella infestadas antes de que fructifique, y si esto ha ocurrido, debe quemarse el producto del rodal atacado sobre el mismo terreno, dejándolo secar y añadiendo algo de paja para facilitar la combustion y conseguir destruir todos los gérmenes de aquella.

Orobancos =Varias especies de la familia de las *orobanqueas* viven sobre las raices de plantas cultivadas; de ellas una de las mas temibles es la *yerba tora* ó *espárrago de lobo* con cuyos nombres se la conoce por parecerse algo á los brotes de la esparraguera y encontrarse con mas frecuencia en los

bosques ó praderas algo húmedas. Sus diminutas semillas las trasporta el viento á muy largas distancias, por constituir una especie de polvo y germinar muy pronto si caen próximas á raices de plantas que puedan constituir su alimentacion. El cáñamo las habas y varios árboles son muy comunmente invadidos por la especie citada ú otros afines: deben destruirse en el momento que aparezcan, porque si se las deja tirar sus gérmenes no hay mas recurso que desistir del cultivado invadido durante algunos años, para dar lugar á que aquellos se inutilicen.

Parásitas criptógamas.=Las verdaderas parásitas criptógamas corresponden á la familia ó clase de los hongos, la cual comprende un gran número de aquellas sumamente perjudiciales al cultivo. Sus semillas ó esporos las propagan con gran rapidez en los climas algo húmedos, por favorecer mucho su desarrollo el que los tegidos se hallen tiernos y jugosos. Varias de ellas se desarrollan y viven sobre la cutícula ó epidermis de plantas mas ó menos vigorosas; otras lo verifican en el interior de sus tegidos y muy particularmente en los correspondientes á los órganos florales: á las primeras se las llama *superficiales* ó *parietales* y á las segundas *intestinales.*

Entre las parásitas *superficiales* que originan muchos daños en el cultivo están, los *oidios* y los *rizostonias*: los primeros aparecen sobre las hojas y demás órganos aéreos, en forma de polvo ó pústulas; los últimos se desarrollan sobre las raices ó bulbos, presentándose en filamentos violáceos ú oscuros, algo parecidos á los de la cúscuta.

De las diversas especies de *oidium* el mas temible es el que ataca á la *vid*, llamado comunmente *cenizo* por aparecer como cubiertos de un polvillo blanco las hojas y racimos que invade. Desde el año 1846 que fué descubierto en Inglaterra por el jardinero Tuker, en las parras de un invernadero que el cuidaba, se ha ido estendiendo por los viñedos de las diferentes naciones de Europa en que existen y viene originando grandes estragos, sobre todo en los de clima algo húmedo por tomar en ellos mas incremento.

Aunque no se ha podido conseguir la completa desaparicion del oidium en las zonas que ha llegado á presentarse, se atenuan notablemente su desarrollo y efectos espolvoreando las vides con flor de azufre, lo cual hay que verificar dos ó tres veces desde que brotan hasta la madurez de sus racimos: tambien produce muy buen efecto á dicho objeto el polvo de carbon vegetal, ya solo, ya mezclado con la anterior sustancia. El gasto del azufrado se compensa con usura por el producto que se salva, pero claro es que aumenta notablemente los gastos de cultivo, y en su virtud se debe evitar en lo posible la presentacion ó generalizacion de dicha parásita: al efecto se recomienda el saneamiento de los viñedos algo húmedos, el empleo de abonos minerales, y el adoptar para las nuevas plantaciones las castas de vid menos propensas ó mas resistentes á tal enfermedad, de cuyas cualidades disfruta en alto grado la llamada garnacha.

Las plantas de cultivo mas atacadas por especies de *rizostonias*, son: el azafran, alfalfa y habas. Como estas parásitas se propagan subterráneamente es muy difícil combatirlas: lo único que puede hacerse, cuando se reconoce su presencia antes de haberse estendido mucho, es el cortar el terreno por zanjas profundas que aislen la parte libre de la infestada; en esta deben destruirse las plantas que la ocupan y renunciar á su cultivo por algun tiempo.

Entre las *parásitas intestinales* las mas comunes son las que se desarrollan en las gramíneas en general, y muy particularmente en las cereales cultivadas; atacan á estas la *roya*, *carbon*, *tizon* y *cornezuelo*. Las zonas húmedas y nebulosas son las que sufren sus estragos en mayor escala, porque dichas condiciones climatológicas favorecen mucho su desarrollo, y en su virtud los agricultores, tomando la causa por el efecto, aplican á dichas enfermedades el nombre genérico de *niebla*.

La *roya* ó *herrumbre* forma una especie de pústulas amarillentas que se presentan principalmente en los tallos y hojas, las cuales toman color de tabaco al romperse aquellas y soltar el polvillo reproductor que encierran. El *carbon* ataca á

todas las cereales y muy particularmente á la avena y maiz, cuyas florecillas atrofía sustituyendo á sus granos por un polvo negruzco y untuoso. El *tizon* ó *caries* invade casi solo las espigas del trigo, las cuales inutiliza por completo aunque conservan su forma; la materia harinosa de los granos de aquella es sustituida por el polvo agrisado é irritante que constituye esta parásita. El *cornezuelo* es peculiar del centeno y solo ataca á un pequeño número de granos de cada espiga, los cuales se reconocen por sobresalir de los no invadidos y presentarse algo arqueados y con color oscuro: sus estragos no alcanzan la proporcion que los de las anteriores; en cambio es preciso separar los granos alterados, porque á poca cantidad en que se hallen comunican al producto propiedades tóxicas.

Suponiendo que todas las parásitas intestinales provienen de los gérmenes ó esporos que son absorbidos por las raices, y que estos se desarrollan siempre que la atmósfera se halle húmeda ó nebulosa durante la floracion, se recomienda el emplear semillas limpias de aquellos: en el caso de que procedan de cosechas que sufrieran algo dicho parasitismo, se deberá prepararlas del modo que se indicó al tratar de las siembras, para destruir los gérmenes que pueden llevar adheridos. En los terrenos que lleguen á ser muy infestados por ellas, convendrá suspender el cultivo cereal por algun año.

LECCION SESENTA Y NUEVE.

Reseña general de los animales perjudiciales al cultivo.

Todos los animales *fitófagos* ó que se alimentan de plantas claro es que atrofian, debilitan ó destruyen mayor ó menor número de ellas. Además, algunos de los que tienen régimen *zoófago* tambien originan daños mecánicos sensibles á varios vegetales: tal sucede á los que viviendo en galerías subterráneas, se ven obligados á romper las raices que se oponen á su paso. Unos y otros pueden titularse, bajo este punto de

vista, enemigos de las plantas; más como entre los primeros hay muchos que el hombre utiliza, ya en el cultivo mismo, ya para su alimentacion ú otros servicios, y como entre los segundos figuran algunos que producen mayor beneficio que daño, por alimentarse de otras especies que son verdaderamente nocivas, no puede considerarse perjudiciales al cultivo á los que se encuentran en estos casos.

Comprendiendo las agrupaciones zoológicas, no muy extensas, especies de análogo régimen y costumbres, y siendo necesario el conocimiento de estos carácteres para combatir ó favorecer su existencia, segun nos convenga, será oportuno recorrer toda la escala para evidenciar los verdaderos enemigos con que las plantas cuentan. Despues nos fijaremos en los que mayores daños causan al cultivo.

Vertebrados y moluscos perjudiciales al cultivo.=De las cuatro grandes clases que Cuvier hizo de los vertebrados, casi solo la de los marníferos comprende especies perjudiciales al cultivo. Todos los órdenes de estos, excepto los carníceros, desdentados y cetáceos, son especialmente herbívoros; más prescindiendo del que se constituye con la especie humana y de los que no tienen representantes en nuestro pais, nos quedan únicamente los roedores, paquidermos y rumiantes. La mayoría de las especies indígenas de los dos últimos se hallan en domesticidad, y las pocas que viven en el campo si bien originan algun daño á la vejetacion, lo compensan con el aprovechamiento que de ellas se hace cuando se les caza: por lo tanto, solo se juzgan nocivos á las tierras cultivadas las *ratas* y *ratones de campo*, y mas aun los *topos*, no obstante su regimen insectívoro, por el gran daño que causan en huertas y praderas con las largas galerías que en ellas abren para buscar las larvas de que se alimentan.

Las *aves* son en su mayoría insectívoras, y aun las que son de preferencia granívoras comen tambien muchos insectos; por esta razon se las considera beneficiosas en general, sin escluir ni aun á las palomas y gorriones, que los cultivadores tienen por verdaderos enemigos, porque si bien se alimentan

de semillas de plantas cultivadas, casi solo utilizan al objeto las que se caen ó no se cubren bien en las siembras, y en cambio aprovechan las de muchas que ensucian los campos.

Análogo calificativo merecen los *reptiles* y *peces*, porque unos y otros se alimentan casi exclusivamente de insectos. Por lo tanto conviene favorecer el aumento de los indivíduos de estas tres clases, exceptuando las pocas especies que bajo otro punto de vista son dañinas; de estas solo cuenta nuestro pais algunas aves de rapiña y la víbora.

En el tipo de los *moluscos* las únicas especies terrestres son las *babosas* ó *limacos* y los *caracoles*. Las especies de estos dos géneros se alimentan de sustancias vegetales tiernas; además perjudican á las plantas por la babilla que sobre ellas dejan al arrastrarse. En los jardines, huertas y campos en que abundan tales moluscos debe el cultivador procurar destruirlos, para lo cual son muy buenos auxiliares los gansos, erizos ó tortugas que los buscan con avidez para comérselos.

Árticulados y zoófitos.=De los articulados puede decirse que solo la clase de los insectos encierra especies perjudiciales al cultivo; en cambio esta comprende los enemigos mas temibles para las plantas. Los aracnidos y crustáceos son beneficiosos, porque se alimentan de aquellos. Entre los anélidos únicamente las *lombrices de tierra* hacen algo daño á las plantas, por alimentarse de sus tiernas raices. De las clases que constituyen los zoófitos ninguna merece someterse al exámen que venimos haciendo, porque los entozoarios viven en el organismo animal y los demás son acuáticos y en su mayoría marinos.

Grupos de insectos de régimen vegetal.=En todos los órdenes de la clase de los insectos hay mas ó menos especies fitófagas, pero los que comprenden mayor número ó mas nocivas al cultivo son:. los *coleópteros*, *ortopteros*, *lepidopteros* y *hemipteros*. Los himenopteros y dipteros tienen pocas especies que originen perjuícios de alguna consideracion. Los neuropteros, parásitos y tisanuros se alimentan casi todos de jugos animales ó de materias orgánicas en descomposicion;

por lo tanto no debemos ocuparnos aquí de estos órdenes y solo lo haremos de los cuatro primeramente citados.

Coleópteros.=De unas 80.000 especies de coleópteros que se conocen, mas de las tres cuartas partes viven á espensas de uno ú otro órgano de determinados vegetales. y algunos atacan indistintamente á varios de ellos. La otra cuarta parte son especies mas bien útiles, porque se alimentan de algunos de aquellos ó de materias excrementicias.

Entre los *coleopteros fitófagos* los mas perjudiciales y conocidos son: los *abejorros*, cuyas larvas, llamadas *gusanos blancos*, destruyen muchas raices de plantas tiernas; los *escólitos* ó *barrenillos* que hacen galerias en los troncos de los árboles, llegando á secar hasta los mas vigorosos; varios *crisomélidos*, como el *háltica* ó *pulga de la col*, el *cumolpo* ó *pulgon de la vid*, la *galeruca del olmo* y otros varios que devoran las hojas de las especies á que dan nombre; por último, los *gorgojos* de las *legumbres* y de las *cereales* que se desarrollan dentro de los granos de dichas plantas y consumen su parte harinosa.

Ortópteros.=Del pequeño número de especies que constituyen el sub órden de los corredores, solo merece citarse como perjudicial al cultivo el *alacran cebollero* ó *grillo topo*, porque aunque en menor escala que el mamífero cuyo nombre toma, origina con sus galerias en las huertas y jardides análogos daños que él. Entre los saltadores, las diversas especies del antiguo género *acridium*, conocidas comunmente con el nombre de *saltamontes*, se encuentran en casi todas las praderas y terrenos incultos, en los cuales pasan desapercibidos mientras se hallan en pequeño número; más cuando su procreacion resulta favorecida, se convierten en verdadera plaga para el cultivo y se les dá el nombre de *langosta*.

Lepidópteros.=Aunque en estado de insecto perfecto, ó sea de mariposas, no origina ninguno de ellos daños sensibles á las plantas, en cambio en él de larva ú oruga hacen grandes estragos la mayoría de sus especies. Casi todas las larvas de lepidópteros se alimentan de hojas, pero las hay tambien que viven en las maderas, granos ó frutos.

Las especies de *lepidópteros diurnos* mas perjudiciales al cultivo son: las del género *pieris* que destruyen las hojas de la col y plantas afines; las del género *noctua* que atacan á diversas hortalizas; las llamadas *torcedoras* ó *rosquillas* porque arrollan y se encierran dentro de las hojas de que se alimentan, cual sucede á la *piral de la vid*, del manzano y otros frutales. Entre los *lepidópteros nocturnos* las orugas mas temibles son: las de la *alucita* y *tinea* que atacan á los granos de las cereales; las llamadas *geómetras* por las contracciones regulares que verifican al andar, que se alimentan de las hojas de árboles frutales ó de bosque; las *procesionarias*, cuyo nombre reciben por enlazarse unas con otras para marchar, las cuales pasan el invierno en bolsas que construyen en las ramas de los árboles sobre que viven, como se observa en los pinares algo descuidados.

Hemipteros.=Los insectos de este órden apenas sufren metamórfosis y son chupadores desde su nacimiento; aunque algunos son muy temibles como parásitos de los animales, lo son mas aun los de las plantas. A estos corresponden los *cicadiarios* ó *cigarras*, los *pulgones* ó *coquillos* y los *gallinsectos* ó *cochinillas*, cuyas especies son sumamente nocivas á los vegetales cultivados, principalmente las de los dos últimos grupos, á los cuales corresponden la *filoxera* y el *kermes del olivo:* ambos se estudiarán en la leccion inmediata por constituir verdaderas plagas.

De los *himenópteros* y *dípteros* basta indicar corresponden á ellos los productores de las *agallas* de los robles y encinas, *berrugas* de los olivos y chopos, *vedegares* del rosal y demás escrescencias que en algunos árboles se observan, las cuales pueden considerarse como pequeñas alteraciones porque no afectan á su vida é influyen muy poco en su produccion. Los daños que originan las hormigas construyendo sus habitaciones al pié de algunos árboles, y los que ocasionan las avispas en los frutos carnosos y azucarados, son tambien de escasa importancia, fuera de los pequeños huertos.

Medios generales para aminorar los estragos de los in-

sectos.=Para evitar los daños que los insectos causan á las plantas, no hay mas medio que el de librarles de tan terribles enemigos; y como es mas fácil impedir el que se presenten ó aminorar su propagacion que el de combatirlos cuando ya se hallan en gran número, los esfuerzos del agricultor deben dirigirse en el primer sentido. Los medios que al objeto puede poner en accion son muy variados, más todos ellos vienen á reducirse á tres clases; *preventivos*, de *defensa*, y de *combate*.

Entre los *medios preventivos* contra las invasiones de insectos figuran los siguientes: 1.º No importar plantas de localidades por ellos infestadas, ni otros objetos en que puedan venir sus gérmenes. 2.º Contrariar sus condiciones de existencia en el terreno y plantas, haciendo desaparecer los abrigos y guaridas en que se cobijan ó procrean; cual son las malezas, los troncos carcomidos, las cortezas agrietadas, y hasta los terrenos incultos para los que en ellos hacen su desove ó verifican sus transformaciones. 3.º No adoptar cultivos que corran gran peligro de sufrir esos ataques, por hallarse infestada la localidad ó tener condiciones muy favorables para su presentacion y desarrollo.

Como *medidas de defensa* se aconsejan: 1.º Mejorar el cultivo para dar mayor vigor á las plantas, á fin de que adquieran mejores condiciones de resistencia á los ataques de los insectos: 2.º Cultivar de preferencia las castas de aquellas que sean por su naturaleza mas resistentes á estos.

A los medios de *verdadero combate* corresponden su destruccion directa ó indirecta; esto es por el hombre ó por auxiliares que al objeto se prestan. Para lo primero es indispensable conocer el método de vida de los insectos, para saber donde se les ha de buscar y en que estado será mas fácil su destruccion. Conviene averiguar los puntos en que hacen la postura de sus huevos, asi como los en que se refugian sus larvas para transformarse y las condiciones que ofrecen de insectos perfectos, para saber en cual de dichos estados pueden mejor destruirse: en los dos primeros estados todos ellos

son atacables, mientras que en el último casi solo puede combatirse á los *hemipteros*, por la poca agilidad de que disponen; á los *coleopteros* puede darseles caza durante las primeras horas de la mañana, porque se hallan algo aletargados con el fresco ó humedad de ella; á los *ortópteros saltadores* antes de que puedan utilizar la marcha que les dá nombre, y sobre todo, antes de que puedan valerse para ella de sus alas; á los *lepidopteros nocturnos* tambien se los puede destruir en estado de mariposa encendiendo hogueras durante la noche, porque su luz las atrae y perecen muchas en la llama.

Los procedimientos que en dicha destruccion pueden emplearse son: *mecánicos* ó *químicos*. Entre los primeros figuran el recojido de las hojas atacadas, el descortezado ó frote de los troncos ó ramas invadidas, y hasta el escaldarles con agua caliente ó embadurnarles con betunes ó lechadas de cal. Entre los medios químicos se incluye el uso de insecticidas, ó sean disoluciones ó gases que envenenen ó axfixien á los insectos, sin que su accion tóxica sea tan enérgica que perjudique á las plantas: satisfacen tales condiciones los aceites, incluso el petróleo, las legias, infusiones de plantas acres, los vapores sulfurosos, las fumigaciones de tabaco y de otras sustancias análogas.

Los *auxiliares* que el hombre debe utilizar, protegiendo su propagacion, serán todos los animales insectívoros: entre ellos figura el erizo, musaraña y algunos otros; la mayoría de las aves, y muy especialmente los pájaros de dicho régimen, las trepadoras y las zancudas; los reptiles en general, sobre todo los terrestres y trepadores; y por último muchos insectos carniceros que se alimentan de otros perjudiciales, como lo verifican las *mariquitas* y demas afidífagos con los pulgones, los *carabos* ó escarabajos de colores metálicos con diversas larvas, los *himenópteros pupívoros* con las orugas, y en los dipteros las especies del género *sirphus* que destruyen tambien varios insectos.

LECCION SETENTA.

Insectos que constituyen plagas del cultivo.

Entre los insectos que dejamos reseñados en la leccion anterior, hay algunos que se consideran *como verdaderas plagas* de los cultivos mas importantes, por los grandes daños que en ellos ocasionan cuando los invaden en escala algo notable: haremos por lo tanto un estudio algo mas detenido de los que en dicho caso se hallan.

Cuando esos insectos encuentran condiciones favorables para su desarrollo, se propagan en tan escesivo número y es tal su voracidad ó la persistencia de sus ataques que sus efectos son verdaderamente devastadores. Unos destruyen ó por lo menos originan grandes daños en siembras y plantaciones muy extensas, y otros atacan á sus granos ó frutos rebajando notablemente la cantidad y calidad de su cosecha.

Las especies á quienes en nuestro pais corresponde con mas justicia el expresado calificativo, son: la *langosta de los campos*, el *kermes del olivo;* la *filoxera, piral* y *pulgon de la vid*

Langosta.=Las especies de ortopteros, á que se dá este nombre cuando se presentan en gran número, existen constantemente en los campos de todas las provincias de España, pero en las del Norte, así como en los demás paises algo frios y húmedos, nunca llegan á constituir verdadera plaga porque dichas condiciones dificultan su multiplicacion. Por el contrario, en las localidades secas y templadas, cual el Centro y Mediodía de España, lo mismo que otras del Sur de Europa y mas aun del Norte de Africa, son muchos los años en que se presentan constituyendo verdaderas legiones, cuyos efectos devastadores se hallan ya descritos en la Biblia al hablar de las plagas de Egipto, entre las cuales no fué la menos terrible la de la langosta.

Los indicados insectos habitan y se procrean ordinariamente en los terrenos incultos, y de preferencia en los empradecidos y algo elevados. Á fin de verano pone cada hem-

bra de 40 á 50 huevos, que deposita dentro del suelo por medio de su taladro desovador y quedan en él constituyendo un *canutillo* cilíndrico, el cual se halla revestido por los granillos de tierra que adhiere á su alrededor la sustancia glutinosa segregada en el desove. Con el calor de la primavera se avivan los huevecillos y van saliendo á la superficie del terreno los pequeños insectos á que dan lugar; estos presentan ya entonces la forma que corresponde á su estado adulto, pero no tienen aun completamente desarrolladas sus estremidades y carecen además de alas. Por dicho motivo, se les dá en este primer estado el nombre de *mosquitos*, y los de *saltones* y *voladores* cuando el desarrollo de los indicados órganos les permite la clase de marcha que tales nombres indican.

Los años de invierno no muy crudo, y sobre todo los en que la primavera es suave y poco húmeda, apenas se pierde ningun huevecillo, y por lo tanto, aunque el verano anterior hubiese pocas langostas, aparecerán en gran número, porque se multiplicará por 20, lo menos, el de aquellas. Cuando lo dicho sucede, no bastando para saciar su voracidad la yerba de las praderas y demás plantas de los terrenos incultos, acuden á los cultivados en los que se dirigen con preferencia á las cereales; si estas escasean, ó á medida que se van levantando, atacan á las hortalizas y aun á las hojas y brotes tiernos de vides, olivos y cualquier otro árbol que en su camino encuentran, avanzando en su marcha asoladora de una localidad á su inmediata, en bandadas tales, que algunas veces ocultan el sol por donde pasan y forman gruesas capas en el suelo donde caen.

Los diversos medios que se emplean para atenuar los destructores efectos de la langosta, se reducen á recogerla ó destruirla en estado de canutillo ó de mosquito. Labrando superficialmente, á la entrada del invierno, los terrenos en que se observe hayan verificado el desove muchas langostas, se inutilizan los huevos de todos los canutillos que se corten ó rompan, porque ya no avivan, y además se facilita el recogido de los que salgan á la superficie: como el verificar esto á

mano es muy costoso, se deben utilizar al objeto los cerdos y aves de corral que buscan y comen con avidez dichos canutillos. Para dar las labores indicadas, es preferible el empleo del escarificador ó estirpador, pues resultan mas económicas, y producen mejor efecto por el mayor número de canutillos que se rompen.

Una vez que los insectos se presentan en la superficie del terreno, es mas difícil su ataque, pero aun pueden destruirse muchos aprovechando su primer desarrollo. Mientras se hallan en el estado de mosquito se recogen fácilmente por medio de sábanas ó mangas de lienzo que se estienden cerca de los manchones que forman en el suelo, y golpeando ó barriendo con grandes escobones de ramas se les obliga á penetrar en aquellas; cuando se ha reunido ya regular cantidad se vierten en hogueras preparadas para quemarlos, ó se echan en zanjas algo hondas, y luego se añade tierra que se comprime para que mueran. Dejándolos podrir puede obtenerse gran cantidad de materias fertilizantes, en algunas zonas, pues son varios los años que llegan á recogerse de ellos muchos miles de kilógramos. En pasando al estado de saltones y sobre todo al de voladores ó insectos perfectos su persecucion es ya infructuosa.

Kermes del olivo.=Este hemíptero, parecido en su aspecto, organizacion y método de vida á la cochinilla del nopal, produce con su parasitismo en el olivo la enfermedad de este árbol, conocida de muy antiguo en nuestro pais con los nombres de *aceiton* ó *negrilla*, los cuales recibe por la melosa sávia que aquel les hace verter y color oscuro que esta toma despues de alterada, comunicándosele á las ramas y hojas, en cuya superficie queda adherida.

Los efectos que el kermes produce en los olivos, durante el primero y segundo año de su invasion, apenas se notan, pues como son pocos los insectos, sus picaduras no hacen mas que estimular ligeramente la vegetacion; más al tercero ó cuarto año, su número suele llegar á tal grado que cubren todos los brotes, y entonces por la mucha sávia que consu-

men y la que hacen se derrame, imposibilitan su produccion y á veces originan su muerte. Contribuyen tambien á este fin las alteraciones que sufren sus tejidos dilacerados y hasta el parasitismo de criptógamas; estas encuentran en ellos condiciones de existencia, y es por lo tanto fácil se presenten cuando el mal se halla ya algo avanzado, sin que por esto sean la causa productora de la negrilla, como algunos pretenden.

No hay medio de impedir la presentacion de dicho parásito en un olivar, cuando existan otros infestados algo próximos, porque sus huevecillos son tan pequeños que el viento puede trasportarlos de distancias sumamente largas. En las localidades que tal peligro se corra, es preciso reconocer anualmente los olivos, y apenas se vean en ellos algunos kermes, hay que procurar destruirlos antes de que lleguen á aumentarse, porque entonces será ya difícil su ataque y sus estragos muy sensibles. Al efecto se deben señalar los árboles invadidos, y al podarlos se cortan las ramas que lo estén mas, limpiando las restantes en lo posible, por medios mecánicos ó químicos: si son pocos los insectos, se desprenden á mano ó mejor aun frotando con fuertes guantes; y si la invasion es ya notable, se dan lociones de legía, alpechin, petróleo ú otra sustancia insecticida, valiéndose de grandes brochas. Los inviernos muy fríos mueren muchos kermes, más no llegan á desaparecer por completo, porque esto solo se verifica cuando aquellos son tan fuertes que se hielan los olivos. Por lo tanto, en vez de tranquilizarse cuando se produzca dicho efecto y abandonar ó descuidar su combate, debe por el contrario activarse entonces, porque es mas fácil terminar su destruccion ó al menos el detener su propagacion.

Filoxera de la vid.=Insecto microscópico, análogo á los pulgones, que vive únicamente sobre el arbusto que le dá nombre específico, y muy particularmente sobre sus raices: aunque enemigo nuevo ha llegado á ser ya en Europa el mas temible para tan importante cultivo.

La filoxera que ataca á las vides es, como el oidium, originaria de la América del Norte; se supone tambien que de

dicho continente se ha importado al antiguo en los barbados y sarmientos que de allí se trajeron á Francia no ha muchos años, porque hasta 1863 que se evidenció en los viñedos de dicha nacion no era conocida en Europa. Desde la fecha citada se ha propagado de un modo extraordinario, no solo por el pais en que primeramente se observó, sino tambien por casi todos los en que la vid se cultiva: en España se ha descubierto ya su existencia algo abundante, en los viñedos de las imediaciones de Málaga y en los de la zona ampurdanesa de la provincia de Gerona.

La procreacion de la filoxera es tal, que se calcula en 20 á 30 millones los individuos á que dá lugar una hembra existente en primavera, por las 7 ú 8 generaciones que de ellas se suceden hasta el invierno en las zonas algo templadas. De modo, que aunque algunas mueren sin llegar á reproducirse, y aunque la mayor parte de cada generacion lo verifican al aparecer la inmediata, se aumentan notablemente, sino se procura destruirlas ó contrariar su desarrollo. Sus estragos, por insignificantes que parezcan individualmente considerados, tienen que ser muy funestos para las vides atacadas por gran número, porque los miles de picaduras que sus raices sufren, no solo las debilitan y alteran, dificultando su funcion absorbente, sino que llegan á desorganizarlas, causando como es consiguiente la muerte de la planta.

La invasion de los viñedos, próximos á los ya infestados por la filoxera, es casi inevitable, porque estos insectos marchan á través del terreno, y algunos que salen al esterior desarrollan unas pequeñas alas que les permite trasportarse por el aire hasta unos 12 kilómetros, cuando el viento es algo fuerte. Á mayores distancias de zonas filoxeradas solo es de temer la infeccion si se importan de ellas bardados de vides ó alguna otra planta enraigada que haya estado cerca de estas, y aunque no es tan probable, tambien puede venir algun gérmen ó insecto en cualquier producto ú objeto que se traiga de dichas localidades. Para evitar tan inminente peligro, el único medio que ofrece cierta seguridad, es el de prohibir en

absoluto toda clase de comercio con los paises filoxerados, porque pudiendo servir de conductor de tan terrible huésped hasta las ropas ó equipajes de los viajeros, ofrecerán muy escasa garantía los ligeros reconocimientos de productos que en las aduanas se hiciesen.

No bastando las precauciones indicadas, para poner á salvo de la invasion filoxérica á los viñedos que se hallan libres de ella, y siendo poco sensibles sus manifestaciones hasta algun tiempo despues de haberse verificado, es preciso, además de procurar que aquellas tengan exacto cumplimiento, el observar con frecuencia las vides: á la menor alteracion que en ellas llegue á notarse, se debe encargar su exámen microscópico á personas inteligentes para cerciorarse de la causa que la motiva, y si por desgracia fuese dicho insecto, proceder á su combate antes que el mal tome mayor incremento.

Los únicos medios que hasta ahora han resultado de algun éxito en la destruccion de la plaga filoxérica son dos: la *inundacion de los viñedos infestados* y el *enterramiento, al pié de las cepas, de cápsulas de gelatina con sulfuro de carbono en su interior.*

La inundacion es el medio mas eficaz, cuando puede sostenerse por muchos dias y repetirse dos ó tres veces, pero para poderla verificar se necesita que los terrenos sean regables y que dispongan de agua en abundancia. El tratamiento por el sulfuro de carbono, aunque mas difícil y de éxito mas incompleto, es aplicable en mayor número de casos y sirve para detener la propagacion de pequeños focos filoxéricos y para aminorar su avance en los ya algo extensos. Los demás insecticidas ensayados se han ido desechando por su ineficacia ó costosa aplicacion.

En vista del incompleto éxito obtenido en el combate de la plaga filoxérica, aun por los medios antedichos, y habiéndose observado y comprobado que *varias especies de vides americanas resisten muy bien el parasistismo filoxérico*, por la mayor consistencia que sus raices ofrecen, se han sustituido con ellas muchas plantaciones de la vid europea, por dicho insecto destruidas: tambien se recomienda la formacion de semilleros de

tales vides en los paises expuestos á la indicada plaga, para si llega el caso de su invasion disponer de abundantes barbados conque poder formar viñedos á ella resistentes, los cuales pueden ingertarse con las variedades del pais que se desee conservar. La adopcion de las vides americanas es pues, hasta ahora, el único recurso que ofrece alguna garantía para defender de los ataques filoxéricos á tan importante cultivo, y el que mejor permite asegurar la produccion vinícola en los paises que esta ofrece verdadera importancia.

Pyral de la vid.=Todas las especies de lepidópteres, conocidas con el nombre genérico de *pyral* ó *rosquillas* son muy nocivas á los árboles frutales, pero la que mas frecuentemente constituye verdadera plaga es la especie que ataca á la vid. Los estragos que la piral origina en los viñedos no son tan sensibles como los de la filoxera, más en cambio viene verificándolos desde época muy antigua y se halla mas generalizada en nuestro pais.

La mariposa de la piral hace su desove durante el verano en el envés de las hojas de la vid; al fin de dicha estacion se avivan sus huevecillos, y las pequeñas orugas á que dán lugar se dirigen al tronco de la cepa, en cuyas resquebrajaduras pasan el invierno; al llegar la primavera salen de sus guaridas y ván subiendo en busca del brote que devoran en su mayoría. Los resíduos de hojas y racimos florales que no comen, los arrollan y entrelazan por medio de los hilos sedosos que segregan y constituyen una especie de nido ó zurron, en cuyo interior pasan el estado de crisálidas; cuando se convierten en mariposas salen de ellos para asegurar la generacion del año inmediato, la cual vá en aumento, y con ella sus estragos, sino se procura su destruccion ó la realizan los fuertes frios del invierno.

Los medios mas económicos y seguros para aminorar en un tanto esta plaga, son: recojer y destruir las hojas arrolladas y los zurroncillos en que se reunen, así como el raspar y escaldar con agua hirviendo ó dar lechadas de cal á los troncos en que se guarecen durante el invierno; estas atenciones

no deben descuidarse en los viñedos que llegue á observarse la piral, en escala mas ó menos notable. Encendiendo hogueras en las noches de verano, dentro de las zonas infestadas, se consigue que muchas mariposas acuden á ellas y se quemen en su llama, pero siempre quedan las suficientes para continuar la invasion en el año inmediato.

Pulgon de la vid.=Se aplica este nombre á un pequeño coleóptero de colores metálicos que salta como las pulgas y se alimenta del parenquima de las hojas de la vid, las cuales deja reducidas á su nervadura. Es muy frecuente en los viñedos, y aunque no se propaga tanto como la piral ni la filoxera, no deja de considerarse como plaga de aquellos en algunas localidades, porque hay años que aminora notablemente su cosecha.

El pulgon de la vid, como todos los coleópteros, no salta ni vuela en las primeras horas de la mañana, y se hace el muerto si se agita la cepa: de estas propiedades se saca partido para quitar gran número de ellos, recogiéndolos por medio de sábanas ó buitrones que se colocan debajo de los sarmientos, los cuales se menean para hacer caer los insectos que en ellos haya, antes que el calor del dia les permita volar, y en seguida se destruyen por uno ú otro medio.

Insectos granivoros y frugivoros.=Entre los muchos insectos cuyas larvas viven y se desarrollan dentro de los granos ó frutos de plantas cultivadas, aquellos que lo verifican en los vegetales que dichos órganos constituyen su producto principal, son naturalmente los que originan verdaderos perjuicios al agricultor: tal sucede á las llamadas *palomillas*, ó sean la *alucita* y *tiña* de las *cereales*, á los *gorgojos* ó *coquillos de estas* y *las legumbres*, y aquellos *cuyas larvas se alimentan de las manzanas, peras y demás frutos carnosos*. Aunque los primeros se consideran mas bien como enemigos de los granos almacenados, es lo cierto que su invasion la verifican en el campo, apenas la planta abre las flores, porque las hembras de aquellos depositan sus huevos en el ovario de estas. Las larvas ó gusanillos á que dan lugar van royendo el interior

del grano ó fruto á medida que estos maduran, de modo que al recogerlos ya se encuentran bastante crecidas. Si las habitaciones en que aquellos se guardan son algo húmedas y templadas las larvas continuan su desarrollo sin interrupcion, y despues de terminar sus evoluciones salen al exterior, lo cual no ocurre en el caso contrario y entonces pasan desapercibidas. Ya que no sea posible evitar la invasion de estos insectos se procurará impedir adquieran su completo desarrollo, almacenando las semillas en locales frescos, secos, ventilados y con bastante luz, cuyas condiciones á ello se oponen; es tambien muy conveniente el remover ó traspalar los montones de grano, sobre todo si este se halla algo húmedo, porque tal circunstancia, unida á la tranquilidad, da lugar á que realizen nuevas generaciones. De esta preferencia se puede sacar partido para recoger y destruir muchos insectos, poniendo un pequeño monton de grane mojado en un rincon oscuro del granero, porque á él acudirán la mayoría de los que en este existan.

Contra los insectos frugívoros lo único que puede hacerse es atenuar algo sus estragos en la cosecha inmediata; al efecto deben limpiarse bien los troncos y ramas de los árboles invadidos, suprimiendo al podar las que de ellos se hallan mas atacadas: tambien deben recogerse las frutas que se caen de los árboles por estar *agusanadas*, aunque tengan escaso valor, para evitar salgan á verificar nueva invasion las mariposas que en ellas se desarrollan.

De lo expuesto se deduce, bien claramente, que si difícil es el evitar la aparicion de las diversas plagas que al cultivo afectan, lo es aun mucho mas el combatirlas, á poco que se las deje extender. Por lo tanto, todos los esfuerzos del agricultor deben dirigirse en el primer sentido, prodigando á las plantas cuantos cuidados reclamen, y no omitiendo ninguna de las precauciones que la ciencia y práctica aconsejan, para poner á salvo sus productos de los múltiples enemigos que se los disputan.

SECCION SEGUNDA.

CONOCIMIENTOS ACCESORIOS A LA AGRICULTURA.

PARTE 1.ª—ZOOTECNIA.

LECCION SETENTA Y UNA.

Ideas preliminares.

Conocimientos accesorios á la Agricultura.=En ellos comprendemos todos los concernientes á las industrias anejas ó derivadas de la Agricultura, ó sean los que nos enseñan el aprovechamiento y trasformaciones que á los productos del cultivo puede darse para su mas lucrativa realizacion. A tal objeto aspiran la *Zootecnia* y las llamadas *Industrias agrícolas:* debe empezarse por el estudio de aquella, no solo por las grandes relaciones que tiene con la Zootecnia, sinó tambien porque algunos productos animales necesitan sufrir, para su aprovechamiento, análogas modificaciones á las que se efectuan con muchos de origen vejetal, y por lo tanto, conviene tambien conocer aquellos antes de ocuparse de las indicadas industrias.

Objeto de la Zootecnia.=*La Zootecnia trata de la multipicacion, cria y mejora de todos los animales que el hombre utiliza por alguno de sus productos.* Constituye su rama mas importante la llamada *ganadería,* ó mejor dicho, *industria pecuaria,* la cual se

ocupa de la produccion de las especies de gran talla que viven en domesticidad; más no por eso deja de ofrecer tambien bastante interés la cria de algunos pequeños mamíferos, la de varias aves y peces comestibles, y hasta la de ciertos insectos cuyos productos se aprovechan por el hombre, en una ú otra aplicacion.

Sus relaciones con la Agricultura.=La Zootecnia ofrece muy íntimas relaciones con la Agricultura propiamente dicha, pues ambas se ocupan de la produccion económica de seres orgánicos, y ambas se prestan mútuo apoyo: los animales proporcionan fuerzas y abonos al cultivo, y muchos de los productos vejetales, que en este se obtienen, los utiliza el agricultor con gran ventaja para el sostenimiento y engorde de aquellos. Tales razones hacen que se considere á la Zootecnia como una industria completamente aneja á la Agricultura.

Especies y razas animales.=Las especies animales se hallan determinadas por la comunidad de caracteres, perpetuables por la generacion á todos sus individuos. Más así como entre las plantas cultivadas, correspondientes á una misma especie, se observan ciertas modificaciones, no esenciales, que dan lugar á las variedades; así tambien, los animales comprendidos en cualquiera de aquellas que se hallan sometidas á la domesticidad, ofrecen algunas diferencias en las proporciones ó desarrollo de sus órganos: si estas se trasmiten con bastante fijeza constituyen las verdaderas *razas*, y si ofrecen menos estabilidad sirven para distinguir las *castas*, ó sea el tipo característico de cada ganadería ó familia.

Las especies animales de alguna importancia, que en nuestro pais se hallan sometidas á la domesticidad, ó cuya cria es favorecida por el hombre, se reducen únicamente: á las de algunos paquidermos, rumiantes y roedores, entre los mamíferos; á menos número de gallinaceas y palmipedas, entre las aves; y mas limitado aun el de insectos, pues casi solo se cuentan entre ellos un lepidoptero, un himenoptero y un hemiptero.

Las razas que cada especie presenta son bastante numerosas, pero pueden clasificarse todas ellas en dos grupos: *de montaña y de valle*, las cuales corresponden á dos tipos de conformacion completamente opuesta. Los animales de raza de montaña son de cuer-

po esbelto, extremidades delgadas y movimientos rápidos; por el contrario los de razas de valle son de cuerpo voluminoso formas empastadas y movimientos lentos, cuyas diferencias revelan el origen distinto que dichos nombres indican.

Division de la Zootecnia.=Así como á la Fitotecnia sirven de base las diversas ciencias naturales, y muy particularmente la Fisiologia vejetal, la Zootecnia se apoya igualmente en dichos conocimientos, y con especialidad en los de Fisiologia animal. La division, que para su estudio se hace, es tambien análoga á la que establecemos para el de aquella; esto es, primero la exposicion de los *principios comunes á la cria de todos los animales*, y despues las *reglas particulares referentes á cada una de sus especies ó grupos afines de estas*, cuyas dos secciones reciben los nombres respectivos de *Zootecnia general y Zootecnia especial.*

Zootecnia general.=Los puntos que comprende la Zootecnia general son: *constitucion, alimentacion, tratamiento y multiplicacion* de los animales, así como lo referente á su *descripcion*: el estudio de los primeros corresponde en gran parte á la ciencia llamada Higiene, más no se limita á esta, porque su objeto no es solo el conservar la salud de los animales, sinó que se propone el fin industrial consiguiente á su produccion. A dicho efecto, es necesario en la mayoria de los casos alterar algo las condiciones normales de los individuos, para acomodarlos al servicio á que se destinan; de un modo análogo á lo que se verifica con las plantas cultivadas.

Las diferencias que ofrecen entre si los individuos de una misma especie son heredadas ó adquiridas, esto es que corresponden á su constitucion, ó son debidas á las influencias esteriores que han actuado sobre su organismo despues de nacer; vienen por lo tanto á representar en parte y respectivamente el origen de las razas y de las castas.

Constitucion animal.=Por tal se entiende la disposicion particular que cada individuo presenta en su organizacion, dependiente de las condiciones en que se haya verificado el desarrollo de sus órganos ó sistemas y de las causas que hayan modificado su enerjia ó actividad. La falta de armonia en sus diferentes partes reciben los nombres de *idiosincrasia y temperamento:* el primero se dá al

escesivo desarrollo de algun tejido ó aparato, y el segundo al predominio de uno ú otro sistema del organismo sobre los demás.

Los sistemas de mayor importancia en la economia animal, y por lo tanto los que mas comunican sus propiedades al organismo cuando adquieren excesivo desarrollo, son: el sanguíneo, el linfático y el nervioso; en su virtud se admiten estas tres clases de *temperamentos puros*, y si son modificados por alguna idiosincrasia, como por ejemplo la adiposa ó huesosa, constituyen los *temperamentos-mixtos*. Unos y otros son generalmente congénitos, pero pueden tambien adquirirse por el método de vida y demás circunstancias que obren sobre el indivíduo.

Es muy importante para el ganadero, el conocimiento de las cualidades que comunican á los diversos animales su temperamento é idiosincrasias, porque le sirven para decidir la *aptitud* de cada uno y el tratamiento á que debe someterles, cuando desee *especializarlos* para un servicio análogo. Entiéndese por aptitud la disposicion preferente que cada animal presenta para uno ú otro servicio, la cual se reconoce por el exámen de su conformacion exterior, y muy particularmente de la del órgano ó sistema cuya actividad se busca, si aquel es visible, y en el caso contrario la de las partes externas que acusen su desarrollo ó enerjía funcional.

El objeto principal del ganadero inteligente debe ser el especializar las aptitudes, conservando y mejorando las buenas propiedades que para un determinado servicio presente una raza ó casta; porque no en todos los casos resulta económico el dedicar un mismo indivíduo á servicios diferentes. Sin embargo, esto es lo que se practica en nuestro pais con muy ligeras excepciones.

Los *aprovechamientos* que el hombre hace de las diferentes especies de animales, que cria al efecto, son muy variados: en unas utiliza esclusivamente sus fuerzas, en otras aprovecha sus carnes, sus leches, ú otros productos que contiene ó segrega su organismo, y alguna se presta á una doble aplicacion. Atendiendo á dichos servicios se dividen aquellas en animales de *trabajo, de renta y mistos*, de lo cual son tipo respectivo el ganado caballar, de cerda y vacuno.

LECCION SETENTA Y DOS.

Alimentacion ó higiene de los animales.

Composicion y constitucion de los alimentos.=La alimentacion de los animales se halla sujeta á leyes análogas que la de las plantas. Para que aquella sea perfecta, es necesario que las sustancias que la constituyan contengan en las debidas proporciones los diversos principios de que consta su organismo, y que se halle en armonia con el régimen alimenticio de cada especie y con el servicio á que sus individuos se destinen.

El *regimen alimenticio*, de los animales que el hombre principalmente explota, es esencialmente vejetal, y por lo tanto los alimentos que para ellos se utilizan son: las plantas de prados, en verde ó transformadas en heno; las pajas y semillas de las cereales y legumbres; las raices, tubérculos y frutos carnosos ó feculentos, y los diversos residuos de cualquiera vejetal comestible.

El heno puede considerarse como alimento tipo, al menos para los rumiantes y solipedos que son verdaderamente herbivoros, porque en un volúmen proporcionado á su estómago contiene los diversos elementos nutritivos que aquellos necesitan. Con otras sustancias mas concentradas, cuales son las semillas, no puede llenar, se el estómago de los indicados animales, sopena de darles una cantidad excesiva, y en uno y otro caso se dificulta la digestion: para evitar este inconveniente debe asociarse casi siempre á dicho alimento paja, hojas ó cualquier otro que ofrezca condiciones opuestas á las de aquel. Los forrajes y demás productos verdes son muy apetecidos por la mayor parte de los ganados, pero por su excesiva acuosidad presentan el peligro contrario que las semillas.

De lo antedicho se deduce que la alimentacion mas conveniente, por lo general, será la constituida por la mezcla ó uso alternado de las diversas sustancias enumeradas: esto no obstante, ya se comprende que deben predominar algo las mas nutritivas en la alimentacion de los animales de trabajo, y las mas acuosas ó frescas para los destinados á la produccion de leche, mientras que para los

que se dedican al cebo ó engorde será mas ventajoso que se hallen en igual proporcion unos que otros.

Racion alimenticia.=Una parte de los alimentos que el animal toma se consume en las oxidaciones orgánicas, que por medio de la respiracion se efectuan para la renovacion de sus tejidos y sostenimiento del calor que la vida exije; otra parte de aquellos sirve para separar las pérdidas ocasionadas por el uso de los órganos, y cuando su cantidad es tal que excede á dichas necesidades se emplea en acrecentar los tejidos existentes, y muy especialmente el grasiento ó adiposo, el cual sirve á los animales para atender á la respiracion cuando no se alimentan suficientemente.

La cantidad de alimentos que un animal necesita al dia para conservar su organismo sin perdidas, se llama *racion de entretenimiento ó conservacion*, y lo que á esta excede, ó sea la que haya que añadir para dedicarle al trabajo, secrecion de leche ó engorde, se la distingue con el nombre de *racion de produccion*. Por lo tanto, el animal á que se le proporcione solo la primera no podrá dar beneficio alguno, y si presta cualquier servicio, será deduciéndole del capital que representa y generalmente inferior al demérito que sufra, porque si enflaquece demasiado irá inutilizándose y hasta llegará á destruirse por muerte anticipada.

Equivalentes nutritivos.=Para determinar la cantidad diaria de alimento que debe suministrarse á un animal dado, es necesario conocer, además de sus condiciones y servicio á que se dedique, el valor nutritivo de las sustancias que al objeto se empleen: con el fin de poder expresar aquella en números fijos se refieren todos los alimentos al heno normal, habiéndose observado por ensayos hechos al efecto el peso de cada uno que puede sustituir á 100 de él. A estas relaciones se llaman *equivalentes nutritivos*.

En la práctica basta la observacion directa del estado de los animales para juzgar si la alimentacion que se les dá es ó no suficiente, y puede calcularse con facilidad que sustancias ofrecerán mas ventaja para ella, por el coste que representen y resultados que se obtengan,

Estado y forma en que deben suministrarse los alimentos. =No basta que los alimentos sean de buena composicion y que se

le den á un animal en la cantidad necesaria, sino que es preciso además, que se hallen en el estado conveniente para que este pueda digerirlos y asimilarlos. Los que sean de masticacion difícil, los muy secos ó excesivamente húmedos, y sobre todo los que se hallen alterados ó mezclados con sustancias que les comuniquen propiedades nocivas, claro es que no ofrecen las condiciones convenientes al objeto.

Los alimentos demasiado duros, como lo son la mayoria de las semillas, necesitan en muchos casos molerse ó quebrantarse, y los muy fibrosos ó voluminosos, cual ocurre á la paja ó heno largo y á los tubérculos ó raices carnosas, se aprovechan mejor despues de bien cortados: unos y otros son mas digestibles humedeciéndoles ó cociéndoles préviamente. Tales preparaciones son mas necesarias y hasta casi indispensables para los animales demasiado jóvenes ó viejos y para los que se hallan enfermos ó hacen poco ejercicio, como sucede muy especialmente á los que se crian en *estabulacion*, ó sea sin salir casi al campo. Por último, los alimentos que se hallan enmohecidos ó mezclados con polvo ú otra cualquiera sustancia extraña deben limpiarse antes de dárseles al ganado, en el caso que á ello se presten.

Cuando la cria de ganados se verifica en escala algo notable es de gran utilidad el auxilio de máquinas ó aparatos destinados á la preparacion de alimentos. Los mas recomendables de ellos son: los *molinos harineros* de una ú otra clase de motor, los *quebrantadores* de grano llamados *cascamajadores*, las *calderas* cerradas, denominadas *de vapor*, que se utilizan para cocer patatas ó granos, y los *lavadores y cortadores* de raices que sirven para estas y los tubérculos: los *cortapajas* muy usados en Inglaterra y demás paises en que queda larga por no trillarse, tienen escasa aplicacion en el nuestro.

La distribucion de la racion diaria en dos ó tres comidas, ó *piensos*, es mas conveniente para casi todos los animales, porque de este modo la comen con mas gusto, y la aprovechan y digieren mejor que cuando se les da en una sola vez. Cuando los alimentos son secos debe dárseles de beber entre cada dos comidas, ó por lo menos una vez al dia, llevándolos al abrevadero mas próximo y que tenga mejor agua, que será la más pura y aireada.

Higiene animal.=Aunque la Higiene veterinaria comprende todas las causas que pueden influir en el organismo de los animales, se refiere muy especialmente: á las condiciones que deben reunir las *habitaciones* dedicadas á su vivienda, á *los cuidados* que ha de prodigárseles, y *á el ejercicio* que conviene verifiquen para conservar su salud.

Las cuadras, ó locales en que el ganado haya de permanecer por algun tiempo, es preciso que ofrezcan la capacidad necesaria para su holgada colocacion y respiracion, así como el que sean secos y tengan la temperatura conveniente á la economia animal: cuando falta alguna de estas condiciones debe remediarse ampliando el encerradero con cobertizos provisionales; además se favorecerá su ventilacion y saneamiento, limpiandole con frecuencia y cerrando ó abriendo sus puertas y ventanas, segun que peque de frio ó cálido. Debe igualmente evitarse el que los animales sufran cambios bruscos de temperatura, por los nocivos efectos que puede ocasionarles. Los animales guiados por su instinto procuran imponerse el método de vida que su estado orgánico exige; más como la domesticidad les priva de la libertad que para ello necesitan, es preciso que el hombre les compense con sus cuidados; ya procurándoles abrigo; ya favoreciendo su asco por medio de baños ó fricciones. ya en fin, sometiéndoles á un ejercicio moderado y no exigiéndoles trabajos superiores á sus fuerzas, sobre todo hasta que adquieran el debido desarrollo.

Las hembras durante la preñez, las crias en su primera edad, y muy especialmente los animales que se hallan enfermos, claro es que son los que mas reclaman las atenciones del hombre.

LECCION SETENTA Y TRES.

Medios zootécnicos de multiplicacion y mejora.

Procedimientos zootécnicos.=Los medios que la Zootecnia emplea para la multiplicacion y mejora de los animales sometidos á la domesticidad, se limitan á utilizar y favorecer, en lo posible, las leyes que rigen al organismo de estos seres. Facilitando y dirigiendo su *procreacion natural*, y sometiendo á los individuos que por ella

se obtengan á un *tratamiento racional*, se conseguirá aumentar el número de éstos y perfeccionar sus condiciones, con relacion al fin para que se desea producirlos.

Multiplicacion.=Los animales que son objeto de las atenciones del hombre, no tienen otro medio de multiplicacion que la reproduccion bi-sexual. Intervienen por lo tanto en ella dos individuos; el macho y la hembra, los cuales reciben en este caso el nombre comun de *reproductores*, y por especifico *semental* ó *de vientre*, añadido al propio de cada sexo en su respectiva especie.

Aunque pueden servir como reproductores los individuos de uno y otro sexo, algo antes de acabar su desarrollo, debe impedirse en lo posible, porque aquellos no terminan entonces bien su acrecentamiento y los productos que dán son generalmente raquíticos.

Celo, monta y gestacion.= Todas las hembras, cuyas especies no han sido muy modificadas por el estado doméstico, se manifiestan con deseos de maternidad, ó sea en *celo*, en una época dada del año, que suele ser la primavera. Cuando esto se observa en ellas, debe proporcionárseles el semental ó sementales necesarios, para que satisfagan su mision reproductora, por el acto llamado zootécnicamente *monta* ó *cubricion*: esta se verifica generalmente en libertad, pero debe al menos evitarse que el número de aquellos sea escaso ó excesivo, porque si sucede lo primero se debilitan demasiado y si ocurre lo segundo se maltratan unos á otros. Como en domesticidad son polígamas la mayoría de las especies, basta un macho á cierto número de hembras, el cual se determina por la observacion. El tiempo que dura la *gestacion* ó *preñez* en las diferentes especies es muy variable, pero ofrece bastante fijeza para cada una de ellas: en la mayoría de las que el hombre explota es mayor de tres meses y menor de doce.

Eleccion de reproductores.=Para verificarla con criterio conviene tener presente la influencia que en los productos de la reproduccion ejercen la *herencia* y *consanguinidad*.

Se admite como una ley fisiológica, á la cual se da el nombre de *herencia*, el que la mayoría de los caractéres de los padres se trasmiten á los hijos. Todos los caractéres específicos de los reproductores son trasmisibles en absoluto; los correspondientes á la raza ó puramente individuales de aquellos no siempre se presentan en las

crias que producen. Es cierto que por lo general son estas mas parecidas á sus padres que á ningun otro individuo, pero no puede asegurarse que resulten de una completa identidad. No deja de ser algo frecuente el que se verifique *un salto atrás*, es decir, que las crias se parezcan mas á uno de sus antiguos ascendientes que á sus mismos progenitores; á lo cual se dice *atavismo*, porque *atavus* significa abuelo.

Aunque la mayoría convienen en que el macho y la hembra comunican igualmente sus caracteres á los hijos, por ser lo general que estos los presenten intermedios á los de aquellos, no falta quien supone que toman del padre las formas y temperamento y de la madre la alzada y desarrollo. Hay además quien pretende, que ejerce gran influencia en la determinacion del sexo el reproductor que dispone de mayor vitalidad, esto es, que las hembras jóvenes ó algo viejas, cubiertas por machos de buena edad, paren generalmente individuos masculinos, mientras qué en el caso contrario resultan del sexo de aquellas. Si estas suposiciones fuesen exactas podria hacerse de ellas ventajosas aplicaciones, pero es lo cierto que no pueden consignarse como principios zootécnicos, porque fallan con harta frecuencia.

Bajo el punto de vista zootécnico puede ser muy conveniente la generacion por individuos *consanguíneos* ó parientes, si estos ofrecen las cualidades que se desean, porque cuanta mayor afinidad haya entre los padres es mas segura la conservacion de sus caractéres. Unicamente debe impedirse en absoluto la consanguinidad de los reproductores, cuando adolecen ambos de algun defecto ó vicio orgánico, para evitar que pasen á las crias, á lo cual habrá entonces gran exposicion.

En la especie humana se rechazan estas uniones, porque además de ser frecuente el inconveniente indicado, se oponen á ello poderosas razones de moral.

Seleccion y cruzamiento.=De los principios expuestos se deducen las principales reglas que deben tenerse presentes, en la eleccion de reproductores, para obtener individuos de unas ú otras condiciones.

Si los animales de que se dispone ofrecen los caractéres y cuali-

dades que se desean, no habrá mas que evitar intervengan en la reproduccion los que de ellas carezcan, separando ó vendiendo los que se encuentren en este caso, sobre todo los machos sobrantes; de ese modo los que queden serán realmente escogidos. A este sistema de mejora dentro de una misma ganaderia, se llama *seleccion*, y debe continuarse todos los años para no perder los buenos resultados que con ella se consigan.

Por el contrario, cuando se intente formar una nueva raza ó introducir la existente en otro pais, el medio mas breve y seguro es, adquirir al objeto reproductores de ambos sexos que á ella pertenezcan; más como esto suele resultar muy costoso, por el alto precio que generalmente alcanzan los individuos tipicos, llamados de *pura raza*, se apela al *cruzamiento*. Este consiste en ir modificando la raza que se tenga, mezclando con ella machos ó hembras de la raza que se trata de conseguir para que se reproduzcan ó *crucen* en aquella con los individuos del sexo contrario. Lo mas general es el utilizar á dicho objeto los machos, porque con pocos que se compren pueden cubrirse muchas hembras, y se obtendrán en breves años gran número de crias *mixtas* ó de *media sangre;* las que de estas resulten hembras se cubren tambien con aquellos y el producto tendrá ya *tres cuarterones* de la raza que se desea, y continuando de análogo modo se obtienen individuos casi de *pura sangre* al 3.° ó 4.° cruzamiento. Cuando en el cruzamiento intervienen individuos mestizos toma el nombre de *mestizage*, así como el de *hibridacion* cuando se verifica entre los de especies distintas. Los productos que por esta se obtienen son infecundos, ó de fecundidad tan limitada que se pierde á su 2.ª ó 3.ª generacion.

Especializacion y conservacion de razas.=Por la seleccion y cruzamiento lo único que se consigue es perpetuar los caractéres de razas ya obtenidas, y aun para ello se necesita que los individuos producidos no sean contrariados por las circunstancias que les rodean ó tratamiento á que se les somete, pues tanto el clima como la alimentacion y ejercicio de sus distintos órganos pueden variar en mucho sus condiciones orgánicas. El ganadero debe procurar favorecer dichas influencias, en el grado que le sea posible, ya para sostener las razas creadas, ya para provocar en ellas nuevas condi-

ciones que especialicen á sus individuos para el servicio á que hayan de destinarse.

El régimen á que se someten los animales con el fin indicado, recibe el nombre de *gimnástica funcional*, porque realmente se reduce á una verdadera gimnasia de sus funciones de nutricion y de relacion, encaminada á ir mejorando su aptitud.

La influencia del clima es algo difícil de modificarla y por lo tanto debe procurarse no intentar la creacion, ni introducion de razas á que decididamente se opongan las condiciones climatológicas de la localidad. La *aclimatacion* de animales que correspondan á regiones muy distintas es anti-económica, cual la de plantas, y solo realizable por lo tanto, como objeto de estudio ó capricho.

LECCION SETENTA Y CUATRO.

Exterior de los animales.

Se llama *ciencia del Exterior* á la parte de la Zootecnia general que trata del aprecio y clasificacion de todos los caractéres externos de los animales, y muy especialmente de los que corresponden al ganado caballar y vacuno. Entre los caracteres que estudia figuran en primer término los de conformacion y piel, ó sean todos los apreciables á la vista: en la descripcion de unos y otros se emplean nombres especiales, cuyo significado tambien explica aquella.

Fines que su estudio se propone =Así como para dar á conocer la variedad de plantas que el cultivo ha producido, se indican los caractéres diferenciales que sus órganos presentan, así tambien para distinguir las razas de animales á que la domesticidad y cuidados del hombre han dado lugar, se utilizan las diferencias que se observan en las proporciones de estos, su aspecto, colorido y demás accidentes que en su piel se aprecien.

El reconocimiento de las modificaciones que entre los diversos animales de una misma especie se notan, sirve pues en primer término para distinguirlos, pero su principal objeto es el de poder determinar con algun acierto la aptitud que ofrecen para uno ú otro servicio y las condiciones de belleza que su conjunto reune; de

estos extremos se deduce en suma el valor que al animal debe darse en el caso de tener que tasarle.

Reseña.=Entiéndese por reseña la enumeracion detallada de los caracteres visibles que los animales ofrecen, y se hace siempre que sea necesaria la comprobacion de un individuo; cual sucede al venderlos ó exponerlos en ferias ó concursos y cuando se extravian en el campo ó mezclan con los de otra ganadería. Las partes que debe comprender la reseña de un animal, despues de indicar su especie, son los caractéres que determinen su raza, ó la espresion de ella cuando esta sea característica; el sexo y la edad, si son conocidos; nombre y marca si los tienen; *alzada* ó talla, *capa* ó pelo y demás signos especiales que ofrezca al exterior y sirvan para conocerle ó apreciarle.

Los caracteres que generalmente sirven para determinar las razas son los relativos á las regiones que alojan órganos importantes, porque del desarrollo y proporcion que aquellas manifiestan se deduce la aptitud funcional de estos, y por lo tanto las condiciones que el animal ofrecerá para un servicio dado.

Denominaciones especiales que reciben algunas partes.= El cuerpo de todos los animales de gran talla se divide para el estudio en tres partes, que son: *cabeza, tronco* y *extremidades*.

En la *cabeza* se describen muy principalmente los sentidos que en ella tienen alojamiento y la cavidad vucal, con los accesorios de dichos órganos, dándoles nombre especial cuando no le tienen genérico. En los caballos, por ejemplo, se llaman *barras* ó *asientos* á los espacios que median, en la mandíbula inferior, entre los dientes y muelas; *tupé* ó *moño* al mechon de crines que cae sobre la frente y *barbada* ó *sofrenada* á la depresion que presenta debajo de la barba, y por la cual pasa la cadenilla que sujeta el bocado ó freno. En el ganado vacuno únicamente reciben nombre especial sus cuernos, á los cuales se les dá el nombre de *pitones* cuando son pequeños y el de *astas* cuando ya estan desarrollados. El cuello se considera como anejo á la cabeza y sus caras laterales toman el nombre de *tablas*, así como el de *crines* las cerdas ó largos y fuertes pelos que caen desde su parte superior, en los caballos.

El *tronco*, tambien llamado cuerpo por constituir su parte principal, se divide en las regiones siguientes: *pectoral, addominal, dor*

sal y *lumbar*. En todos los solípedos, y aun rumiantes, se llaman respectivamente *cruz* y *grupa*, la parte superior del tronco comprendida entre unas y otras extremidades, y en los primeros de aquellos toman el nombre de *ancas* las caidas de la última de estas, que vienen á ser las caderas, y el de *hijares* la parte del vientre próxima á ellas, ó sea en la que se les pica con las espuelas.

A las extremidrdes de los mamíferos ungulados se las llama vulgarmenle *patas*, pero en lenguaje zootécnico solo se aplica este nombre á las posteriores ó abdominales, dando el nombre de *manos* ó brazos á las anteriores ó pectorales. Estas constan de espalda, brazo, antebrazo, *caña* equivalente á la muñeca, y *casco* que representa los dedos. El ángulo que el húmero forma con la espalda ó paletilla se llama *encuentro*, y la articulacion de aquel con la caña constituye la *rodilla*; toman el de *codo* la eminencia que aquel tiene en su parte superior y el de *menudillo* la articulacion inferior de la caña, la cual tiene por base las *cuartillas* ó reborde inmediato á la *corona*, que es la parte superior del casco. En la parte media de la cara interna del antebrazo hay en los caballos una especie de chapa desprovista de pelo, que se denomina *espejuelo*. En las extremidades abdominales existen análogas partes que en las torácicas, y las que de aquellas toman nombres especiales, lo hacen tambien en estas y son los mismos, excepto el codo que se dice *babilla* y la llamada rodilla que se dice *corbejon*. A las cuatro extremidades, crines y cola, suele dárseles el nombre genéricos de *cabos*.

Edad.=Los años de las diferentes especies de ganado se determinan generalmente por la dentadura, pues esta sufre ciertas mudas periódicas y modificaciones determinadas por el desgaste á que el uso da lugar en ellas. En las rumiantes que tienen cuernos se utilizan tambien al objeto estos apéndices, por quedar marcado en ellos el crecimiento anual con unos anillos bastante apreciables. Es lo mas comun expresar por *yerbas* la edad de los animales, significando con ellas el número de primaveras porque han pasado, y como la mayoria nacen en esta época, se dicen de dos yerbas á los que han cumplido un año y no han llegado á dos, de tres yerbas á los que se hallan entre dos y tres, y así sucesivamente.

Aplomos y alzada.—Se entiende por *aplomo* en los animales la

direccion de los extremos articulares de sus miembros, ó mejor dicho, la separacion con que de ellos caen sobre el terreno las perpendiculares que se bajen desde cualquiera de aquellos: cuando dichas líneas acusan la debida conformacion y proporciones en las extremidades se dice que el animal tiene *buenos aplomos*. Por ejemplo: en un caballo bien plantado, ó sea en actitud de energía, la perpendicular tirada desde la parte mas alta de la cruz á el suelo, debe tocar en la punta del codo, dejar el pliegue de la rodilla un poco delante, y venir á caer detras de los talones á una distancia equivalente á la anchura inferior del casco.

La longitud que dá la línea de aplomo que acabamos de indicar hasta el arranque ó rodete del casco, sirve para medir la *alzada* ó *talla* de los cuadrúpedos. En las caballerías suele expresarse por cuartos de vara y dedos, fijándose como *marca* ordinaria en el ganado caballar la altura de siete cuartas, ó sean 1 m. 460 ms. próximamente: cuando pasan de la marca se expresa simplemente el exceso, diciendo los dedos que á este correspondan.

Capas ó pelos.=Para expresar el color que tiene la piel de un animal se acostumbra á decir que es de tal *capa* ó piel, expresando el que presenten los pelos que cubren la generalidad de aquella ó sean los que constituyen su fondo. Los pelos se llaman *simples* cuando tienen un solo color todos los que forman la capa, aunque sea distinto de los que constituyen los cabos, y *compuestos* cuando en aquella se hallan mezclados de diversa coloracion.

Las capas ó pelos *simples* en el ganado caballar son: el *negro*, *blanco*, *alazan* y *castaño*. En los *negros* se distinguen las variedades de *mohino*, *hilo*, *azabache*, *morcillo*, y *peceño*, segun su mayor ó menor homogeneidad é intensidad; en los *blancos* se hacen análogas distinciones, denominándolas *plateado*, *perlino*, *ceniciento* y *pálido*. El *alazan* es una especie de color de canela uniforme, muy parecido al *castaño*, con cuyo nombre se distinguen los que solo tienen aquel en su capa, siendo los cabos negros. En uno y otro se expresan los variantes de intensidad con los epítetos de *oscuro*, *claro*, *lavado* y otros análogos, recibiendo el nombre de *bayo* los alazanes dorados y el de *rodado* los castaños que presentan manchas mas ó menos oscuras en la grupa ó ancas.

La capa *compuesta* mas comun es la *torda* ó sea la formada por pelos negros ó rojizos mezclados con blancos. El mayor ó menor predominio del pelo blanco sobre el de color dá lugar á muy diversas clases de tordos: como indican las denominaciones de *plateado, perlino, claro, apizarrado, lobito* y *cervuno*. La agrupacion de pelos de un color constituyendo manchas ó rayas mas ó menos extensas se expresan con los calificativos de *mosqueado, atizonado, atrigrado* y otros; cuando aquellas son de pelo de color sobre fondo blanco reciben el nombre genérico de *pio* y los específicos de *negro, alazan claro, alazan tostado* y demás variedades que las manchas ofrezcan. En los caballos de capa de color es muy frecuente que presenten la cabeza ó extremidades ciertos *lunares*, ó manchas de alguna extension en que el pelo tiene coloracion blanca, y se expresan con el nombre genérico de *blancos*. Cuando dicha mancha se presente en la frente se llama *estrella* si es pequeña, y *lucero* si pasa del tamaño de medio duro; á una y otra se añaden las denominaciones de *corrido* y *prolongado*, cuando baja de ellos una raya del mismo color hasta la mitad del hocico ó cerca de las aberturas nasales; si llega á los labios se dice que *bebe en blanco*, dándose el nombre de *careto* á el caballo en que dicho cordon se ensancha y cubre toda la parte anterior de la cabeza. Los caballos que tienen manchas blancas en la parte inferior de las extremidades se llaman *calzados*, en los cuales se expresa la extremidad ó extremidades en que lo son y la extension y altura de la mancha.

Las capas simples en el *ganado vacuno* se reducen á *negro, blanco y rojo* ó *colorado*, que sustituye al castaño de los caballos; no hay equivalente al alazan porque las cerdas de su cola tienen generalmente el color de la capa. Para expresar las variantes de esta se emplean análogas denominaciones que en el ganado caballar y alguna de ellas es diferente, como la de *retinto* que se dá á los muy negros. Las compuestas aun son mas raras y solo tienen nombres especiales las equivalentes á los pios, que se dicen *berrendos*, en blanco, negro ó colorado, segun sea su fondo. En sustitucion á la denominacion de calzados se les llama *botineros*, y por último á los que presentan blanco el bajo vientre se les apellida *bragados*.

Marca de las ganaderías.=Llámase marca á la señal de una

ú otra clase que se hace en el cuerpo de los animales para mejor distinguirlos. Su objeto puede ser, no solo el evitar se confundan los de dueños diferentes, cuando pasten próximos ó en una misma piara, sinó tambien el poder justificar su orígen cuando se venden, si son de ganaderias acreditadas.

El procedimiento de marca mas comunmente empleado, en el ganado vacuno, es el estampar sobre la piel del animal las iniciales del ganadero ó cualquier otro distintivo que éste acepte: para ello se valen de un hierro candente, de una sustancia corrosiva ó de un instrumento cortante. A la primera clase de marca, que es casi la única que se usa en España, se la llama *hierro;* en el ganado vacuno se pone algunas veces en las astas, en lugar de verificarlo en las ancas.

En el ganado lanar, como el vellon no permite hacer ni reconocer la marca sobre la piel, se unta el hierro frio en pez derretida, la cual queda pegada sobre aquel; pero claro es que se necesita renovarla todos los años despues del esquileo. Las señales por *mutilacion* ó *taladro,* en las orejas, son tambien de uso muy frecuente en este ganado, y mas aún en el cabrio.

En las gallinas y otras aves se acostumbra, por algunos criadores de ellas, el cortarlas cada año una uña para saber su edad.

ZOOTECNIA ESPECIAL.

LECCION SETENTA Y CINCO.

Cria del caballo, asno y mula.

En la clasificacion que dejamos hecha, de los animales que son objeto de los cuidados del hombre, los mas interesantes para el agricultor son los dedicados exclusivamente al trabajo; á la cabeza de estos figuran, sin duda alguna, los solípedos correspondientes al género *Equus.* Las únicas especies que de él se crian y utilizan en nuestro pais son: el *E. caballus* ó caballo y el *E. asinus* ó asno, con los hibridos resultantes de su cruzamiento, ó sean el mulo ó mula y el macho romo ó burdegano.

Ganado caballar.=La especie caballar se halla sometida á la domesticidad desde los primeros tiempos, segun atestiguan los datos históricos: aunque solo existe salvaje en América, no es porque de allí proceda sinó que por el contrario se llevó por los europeos, pasando al estado de *cimarrones*, ó libres, algunos individuos que se abandonaron durante la conquista de dicha parte del mundo.

Las crias de esta especie reciben el nombre de *potrillos ó potros de leche* hasta que termina su lactancia, que suele durar de seis á ocho meses, y se les llama simplemente *potros* y *potrancas* desde que aquella cesa hasta su completo desarrollo, el cual vienen á terminar á los cuatro años; entonces reciben ya los machos el nombre de *caballos* y las hembras el de *yeguas*, añadiéndose á unos y otras el número de aquellos para precisar en lo posible su edad. La denominacion de *jaca* es comun á los individuos adultos de ambos sexos que tienen la marca, y la de *jaquita* para los que no llegan á ella. Constituyen las yeguadas ó piaras la reunion de varias hembras de vientre con el número de sementales necesarios al objeto, que suelen ser uno por cada veinte ó veinticinco de aquellas.

El ganado caballar en general, y en particular los machos, se utilizan para la *silla* y el *arrastre:* la primera aplicacion puede ser en carrera, paseo ó guerra; la segunda en tiro ligero ó de coche y pesado ó de carro, de cuyo servicio se considera como término medio el verificado en el cultivo y demás trabajos á él accesorios. Segun sea una ú otra la funcion económica á que se les quiéra dedicar, claro es que necesitan tener conformacion diferente, para que esta se halle en armonía con aquella.

Razas mas notables.=Como la especie caballar es quizá la de mas general y antigua aplicacion, ha dado lugar á multitud de razas por los distintos climas en que se la viene criando y el variado tratamiento á que se la ha sometido y somete, pero todas ellas pueden reducirse á dos secciones: *razas del Sur ú orientales y razas del Norte ú occidentales*, las cuales cuando puras son tipos respectivos para los servicios de silla y tiro.

Los *caballos de paises cálidos* tienen, por lo general, cuerpo de formas esbeltas y bien proporcionadas; cabeza descarnada con piel fina y ojo muy vivo; extremidades delgadas y suficientemente vigo-

rosas, que les permiten marcha veloz á la par que suave y regular; su temperamento sanguíneo les hace fogosos é intrépidos, y su instinto muy desarrollado contribuye á su mejor educacion y mas fácil obediencia. Dichas cualidades reunidas les dan aptitud preferible para el servicio de silla en general, y muy particularmente para su empleo en la carrera, caza y guerra.

Los *caballos del norte* son generalmente mas voluminosos y empastados, siendo por lo tanto sus extremidades bastantes gruesas y cuerpo de malas proporciones, lo cual hace que sean muy vigorosos y resistentes, pero de poca agilidad y viveza, á la par que menos obedientes á la brida; por estos motivos son preferidos para el tiro y en especial para el de trasporte.

Las razas meridionales mas notables son: *la árabe, berberisca,* y *española.* Los *caballos árabes de pura sangre* son los que mejores condiciones ofrecen para la silla, pues á la esbeltez y finura de su cuerpo y extremidades, unen vigor, sobriedad, nobleza de carácter y gran instinto. Su cabeza pequeña, de forma de martillo, y su cuello delgado y algo largo les facilita notablemente la carrera ó marcha rápida, y los solícitos cuidados que en el indicado pais se les prodigan los afina y especializa mas aun para dicho servicio. Los *caballos berberiscos,* lo mismo que los *persas y turcos,* son de conformacion y aptitud muy análogas á los verdaderos árabes, pero algo inferiores en sus condiciones.

La raza típica española es la llamada *andaluza,* por ser la zona en que siempre tuvieron mas fama y la única en que se conservan aun algunas yeguadas de regulares condiciones. Los caractéres distintivos del buen caballo andaluz son: gallardia, fogosidad y nobleza, que le hacen pavonearse en el paseo y escitarse en el combate, sin por eso dejar de obedecer al que le monta: por dichas cualidades se le concedia antiguamente la supremacia para los servicios indicados. Aunque su cria ha desmerecido y se ha limitado mucho, por la preferencia que la moda viene dando á otras razas extrangeras, no faltan criadores que la cuidan y perfeccionan, los cuales van corrigiendo los defectos que presentaba la antigua raza: tales son el tener la cabeza algo grande y acarnerada, el cuello bastante fuerte aunque engallado, y el antebrazo un poco corto; estos caracteres le hacen

algo impropio para la carrera rápida, que es el servicio para que se da mas valor á los caballos.

Merece tambien citarse en nuestro pais la *jaquita navarra*, que se cria en la montaña de dicha provincia, meseta de Vitoria y zonas inmediatas, cuya raza aunque de pequeña alzada, como indica su nombre, se paga muy bien para el tiro ligero, por su gran vigor y vivacidad.

Los paises del N. y O. de Europa que tienen razas algo notables de caballos son: Inglaterra, Dinamarca, Francia y Holanda,

En Inglaterra se ha especializado tanto el ganado caballar, que puede decirse exísten razas, mas ó menos típicas, para todos los servicios; ó sea para carreras, caza, carruaje de lujo y tiro pesado, incluso el de los trabajos agrícolas. Las tres primeras tienen mas ó menos sangre árabe, presentando por lo tanto los caracteres de esta raza, unido al mayor desarrollo y ligereza de formas que le han comunicado por su mezcla con la del pais y por el inteligente tratamiento á que las someten; por eso han llegado á conseguir que dichos caballos sean los mas solicitados para el servicio de lujo, en casi todas las naciones. Las dos últimas son resultado del cruzamiento de las indígenas con las normandas y holandesas, dando lugar á las enormes y vigorosos caballos llamados comunmente *cerveceros*, y á otros fuertes tambien pero más esbeltos, que se conocen con el calificativo de *Sufolk* por el condado que mejor los produce.

Los caballos *daneses* son de buena conformacion, muy fuertes y estimados para formar tiros de coche. En Francia existen las razas llamadas de *Tarves, normanda y percherona*, que toman los nombres de las localidades en que se producen, y son respectivamente preferidas para la caballeria ligera y tiro mas ó menos pesado. En Holanda se encuentra tambien una raza muy adecuada para el último objeto indicado, por su gran corpulencia y rusticidez, la cual se cria especialmente en la provincia de Frisa, de donde le viene el nombre de *frisona*.

Cria caballar.=Los procedimientos que se emplean para sostener y mejorar las razas caballares, son los indicados para todas las especies; esto es la seleccion, el cruzamiento y el tratamiento adecúado al fin que se les destine. La mayoria de las yeguas entran en

celo de Abril á Junio, y por lo tanto las que llegan á cubrirse paren de Marzo á Mayo, puesto que la gestacion dura en ellas once meses. Al siguiente pueden ya echarse al caballo, y en su virtud darán cada año una cria, si se les atiende con los cuidados y alimentacion que tan contínua produccion exije.

Durante el primer mes, el potro se alimenta exclusivamente de la leche de su madre, al segundo ya empieza á comer yerba tierna, y si se le cria en cuadras puede dársele algo de heno fino ó semillas quebrantadas; en el tercero y cuarto mes hay que proporcionarle algo de pienso ó tenerle en dehesas de pasto abundante, para que sin dejar de adquirir buen desarrollo vayan preparándose insensiblemente á la supresion de la lactancia, la cual no debe pasar del sexto al sétimo mes, con el fin de que la yegua no se debilite demasiado. Para verificar el destete con mayor facilidad conviene separar los potros en dehesas ó cuadras distintas de las en que se tengan las madres, y procurar que no les falte alimento abundante y fino, porque en dicha época lo necesitan mas que en ninguna otra.

Al segundo año deben ya irse acostumbrando los potros al amarro con cordel ó cabezada, porque si se dejan *cerriles* por mas tiempo cuesta luego mucho el domarles; tambien conviene castrar á dicha edad los que hayan de sufrir tal operacion. Los que han de utilizarse en el trabajo es bueno emplearlos al tercer año para que se vayan acostumbrando á él poco á poco; más no debe abusarse de su servicio por lo menos hasta el cuarto, y en manera alguna exigirseles por medios violentos, porque no obstante la fiereza que manifiestan de jóvenes se doman muy fácilmente tratándoles con dulzura, mientras que si se les castiga tarda mas en conseguirse y suelen resultar espantadizos ó con otros resabios.

Ganado asnal.—El *asno* se conoce indistintamence con los nombres de *jumento, burro y pollino*, de los cuales solo los dos últimos se aplican á las hembras, en su terminacion femenina, y á sus crias suele dárseles sin diferenciar sexos, el nombre comun de *buches*.

Los indivíduos de esta especie, como congenores de la caballar, tienen con los de ellas grandes analogias en su organizacion y servicios, pero la mas escasa importancia de estos, por el menor vigor

y esbeltez de aquellos, hacen que su cria se halle muy descuidada. Las zonas de España en que se crian ejemplares de buena talla y regular conformacion son principalmente; algunas de Andalucia, Cataluña, el alto Aragon, la Mancha, y sobre todo la Isla de Mallorca.

El burro dedicado á la monta se llama *garañon* y puede emplearse en dicho servicio desde tres años cumplidos hasta diez ó doce: la hembra sirve ya para criar entre el segundo y tercero, pero es difícil que lo verifique todos los años, porque le dura la gestacion algo mas de doce meses y la lactancia de sus crias se prolonga tam bien mas que la de los potros.

La doma de los pollinos puede empezarse á los dos años y es mucho mas fácil que la de los potros, por lo cual es doblemente injustificado el mal tratamiento que durante ella y despues se les dá. No obstante ser poco exigentes, pues unen á su rusticidez la sobriedad, debe prodigárseles mayores cuidados de los con que generalmente se les atiende, porque los indivíduos algo vigorosos y regularmente alimentados prestan muy buen servicio en el campo; en las pequeñas explotaciones sustituyen con ventaja al caballo por el menor coste que tienen.

Ganado mular.=Como híbrido de las dos especies anteriores participa de las cualidades y condiciones de ambas, compensando su esterilidad por reunir vigor rusticidez y formas bastante esbeltas, si bien no tanto como las del caballo. Esta falta hace que en el servicio de silla y tiro de lujo haya decaido mucho, pero en cambio no ha podido hasta ahora sustituirse para el del cultivo y arrastres pesados, en España, mediodía de Francia y algunas otras zonas de clima seco y cálido, por carecer de razas de aquellos adecuadas para dichos trabajos.

Aunque no pueden constituirse verdaderas sub-especies con las mulas y machos romos se distinguen muy bien unas de otros; aquellas revelan claramente en su conformacion que son producto de yeguas cubiertas por garañones y estas de burras que lo han sido por caballos. Las del primer orígen, que son las mas comunes, suelen presentar tipo bastante uniforme cuando proceden de una misma zona y son obtenidas por reproductores de análogos caractéres.

Las mas afamadas en España son las *manchegas*, pero se crian tam bien de muy buenas condiciones, si bien de menos alzada, en algunas localidades de Castilla y Galicia, así como en el mediodía de Francia: de este punto se importan muchas á nuestro pais por el mayor uso que de ellas se hace.

La cria de muletas suele verificarse en pequeña escala, pues generalmente solo se dedican á ella los ganaderos montañeses que tienen corto número de yeguas, siendo mucho menor la de burdeganos porque son pocas las burras que ofrecen para este objeto las condiciones necesarias. La *recria* ó terminacion de su desarrollo, ya es mas frecuente que se verifique en grandes manadas, para lo cual hay que acudir á las ferias á adquirir las que se venden despues del destete, y luego se llevan á dehesas que cuenten con abundantes pastos: conviene que en estas haya encerraderos para resguardar las muletas de los calores ó frios, y para darles algun pienso que supla la falta de aquellos. Su doma empieza á los tres ó cuatro años, y exige un trato mixto de dulzura y castigo porque son díscolas y á la par se resabian fácilmente, cualidades que constituyen sus principales defectos.

LECCION SETENTA Y SEIS.

Ganado vacuno.

Bajo la denominacion de *ganado vacuno* se comprenden todos los individuos de la especie *Bos taurus*. El macho y hembra de ella en completo desarrollo, ó sea á los cuatro años, se llaman *toro* y *vaca* respectivamente, tomando aquel el nombre de *buey* cuando está castrado y el de *cotral* cuando este llega á viejo y ya no sirve para el trabajo. Las crias, mientras solo maman se las llama *ternero* ó *ternera*, cuando ya comen algo *choto* ó *chota*, desde el destete hasta que cumplen un año *becerro* ó *becerra*, y durante el segundo y tercer año se les dice *novillo* ó *novilla*, segun sean de uno ú otro sexo.

Organizacion y servicio del ganado vacuno.=Sus individuos, como los demás rumiantes, se alimentan solo de yerba en el estado

natural, la cual ingieren en gran cantidad, á poco rato que pasten, y cuando descansan la van rumiando y digiriendo lentamente, gracias á la especial organizacion de su complicado estómago: sometidos á la domesticidad comen igualmente, y aprovechan muy bien, diversas semillas, raices y cualquiera otro producto vejetal.

Si su alimentacion es abundante adquiere en ellos un gran desarrollo el tegido muscular y adiposo. Dicha propiedad hace que se les aproveche principalmente por las notables fuerzas de que disponen y por la sabrosa y tierna carne que producen. La leche que segregan sus hembras es la que mas consume el hombre, por ser la que tiene gusto mas agradable, la que ofrece mejores condiciones nutritivas, y la que se produce en mayor cantidad.

Los indivíduos del ganado vacuno tienen por lo general temperamento linfático, y por lo tanto son de movimientos lentos y de poca viveza, esto es causa de que se les suponga con mayor aptitud para el cebo que para el trabajo; más sin embargo prestan tambien en este muy buenos servicios, porque compensan su pesadez con su gran vigor, resistencia y sufrimiento, cuyas cualidades les hacen preferibles para el cultivo y trasporte en terrenos montañosos y de malos caminos. La cría de las vacas como productoras de leche, lo mismo que la de los toros bravos con destino á la lídia, es mucho mas limitada que la que se verifica para aprovechar el trabajo y carnes: para las cuatro aplicaciones conviene especializar sus indivíduos, no olvidando conciliar en lo posible la última con las tres primeras, porque siempre se habrá de sacar partido de ella al terminar la del animal; únicamente dejarán de comerse sus carnes cuando mueran de enfermedad peligrosa que las altere en mas ó menos grado.

Determinacion de aptitudes.— La conformacion mas favorable para buey de *cebo* ó *cebon* será aquella que le permita criar mucha y buena carne en corto tiempo y con poco gasto. Al efecto conviene que su cuerpo tenga gran volúmen, de modo que aquel afecte forma atonelada y no manifieste gran desarrollo huesoso; la piel debe ser algo gruesa y á la par elástica, suave y cubierta de pelo fino, todo lo cual indica gran actividad de nutricion.

Al *buey de trabajo* le conviene tambien cierto desarrollo mus-

cular, pero unido al huesoso, especialmente en sus extremidades, cabeza y cuello, para que disponga y pueda ejercer las fuerzas qué en él se tratan de utilizar. Por lo tanto, la conformacion mas adecuada para este fin será la que manifieste buen desarrollo y proporciones en todas las partes del organismo, de modo que revelan un animal vigoroso y bien constituido.

Para que una vaca presente aptitud especial para la *produccion de leche* la condicion mas indicada será, que ofrezca gran desarrollo y actividad en el órgano encargado de segregarla, ó sea que manifieste una verdadera idiosincracia láctea. Tal acusa el tener la piel fina y lustrosa, cuernos cortos y delgados, cabeza pequeña y angulosa, extremidades descarnadas, y sobre todo las formas poco redondas y las venas muy gruesas en las inmediaciones de las ubres, las cuales conviene tambien tengan sus pezones bien marcados: el temperamento linfático les es doblemente provechoso, porque ademas de favorecer la secrecion láctea les comunica carácter dulce y pacífico, el cual facilitará su ordeño y tratamiento. Algunos determinan las condiciones que ofrecen las vacas lecheras por la inspeccion de su *escudo*, ó sea de la parte inmediata á los órganos genitales, en la cual se presenta el pelo con direccion opuesta al que cubre el resto de la piel; la mayor estension de aquel suele indicar mas aptitud en ellas para la aplicacion indicada.

Los *toros* que se prefieren para la *lidia* son naturalmente los que unen á un regular desarrollo y esbeltez en sus proporciones, astas finas y bien conformadas que les sirvan para el ataque, y sobre todo temperamento sanguíneo que comunique gran energía á su sistema muscular y les haga acometan con decision en la sangrienta lucha á que se les dedica. Las ganaderias bravas adquieren principalmente su fiereza por las condiciones casi salvajes en que se tiene á sus individuos; estos pueden constituir muy buenos reproductores ó animales de trabajo, sometiéndolos al tratamiento correspondiente desde jóvenes, cual ya van practicando algunos criadores, con gran acierto.

Razas mas adecuadas á cada servicio.=En España se han especializado poco las razas del ganado vacuno, pero en Inglaterra y algunas otras naciones han constituido verdaderos tipos artificia-

les, acomodados á cada uno de los aprovechamientos que de dicha especie se hacen.

Las provincias españolas en que se producen mejores ejemplares para el trabajo son: Zamora, Murcia, Salamanca, y alguna otra, en que lo destinan en gran parte á la lidia, cual sucede con la última citada. En Galicia y Asturias se crian muy adecuados para la produccion de carne y leche, cuyo doble servicio concilia muy bien, por lo general, todo el ganado de esta especie correspondiente á las provincias Vascongadas, Navarra, Leon, Segovia, Avila y demás localidades montañesas del N. de la Península.

Entre las razas extranjeras, figura como mas perfecta, la inglesa de cebo llamada *Durhan*, que es una verdadera montaña de carne; tal demuestra bien claramente el haber pesado alguno de sus ejemplares cerca de 1.500 kilógramos, de los que solo correspondian á sus huesos poco mas de la cuarta parte. Como vacas lecheras de merecida fama deben citarse: en primer término la *holandesa* y la *suiza*; y en segundo la *alemana* llamada de *Schvvilz*, y la francesa conocida con el nombre de *bretona* por la zona de dicho pais en que principalmente se cria. Aunque las dos primeras dan de 6 á 8 litros diarios de leche y algunas han llegado hasta 30, suelen preferirse en España las últimas porque son menos delicadas.

Cria del ganado vacuno.=Excepto las ganaderías de lidia, llamadas *toradas*, la cría de esta especie en nuestro pais se hace generalmente en pequeña escala: con las reses de los diferentes ganaderos de cada término municipal se constituye una vacada, más ó menos numerosa, para la cual, tiene en comun los toros padres necesarios, que suelen ser uno por cada 40 ó 50 de aquellas. Lo esencial en toda vacada es el que dichos reproductores reunan las condiciones que se desean en las crias que de aquellas se tratan de obtener, pero además es muy conveniente que el tratamiento de estas se subordine al servicio que hayan de destinarse.

A poco mas del año pueden ya servir de reproductores los individuos de uno y otro sexo, pero conviene que tengan mas de 2 los toros, y 3 cumplidos las vacas; debiendo cesar en este servicio cuando aquellos lleguen á 10 y estas á 12.

La gestacion de las vacas dura algo mas de 9 meses, y aunque

no tienen la época de celo tan fija como las hembras de otras especies, es tambien mas frecuente le presenten en primavera. Conviene se cubran en dicha estacion las que se dedican al cultivo, á fin de que paran dentro del invierno; como durante dicha estacion se hallan suspendidas las operaciones del campo, puede eximírselas del trabajo el tiempo necesario, que será por lo menos un mes antes del parto y otro despues.

Los terneros no empiezan á comer algo hasta que tienen cerca de 2 meses, y siguen lactando hasta los 6 ó 7: conviene sin embargo quitar algo de la leche á las madres en los primeros dias, porque dan más de lo que aquellos necesitan, y despues se debe continuar ordeñándolas, si están bien alimentadas y la cria recibe algun suplemento á su lactancia.

El destete hace necesario llevar los becerros á puntos algo distantes de los en que se hallen las madres, para que formen piara á parte hasta que terminen su desarrollo y se empiece á utilizarlos.

Cuidados especiales que requieren para cada servicio.=Las crias que se han de llevar al matadero antes de que empiezen á comer, ó sea de mes á mes y medio, es necesario que se las deje mamar cuanto quieran, para que crezcan y engorden todo lo posible. Por el contrario, las que se han de utilizar mas tarde conviene separarlas de las madres á los 8 ó 10 dias, para que solo mamen por mañana y noche, procurando darlas heno fino ó algunos granos á medida que se les disminuye la lactancia.

Los novillos que se han de dejar para toros, con destino á la reproduccion ó lidia, conviene separarlos del resto del ganado antes de cumplir los dos años, y se les lleva á dehesas abundantes en pastos hasta que se hallan en condiciones para utilizarse en uno ú otro aprovechamiento. Los que se destinen para bueyes de trabajo ó cebones pueden continuar con el ganado cerril hasta que terminen su desarrollo, pero hay que castrarlos entre 1 y 2 años.

El tratamiento de las vacas lecheras debe ser más esmerado y cariñoso, á fin de aumentar su docilidad cuanto sea posible. A las novillas que se han de dedicár á este servicio puede ya echárseles el toro á los 2 años, para inclinar su organismo á la secrecion consiguiente; en este caso debe sacrificarse la primera cria al mes ó dos

meses de nacida, y aprovechar otro par de ellos nada mas la leche de aquella para que vuelva á cubrirse pronto. Desde el segundo parto el ordeño debe ser ya continuado, aun durante las gestaciones siguientes; más claro es que para que puedan atender á una produccion tan activa, sin debilitarse, exigen una alimentacion abundante, fresca y nutritiva: por dicha razon deben predominar en ella las semillas ó harinas, mezcladas con forrajes ó raices carnosas.

LECCION SETENTA Y SIETE.

Ganado lanar y cabrio.

Ganado lanar.=Los individuos de la especie *ovina*, ó sea la *ovis aries* de L., reciben el nombre comun de *ganado lanar*, por constituir su principal aprovechamiento el pelo rizoso y entrelazado que cubre su piel, llamado *lana*.

A las crias de esta especie, se les dá el nombre de *corderos* mientras se verifica su lactancia, *borregos* desde que cesa hasta que cumplen el año, *primales* durante el 2.°, y *andoscos* hasta terminar su desarrolloen el 3.°; entonces toman el de *ovejas* las hembras y el de *carneros* los machos, esten ó no castrados; en el último caso se les da el de *moruecos* si se utilizan como sementales. Las piaras de unos y otros individuos se llaman *rebaños* cuando pasan de 100 cabezas, y se les dá el de *atajos* ó *puntas* cuando no llegan á dicho numero.

Aprovechamientos que se hacen del ganado lanar.=Además del *vellon* que se quita á todas las reses y de la sirle que producen casi todas las ovejas dan anualmente una cria la cual se deja para aumentar el rebaño ó se sacrifica á los pocos dias de nacer para aprovechar la leche de su madre. Los machos sobrantes y las ovejas de desecho se engordan para la venta de sus carnes, cuya granjeria es una de las que mayores ganancias suele dejar al agricultor ó ganadero que á ellas se dedican por disponer de buenas rastrojeras ú otros pastizales.

El ganado lanar aprovecha hasta los pastos mas pobres y secos, con los cuales le basta para sostenerse en buen estado á poco que abunden, y resisten mucho las intemperies, excepto las lluvias excesi-

vas; por dichos motivos, en los paises algo cálidos como el nuestro, ofrece generalmente mayores ventajas que la de otras especies, porque todas las demás necesitan praderas ó dehesas de regulares condiciones, si no han de alimentarse á establo. Por datos que se han recogido últimamente resulta que en la actualidad hay en España unos 22.000.000 de cabezas ó individuos de esta especie.

Razas españolas y extranjeras mas notables.=Todo el ganado lanar existente en España puede reducirse á 3 razas ó tipos diferentes, que son: *el merino, el churro y el burdo ó lacho,* los cuales dan respectivamente lana fina, entrefina y basta, cuya diferencia compensan por su tamaño ó con la calidad de su carne.

La raza merina es muy antigua en España, y ha gozado de gran fama hasta fines del siglo anterior, porque su lana corta, fina y excesivamente rizada no tenia rival en el mundo: en el siglo actual ha decaido notablemente por haberse exportado, durante aquel, á diversos paises de Europa América y Australia; muchos de estos no solo han naturalizado y generalizado dicha raza, sino que han conseguido tambien perfeccionarla, mientras en el nuestro ha ido disminuyendo y degenerando. Las provincias en que aun se conservan rebaños merinos de alguna importancia son: las de Leon, Segovia y Soria; en cuyas montañas viven durante el buen tiempo, marchando en el otoño á dehesas de Extremadura ó Andalucia para pasar el invierno. Este sistema, llamado *trashumacion,* va ya desapareciendo por haberse disminuido mucho las cañadas de paso y pasto, denominadas *reales,* de que al efecto disponian desde el siglo 13.

La raza *churra y la burda ó lacha* suelen confundirse en una sola, que recibe la primera denominacion, pero es lo cierto que son dos tipos distintos y que sobre todo su lana se distingue de un modo notable: la verdadera churra la tiene por lo menos entrefina y bastante rizada, mientras que el ganado lacho la presenta muy basta ó burda y sin constituir verdadero vellon; la carne de este es tambien inferior en calidad á la de aquella, pero en cambio tiene más rusticidez y por lo general presenta mas alzada. Las provincias en que la oveja churra alcanza mayor desarrollo son: las de Ciudad Real, Toledo y Cuenca; y las en que su carne es mas fina, Burgos, Avila, Zamora y otras localidades de Castilla la Vieja.

Entre las razas extranjeras figuran en primer término, por la finura de su lana, las originarias de la merina, cuales son: las *sajonas* en Alemania, las llamadas de *Rambouillet y Mouchamp* en Francia, y desde mediados de este siglo las de la Australia que hacen ya una gran concurrencia á las anteriores por producirse más económicamente. En la aptitud para el cebo se consideran mas especializadas las razas inglesas conocidas con los nombres de *Dishley ó Leicester y Southdown;* esta aunque ofrece menor talla, es menos exigente y produce mejor carne que aquellas, por lo cual se la prefiere generalmente, no obstante su mayor desarrollo.

Cría de ganado lanar.=La gestacion en las ovejas dura unos 5 meses y la lactancia de sus crias unos 3, por lo cual pueden dar 2 de estas al año si disponen de buenos pastos y se les echa algo de heno ó grano cuando aquel escasea: sin embargo, este sistema es bastante costoso y solo suele ofrecer ventajas en los rebaños próximos á las grandes poblaciones, por el buen precio que alcanzan sus corderos y leche. En el ganado merino puede decirse que se sigue el método contrario, puesto que solo hace una cria y se le matan la mitad de los corderos apenas nacen, para que cáda uno de los que quedan pueda mamar á dos madres, á lo cual llaman los pastores *endoblar*.

Las dos épocas de parto suelen ser principio del otoño y salida del invierno, siendo aquella preferible en los paises templados y esta en los algo frios para que cuenten con los pastos necesarios en el periodo que mas los necesitan. De los corderos que ofrezcan mejor conformacion y desarrollo se reserva el número necesario para moruecos; los restantes se castran antes de terminar el destete. Unos y otros se unen al ganado llamado *vacio,* ó sea á las ovejas que resultan estériles y las que por viejas deben dedicarse ya para el matadero. Los moruecos suelen constituir rebaño aparte, para lo cual se reunen los de varios ganaderos, llevándolos en el de las ovejas de vientre solo el tiempo necesario para que queden todas cubiertas; generalmente basta uno de aquellos, duranle un mes, para cada 20 ó 25 de estas.

El *esquileo* ó corte del vellon se verifica de Abril á Julio, segun el cima sea templado ó fresco, para evitar el exponerles á sufrir

los extremos de temperatura de uno ú otro genero, ni dar lugar ó que tiren parte de aquel, cual ocurre cuando se retrasa demasiado.

El engorde de los carneros y demás reses que se dedican al matadero debe empezarse á fin de verano, para poder aprovechar al objeto las rastrojeras y pastos de otoño, que son los que producen mejor resultado.

Medios para mejorar la produccion de lanas.=El decaimiento de las lanas españolas es debido, en primer término á la generalizacion y mejora de las merinas en otros paises, y á la limitacion que han sufrido en el nuestro por las dificultades que vá presentando la trashumacion; uno y otro han dado lugar á que aquella haya perdido la supremacía que tenian, y hasta hace difícil el que pueda competir en el mercado europeo con otras que son ya mas superiores y baratas.

Para detener, siquiera en parte, la depreciacion indicada, es preciso que nuestros ganaderos de rebaños merinos procuren conservar en su pureza tan estimable raza, sometiéndola á la seleccion y cuidados convenientes. La trashumacion, además de irse haciendo cada dia mas difícil y anti-económica, se opone al perfeccionamiento de la lana: debe tambien no olvidarse que no se puede conciliar, como algunos pretenden, el que el vellon sea bueno y abundante, porque la raza de ganado que tenga aquel demasiado grande será de clase algo inferior.

Ganado cabrío.=La mayoría de los naturalistas suponen que todas las cabras domésticas descienden de la *capra egragus* que se halla salvaje en las montañas del Asia; mas no falta quien admite tantas especies como razas bien caracterizadas hay de aquellas, y quien por el contrario propone incluir en el género *ovis* la arriba indicada, por las grandes relaciones que con la oveja tienen. Su organizacion y alimentacion son sumamente análogas, su reproduccion y desarrollo se verifica en plazos casi iguales, y por último, muchos de sus aprovechamientos son los mismos. La única diferencia algo notable que presentan es la de que las cabras no tienen el cuerpo cubierto de lana, sinó de pelo generalmente vasto y no aprovechable; en cambio son menos delicadas que las ovejas, mas productoras en leche y su piel de mayor valor.

Las crias de la especie caprina se llaman: *cabritos* mientras maman, despues *chivos* ó *chivas* hasta cumplir un año, y durante el segundo *primales* ó *primalas*; desde el tercero se distinguen sus individuos con el nombre de *machos* simplemente, para los del sexo masculino, y con el de *cabras* para las hembras. A los machos destinados á la reproduccion se les apellida *cabrios*, y á los castrados se le dice *castrones*. Los rebaños de cabras toman el nombre propio de *cabradas*,

Razas de cabras.=De unos 4.000.000 de cabras que en nuestro pais existen, casi todas corresponden á la llamada *cabra comun*; unicamente presentan alguna diferencia en su desarrollo ó aptitud para la produccion de leche, en la cual gozan de gran fama las célebres *churreleras* de Granada. Entre las correspondientes á otras naciones merecen citarse: las de *Cachemira*, y las de *Angora* ó del *Thibet*, por su blanco, sedoso y rizado pelo, utilizable para tegidos; estas dan en cambio menos leche y son mas delicadas, por cuyo motivo no se han generalizado en España. Mejores condiciones ofrecen para este objeto las de *Berberia* y las de *Nubia* ó *Egipto*: las primeras concilian los dos productos y no ofrecen el último inconveniente; las segundas, notables por su corto pelo y la carencia de cuernos, aunque de poca talla dan hasta cinco y seis litros de leche al dia.

Cabradas.=Son menos numerosas en nuestro pais que los rebaños de ovejas, porque en las zonas cultivadas se consideran estas preferibles por la menor produccion de aquellas y daños que ocasionan al arbolado, cuyos brotes y hoja constituyen su alimento favorito: en su virtud, se limita su cria á los paises montañosos, cubierto de bosques, porque las ovejas no aprovechan como ellas las matas y arbustos, los cuales dificultan la guardería de estas y la conservacion de su lana.

LECCION SETENTA Y OCHO,

Ganado de cerda y conejos domésticos.

Ganado de cerda.=En la especie *sus scropha* se incluyen al cerdo doméstico y al javalí ó cerdo salvaje, los cuales se consideran como sub-especies distintas por las modificaciones que en aquella ha conseguido los cuidados y atenciones del hombre. Sus individuos toman el nombre comun de *ganado de cerda* porque tal denominacion corresponde al pelo fuerte y rígido que cubre su dura piel, y se les llama indistintamente *cochinos, marranos, puercos* y *guarros* por la errónea creencia que existe de que les gusta y conviene la suciedad ó porqueria.

Estos paquidermos terminan su desarrollo antes de cumplir los dos años, y pueden ya dedicarse á la reproduccion al año ó año y medio: toma el nombre especial de *verraco* el macho que se destina á tal objeto, y debe cesar en él á los tres ó cuatro, porque llegados á esta edad se hacen muy feroces. La gestacion en las cerdas dura unos cuatro meses y suelen parir ocho ó diez crias, que es su número de tetas, debiendo matar por dicho motivo aquellas que de este excedan: maman unos dos meses, y en dicho periodo se les dá el nombre de *lechones* ó *lechoncillos*; despues hasta que cumplen el año suele distinguirseles con cualquiera de los diminutivos de los nombres antes indicados para esta especie, ó con el calificativo de *marzales* por el mes en que generalmente nacen.

Razas típicas de cerdos.=Como estos animales no tienen otra aplicacion que la de su carne y grasa, parece que la naturaleza ha procurado desarrollar en todos ellos la aptitud para el engorde; ofrecen sin embargo tipos distintos, que se prestan especialmente á una ú otra de las diversas condiciones en que pueden criarse; esto es, pastando en el campo durante casi toda su vida, viviendo encerrados la mayoría de ella, y verificándolo de un modo mixto. Para cada uno de dichos sistemas de cria se hallan acondicionadas respectivamente tres razas típicas, que podemos llamar naturales: tales son

las conocidas por su procedencia con las denominaciones de: *céltica* ó *europea*, *moruna* ó *africana* y *china* ó *asiática*.

El *cerdo céltico* es el que mayor talla alcanza, y se caracteriza además: por tener el cuerpo aplastado, cubierto de cerdas fuertes de color blanco amarillento, mas ó menos negruzco; patas largas y un tanto robustas, y orejas grandes y caidas. Son los mas apropósito para el sistema de pastoreo, y en su virtud se hallan muy generalizados en el Centro y Norte de Europa, así como en la mayoría de España, donde se les conoce con la denominacion de *gallegos;* tambien se les dá la de *jaros* por ser generalmente cárdenos y tener una franja transversal de color distinto en la parte anterior del cuerpo.

El *cerdo africano* es de color negro y algo menor tamaño que el céltico, pero en cambio tiene formas mas redondeadas y sus patas y orejas mas cortas, lo cual indica su mejor aptitud para el cebo por el sistema mixto, como se verifica en casi todo el mediodía de Europa. Por este motivo se ha estendido bastante en Italia y España, en cuyos paises se les conoce con las denominaciones respectivas de *napolitano* y *estremeño,* por ser las zonas de aquellos en que mayor número se crian.

El *cerdo asiático,* mas conocido aun con los nombres de *chino* ó *indio,* es el tipo productor de grasa por excelencia, pues une á su precocidad en el desarrollo una verdadera idiosincracia adiposa. Se distingue del anterior por tener mas cortas las patas y orejas, y el hocico puntiagudo y algo elevado: su cuerpo es muy rechoncho y la piel cubierta de pocas cerdas, las cuales tienen generalmente color un tanto agrisado ó rojizo.

El cerdo *turco* es una especie de término medio entre el africano y chino, de los que se diferencia principalmente por lo rizoso de sus cerdas.

Los ingleses han creado en esta especie, como en las demás, razas verdaderamente artificiales y adecuadas al sistema intensivo de cria que con ellas se emplea. Al objeto han cruzado el cerdo indio y africano con el antiguo indígena de dicho país, constituyendo dos tipos distintos: uno de *gran talla* y otro de *mediana.* Corresponden al primero los llamados de *Yorkshire* y *Berkshire,* y al segundo los de

Windsor y *Essez*, que suelen presentar color blanco y negro respectivamente.

En algunos puntos de nuestro pais se introdujeron algunos cerdos *anglo-chinos*: viendo que eran algo delicados se les cruzó con los indígenas de patas largas y se obtuvo una raza de condiciones medias, muy acomodada para el sistema mixto que en su cria y engorde se sigue.

Alimentacion é higiene del cerdo.=Cuando la cria de los cerdos se hace por sistema de pastoreo se llevan en piaras al campo: deben elegirse para ellos durante el verano sitios de abundante pasto y frescos, como los vallecitos y márgenes de rios, pues apetecen bañarse con frecuencia, aunque sea en el lodo, y gustan mucho de hozar en busca de las raizes, tubérculos ó larvas que en dichos puntos se crian. Al otoño suelen conducirse á los montes de encinas, robles, castaños ó hayas, para que coman el fruto que de dichos árboles cae, ó se hace caer; dicho medio de cebo recibe el nombre especial de *montanera*. Por el invierno hay ya que darles de comer en casa, y los que hayan de matarse en él, solo deben hacer el preciso ejercicio, pues sinó se retrasára su engorde. Este debe empezar al año ó año y medio, segun la precocidad de la raza y sistema de cebo que se quiera emplear; en los paises de cultivo intensivo se prefiere verificarle desde la primera edad, porque aunque algo mas costoso se obtiene en mucho menos tiempo.

Además de las bellotas, y demás frutos de cupuliferas, les convienen mucho toda clase de alimentos feculentos, como los granos y tubérculos, sobre todo quebrantados ó cocidos, y hasta debe hechárseles un poco de sal cuando el engruesamiento avanza, para estimular el apetito.

Cuando los cerdos salen poco de las pocilgas, es necesario removerles con frecuencia la cama por lo mucho que la humedecen, y debe tenerse cerca de ella una pila con agua limpia para que puedan beber durante la comida: sinó se les puede facilitar medio de bañarse, será muy conveniente que se les refresque con frecuencia mojando un cepillo ó escoba y restregándoles con ella todo el cuerpo.

Cria de conejos.=Este roedor que en estado libre, si bien apro-

vechable produce bastantes daños en el cultivo, proporciona algunos beneficios á los que se dedican á criarle. Esto puede realizarse por dos medios: en verdadera libertad ó sometido á la domesticidad. Lo primero se verifica en montes ó sotos acotados, los cuales conviene tengan su correspondiente valla ó cerca; en tal caso los cuidados se limitan á echar algunos conejos, sino los hay, evitando despues que se pueblen su caza fraudulenta, y el aprovechamiento consistirá en el arriendo ó uso de esta. Lo segundo se lleva á cabo en corrales descubiertos ó verdaderas habitaciones, recibiendo unas y otras los nombres de *conejeras*: cuando se sigue este sistema hay que preparar pequeñas cuevas ó madrigueras para que las conejas puedan criar en ellas, y echarles todos los dias yerbas, heno, granos ó resíduos de la cocina, cuyo pequeño gasto pagan muy bien con el gran número de crias que hacen.

El conejo casero es menos apreciado que el montés ó de soto; sin embargo, resulta mas beneficioso aquel si se le atiende con los cuidados debidos, porque cria mas y se aprovechan mejor, sobre todo cerca de grandes poblaciones en las cuales suelen tener segura venta: tambien son un verdadero recurso en las poblaciones rurales en que escasean las carnes frescas, porque se alimentan en ellas con yerbas del campo ó resíduos no aprovechables de coles, lechugas y otras hortalizas. Como en el invierno no paren las conejas deben dejarse muy pocas al llegar dicha estacion, bastando generalmente media docena de ellas y un macho para volver á poblar bien un conejar, porque en cada parto dan tres ó cuatro crias y las de la primavera paren ya á mitad del verano, verificándolo estas á principio del otoño.

LECCION SETENTA Y NUEVE.

Cria de aves de corral y piscicultura.

Aves de corral.=Bajo el nombre de *aves de corral* se comprenden todas las que el hombre cria en las casas, con cierta libertad, para distinguirlas de las que se tienen prisioneras, que se dicen *de jaula*. Aquellas constituyen pequeñas industrias, mas ó menos lu-

crativas, por los variados productos que proporcionan, mientras que estas no suelen prestar otro beneficio que el recreo de su canto ó vista.

Todas las aves de corral pertenecen al antiguo órden de las *gallináceas* y al de las *palmípedas*. De las primeras se hallan mas ó menos generalizadas en nuestro pais: la *gallina*, el *pavo comun* y las *palomas;* de las segundas el *pato* y el *ganso*. Los faisanes, las pintadas, el pavo real y el cisne, únicamente se tienen en corto número de ejemplares, en algunos parques de lujo.

Gallinas =*El gallus domésticus* no falta en ninguna poblacion rural ni caserío, lo cual se esplica porque es la especie mas fácil de criar, y la que mayores utilidades proporciona con los diversos productos que dá. De ella se utilizan: los abundantes huevos que todas las gallinas ponen durante la mayoría del año, la sabrosa carne que que estas tienen, y sobre todo sus pollos ó capones cebados, y por último su pluma ó gallinaza; tan variados aprovechamientos hacen deje segura ganancia al que las cria en escala regular, porque en número demasiado escesivo ó pequeño no resulta generalmente tan beneficiosa.

Razas mas generalizadas.=Las razas de gallinas, como las de cualquiera otra especie de aves, se distinguen con el nombre de castas, aunque algunas merezcan aquella denominacion por la persistencia de sus caractéres. Las de la especie citada las tienen en gran número, y se dividen en tres secciones: *de grande, mediana y pequeña talla*. A las primeras sorresponden *la gallina patuda de Cochinchina, la Dorking inglesa*, la *francesa* de cresta bifurcada ó de *Crevecœur*, y *la corpulenta de Andalucía;* todas estas ofrecen gran aptitud para el cebo, pero á la par son las mas exigentes en alimentacion y cuidados. Entre las de tamaño medio figuran en primer término: *la serrana española*, generalmente negra, *la moñuda de Pádua*, y *la plateada holandesa*; las tres son poco delicadas y muy ponedoras. A las castas enanas pertenecen: *las blancas de pluma rizada y sedosa, las saltadoras de Camboge*, y *las de Batan*, llamadas vulgarmente *inglesas;* estas, asi como los gallos de riña de dicho pais, solo se crian por verdadero capricho.

En España, además de las gallinas andaluza y serrana, han teni-

do muy buen resultado las producidas por el cruzamiento de estas con las cochinchinas, las cuales se conocen simplemente con el nombre de *mestizas*.

Cría de gallinas.=Todas las castas de gallinas terminan su desarrollo en poco mas de medio año; como á dicha edad empiezan ya á poner, y les basta un gallo para cada treinta ó cuarenta hembras, deben castrarse los pollos excedentes para evitar se peleen con aquel.

En la primavera se manifiesta cierto número de gallinas con deseo de criar, lo cual demuestran: porque no cacarean y su voz toma un sonido especial, la pluma se les ahueca, comen poco y se quedan sobre los huevos de los nidales; todas estas indicaciones, y muy especialmente la última revelan bien claramente sus deseos de *incubacion*, ó sea de avivar los gérmenes contenidos en los huevos por medio del calor que les proporcionan con su cuerpo. Dicho estado, que se dice *de llueca* ó *clueca*, les dura algunos dias y conviene aprovecharle para criar las polladas que se deseen; teniendo presente que cada gallina puede incubar de 12 á 20 huevos, y que tarda en ello unas 3 semanas. Al efecto se prepara un cesto ó capacho con paja en su fondo y sobre ella se ponen los huevos, que se procurará sean frescos; aquel se coloca en una habitacion abrigada, oscura y tranquila, en la cual solo debe entrarse una ó dos veces al dia para hechar de comer á la clueca.

Apenas salen los polluelos de los huevos empiezan á comer, pero en los primeros dias necesitan alimentos muy nutritivos y de fácil digestion; como miguilla de pan en leche ó vino, garbanzos cocidos, moyuelo remojado y otros análogos: á los 15 dias puede ya dárseles, mijo, panizo, alpiste y otras semillas pequeñas. Desde que abandonan á la madre, ó sea á los 2 meses, se les echa, como á ellas, barreduras de trigo, avena, alforjon, maiz menudo y otros granos de no gran tamaño; prefiérense los de cereales y los de plantas de la familia de las compuestas, cual los de alazor y girasol: estos últimos los apetecen mucho y les escita la postura, de análogo modo que los cañamones, por el principio oleaginoso que contienen.

Cuando la cria de gallinas se hace en casas de campo debe dejárselas salir á este, sinó está sembrado, para que coman algo de

yerba tierna que apetecen mucho, y sobre todo para que le limpien de las semillas que en él caen y de las larvas y sapillos que en él existan; de este modo, además de obtener el beneficio indicado se disminuyen mucho los gastos de su alimentacion. Si se muere algun animal, cuyas carnes no se aprovechan, puede dárseles picada á las gallinas, y aun será mejor enterrarle en una fosa cerca de la casa; despues de unos dias se cubre con una capa de tierra, para que se crien gusanos, de los cuales gustan mucho aquellas y los irán comiendo si se les enseña algun dia el punto en que se encuentran: este procedimiento se llama de *gusaneras*, y dá muy buen resultado en la alimentacion de dichas aves.

Las gallinas ponen ya en el primer año de 40 á 50 huevos, en el 2.° unos 120, y en el 3.° pasa á veces de 150; en el 4.° empieza á descender la postura, por lo cual se recomienda cebarlas y matarlas cuando llegan al 5.° ó 6.°

Pavo comun.=Esta corpulenta gallinacea americana se halla poco generalizada en nuestro pais, pero no faltan localidades en que su cria se hace con muy buen resultado económico; si bien cuesta mas y son pocos los huevos que pone, en cambio los pavipollos de 6 ú 8 meses, alcanzan un precio cuadruplo por lo menos que el de una gallina, á poco cebados que esten.

En la primavera hacen las pavas una postura de 10 á 20 huevos y reunido dicho número no hay mas que colocárselos en sitio oportuno para que los incube, á lo cual siempre se halla dispuesta; emplean en ello unos 5 dias más que la gallina. Los pavipollos exijen un tratamiento algo esmerado: en los primeros dias debe hacérseles tragar una pasta formada de huevos cocidos con miga de pan ó harina, y cuando echan las carunculas, ó sea de mes y medio á dos meses, requieren mayores atenciones, porque en este periodo son muy delicados. La alimentacion en el campo resulta mas ventajosa que la de las gallinas porque lo aprovechan todo y agradecen mucho la libertad; por dicha razon no conviene meterlos en habitaciones cerradas, ni aun durante la noche, debiendo encerrarlos en corrales ó cobertizos que ofrezcan alguna seguridad. Al invierno solo se dejan 3 ó 4 pavas y 1 macho para criar al año siguiente.

Palomas.=Entre las diferentes especies del género *columba*

que son objeto de cria por parte del hombre, la más generalizada es la que se denomina *paloma zorita ó de torre*, porque la *torcaz* es mas independiente, y *las patudas ó caseras*, como vuelan poco, apenas salen al campo y resultan muy costosas de alimentacion.

En los campos de las dos Castillas se encuentran muchos torreones dedicados á palomares, en los cuales basta haya algunas parejas de palomas en la primavera para que se hallen bien poblados al llegar el invierno. La mayoria de aquellas hacen una cria mensual desde Marzo á Octubre, y las de los primeros meses empiezan tambien á criar ya en el otoño, si están bien atendidas. Además de ponerlas algo de comida en el palomar cuando en el campo las falta, y tenerlas agua limpia sinó hay bebedero próximo, se debe limpiar aquel con frecuencia y ponerles yerbas aromáticas, como espliego y cantueso, para que hagan los nidos, pues de otro modo no crian ó se marcharán. Los alimentos que mas prefieren son las arvejas y demás legumbres pequeñas, pero aprovechan tambien las echaduras de cereales y otras semillas.

Una vez que el palomar este bien poblado se van quitando la mayor parte de los pichones antes que abandonen el nido, para lo cual se recorre el palomar todas las semanas; con la venta de estos y de la palomina se obtiene un producto muy superior al de los pequeños gastos que ocasionan.

Anades y gansos.=Estas palmípedas, tambien llamadas *patos* ó *parros* y *ocas* ó *ansarones*, solo pueden criarse con provecho en puntos próximos de arroyos ó corrientes de agua, para que puedan bañarse todos los dias y buscar en aquella parte de su alimento, pues aunque se pagan bien despues de cebados, salen muy caros criados en corrales. Por dicha razon se hallan casi limitados á los molinos ó casas ribereñas, y á los parques de lujo: en estos se utilizan como guardianes, porque avisan con sus fuertes graznidos al menor ruido estraño que oyen. Las hembras de una ú otra especie ponen solo de 30 á 40 huevos, y son además malas incubadoras; por esta causa hay que echar aquellos á gallinas ó pavas, las cuales se prestan muy bien á empollarlos, aunque necesiten para ello cerca de 4 semanas.

La alimentacion de dichas aves no ofrece gran dificultad por

que son omnívoras, pero prefieren sustancias húmedas ó tiernas, como gachas de salvado ó harina, patatas ó semillas cocidas, y babosas ó lombrices donde abunden.

La cría del faisan y pintadas, la del pavo real y la de los cisnes, son análogas respectivamente á la de las gallinas, pavo comun y gansos, pero todos aquellos son mas delicados que estos y casi solo se utilizan como objeto de capricho en nuestro país, por lo cual no constituyen en él verdadera industria rural.

Incubacion y cebo artificial.=Estimulados por la segura venta que tienen las aves de corral y por el gran precio que alcanzan despues de engordadas, sobre todo durante el invierno, se vienen montando al objeto ciertos establecimientos que podrian llamarse *fábricas de pollos cebados*, porque la incubacion, cria y cebo de ellos son verdaderamente artificiales: en la primera se ha sustituido á la clueca por aparatos llamados *incubadores*; para lo segundo por otros titulados *madres*; y lo último se verifica embutiendo los alimentos á las aves por una especie de embudillos, que se denominan *cebadores*.

Las incubadoras se reducen á una gran caja de madera, sobre la cual se coloca otra de zinc llena de agua, cuyo líquido se procura conservar á la temperatura de las cluecas, ó sea de 40 á 42°; para ello lleva un termómetro que se observa dos veces al dia, con el fin de renovar aquel con agua caliente en la cantidad necesaria.

A medida que los polluelos van saliendo se les dirige á una especie de banquillos, cuyo interior está revestido de lana ó algodon para que aquellos se abriguen, y se les atiende y cuida con esmero, para suplir en lo posible á esta especie de madre artificial.

Cuando ya son grandes se les enjaula y ceba, del modo indicado, con sustancias nutritivas y de fácil digestion, consiguiendo en poco tiempo su engrasamiento completo.

Tanto la incubacion como el engorde artificial exigen mucha inteligencia para practicarse, y como además son muy costosos, solo resultan de algun beneficio cerca de grandes poblaciones. Por eso, hasta ahora, unicamente se halla algo generalizado dicho sistema de cría cerca de París; dentro de España se van haciendo tambien algunos ensayos con éxito regular.

Piscicultura.=Recibe el nombre de *Piscicultura* la cria y

multiplicacion artificial de peces, cual se verifica en algunos puntos con las truchas, salmones, tencas, anguilas y algunas otras especies. Este ramo de la Zóotecnia es mas bien curioso que industrial en nuestro país, y rara vez se halla el agricultor en condiciones de explotarlo con provecho.

Los preceptos de la piscicultura se deducen de las costumbres y medio de reproducion que los peces tienen. Se recogen sus huevos ya fecundados ó se procura conseguirlo valiéndose de machos aptos al objeto, y para que se aviven aquellos se colocan en cajas de agua algo templada: cuando las crias han reabsorvido la bolsa ventral con que nacen se les echa en balsas ó estanques, adecuados á la especie que se trata de criar: conviene para todas que haya la precisa corriente, sin que los peces puedan marcharse por ella, y si únicamente el agua que dificulte el cogerlos á medida que se desée.

En la mayoría de los criaderos basta repoblarlos de las especies que ya tengan y de alguna otra á cuya produccion se presten, con tal que no sean incompatibles; cual sucede á las truchas con los demás peces de rio, porque se alimentan de ellos.

LECCION OCHENTA.

Insectos útiles por sus productos.

Generalidades.=Aunque todos los insectos fitófagos se consideran como perjudiciales á las plantas, hay algunos de ellos, que sin embargo de alimentarse de especies cultivadas, son verdaderamente útiles por los productos que proporcionan; en su virtud le conviene al agricultor ocuparse de su cria, cuando para ella encuentra condiciones ventajosas.

Las que en nuestro país son objeto de las atenciones del hombre, en unas ú otras zonas, se reducen á los siguientes: *las abejas* que elaboran miel, *los gusanos* que producen *seda*, y *las cochinillas* que se utilizan como *materia colorante*.

Abeja comun.=El género *apis* ó *abeja* comprende diversas especies, entre las cuales se distingue con el epíteto de *mellífica* la

comun, ó sea la que el hombre explota por la miel y cera que elabora. La importancia de estos productos ha decaido mucho, por haberles sustituido en gran parte los azúcares vejetales y sustancias esteáricas obtenidas del sebo; más sin embargo aun tienen aquellos regular colocacion.

Las abejas, como la mayoría de los himenópteros, viven en sociedades denominadas *enjambres*, cada una de las cuales consta generalmente de 6 á 10.000 indivíduos: de ellos la casi totalidad son neutros ó no reproductores, y se llaman abejas *trabajadoras* ú *obreras* porque son las que fabrican los panales y las que atienden á las demás necesidades del enjambre. En cada uno de estos solo existe una hembra, apellidada *reina* ó *maestra* aunque su mision no es la de gobernar la colonia, ni la de dirigir sus trabajos, y sí la de multiplicar los individuos; para ello necesita el concurso de cierto número de machos, que aparecen en cada cria y se distínguen con el nombre de *zánganos*, los cuales son muertos por las obreras despues que han verificado la fecundacion.

Colmenar.=Las enjambres en estado natural se establecen en los huecos que ofrecen los troncos de algunos árboles corpulentos ó en las grietas de viejos muros que tengan buena exposicion; en tales cavidades fabrican sus panales, cuyas celdillas utilizan en parte como nido de las crias que hacen anualmente, y el resto para depositar la miel que necesitan para alimentarse cuando no encuentran flores en el campo. Aprovechando el hombre estas observaciones les proporciona habitacion análoga, llamada *colmena*; esta suele ser un vaso ó prisma hueco cerrado por su parte superior y con una pequeña abertura en la inferior, á la cual se dá el nombre de *piquera*, destinada á que las abejas entren y salgan. Las colmenas se construyen de corcho, madera, mimbre, esparto y hasta de mampostería, segun las condiciones de la localidad; son especialmente preferidas las primeras por su poco peso, y las segundas, en la forma llamada *de alzas*, ó sea constituidas por dos cajones superpuestos y en comunicacion, porque facilitan mucho las operaciones que en ella hay que hacer.

Colmenares.=Al conjunto de várias colmenas, y tambien al lugar que estas ocupan, se llama *colmenar*. Los puntos mas favora-

bles para su situacion son: las vertientes meridionales ú orientales de pequeñas sierras ó colinas que tengan rocas ó árboles, para que dén sombra y abrigo á las colmenas, cerca de los cuales haya pequeños arroyos y abundantes arbustos aromáticos, para que las abejas encuentren el agua y flores necesarias para su trabajo; el romero la sálvia, el cantueso y demas labiadas son las que producen miel mas esquisita. En los terrenos demasiado secos y abrigados se hallan bien las colmenas durante el invierno, pero al llegar el verano es preciso trasportarlas á otros mas frescos y húmedos, que no serán buenos para aquella estacion; por lo tanto conviene reunan las condiciones médias indicadas, para evitar dicho doble trasporte, que no deja de ser bastante costoso.

Multiplicacion de las colmenas.=La multiplicacion de las colmenas se verifica: *natural* ó *artificialmente.*

El aumento de colmenas se consigue naturalmente dejándolas *enjambrar*, ó sea que salgan de los vasos los individuos que en ellos resultan excedentes despues de la cria de primavera. Cada colmena vieja suele dar en los años buenos uno ó dos enjambres, los cuales salen generalmente en el centro de los dias algo calurosos y se paran en los arbolillos, que al efecto conviene haya inmediatos: el colmenero entonces coloca un vaso limpio, debajo ó encima del peloton que forman, y las va echando con un cacillo ó empujándolas con humo para que entren en él; debe procurar sobre todo que no quede fuera la reina, porque entonces vuelven á salirse.

Para evitar la vigilancia que los enjambres naturales exijen y el peligro de que várias de ellas se marchen, se va generalizando bastante el procedimiento llamado de *partir las colmenas*: este consiste en hacer pasar á otro vaso vacio la mitad de las abejas, próximamente, de aquellos que tienen muchas, y en los cuales puede decirse que se verifica *una enjambrazon artificial*; es más segura que la libre, pero exije algunos conocimientos y habilidad en el encargado de realizarlas.

Cuidados que las abejas requieren.=Como al salir del invierno empieza la actividad de las abejas, es conveniente quitar en esta época las yerbas altas y demas obstáculos que obstruyan las piqueras é inmediaciones de las colmenas; deben irse á la par

limpiando los vasos que haya sobrantes y proveerse de los necesarios para alojar los enjambres que de uno ú otro modo se formen. Durante el verano y parte del otoño hay que proporcionarles agua, sinó la tienen próxima, poniéndola en tejas ú otras vasijas planas, con palitos ó ramillas cruzadas, para que puedan tomarlas muchas á un tiempo sin exposicion de ahogarse: tambien deben reconocerse las colmenas que se manifiesten débiles, lo cual suele ser ocasionado por atacar á sus panales la polilla, caso en el que hay que apresurarse á quitar los invadidos, y si son muchos pasar las abejas que queden á otro vaso. Al llegar el invierno será muy oportuno volver á mirar todas las colmenas y señalar las que tengan poca miel, para añadirles alguna cantidad de ella ó rociar al menos sus paredes ó base con líquidos azucarados, á fin de que no les falte alimento hasta que ellas puedan salir á buscarlo en el campo.

Además de los cuidados dichos, conviene vigilar constantemente el colmenar para ahuyentar de él, y destruir si es posible, á los diversos enemigos que tienen las abejas ó sus productos: en el primer grupo figuran todas las aves insectívoras, y muy especialmente el pájaro llamado abejaruco; los lagartos, lagartijas y demás reptiles, á la par que algunos insectos carniceros: en el segundo deben citarse, además de la polilla de la cera, los ratones que gustan mucho de sus panales. Para evitar la entrada de estos en las colmenas, así como el que la humedad ó frio perjudiquen á las abejas, debe procurarse: que aquellas asienten bien sobre las tablas ó losas en que se apoyen, que sus junturas se hallen embetunadas, y que la cubierta no deje vacios intermedios.

Cata ó castracion de las colmenas.=Se dice *catar* ó *castrar* las colmenas á la extraccion de panales que de ellas se hace anualmente. En todos los colmenares se verifica una cata al principio del verano, porque durante la primavera trabajan mucho las abejas, y si dicha estacion les es algo favorable llenan de miel todos los panales que no estén ocupados por las crías; conviene por lo tanto quitarles la mayoría de aquellos, para que construyan y llenen otros nuevos. En los climas algo templados, y sobre todo en los años que el otoño es húmedo y suave, las abejas consiguen reponer casi todas las provisiones que se les quitan en la indicada cata;

cuando esto sucede, puede volvérselas á castrar, si bien, procurando dejarles las necesarias de aquellas para que se alimenten durante el invierno.

Tanto en las operaciones de cata, como en las de partir ó recojer los enjambres y en las de limpiarlas de polilla, ú otra cualquiera que haya que ejecutar en colmenas pobladas, deben llevarse á cabo por practicos inteligentes: para verificarlas sin exponerse á recibir las picaduras de las abejas, conviene que vayan provistos de fuertes guantes de lana y de la correspondiente *carántula*; esta consiste en una careta de rejilla de alambre, algo convexa, y con sus correspondientes caidas de lienzo para tapar el cuello. Tambien auxilia mucho en dichas operaciones el tener en la mano un pedazo de boñiga seca encendida, porque las abejas huyen del abundante humo que desprende; el colmenero por medio de él les obliga á penetrar en el vaso y á permanecer reunidas en el sitio que le convenga para dejar libre él en que opere. En las colmenas de alzas no hay necesidad de tantas precauciones, por la brevedad con que se hacen todos los trabajos.

Gusanos productores de seda.=Muchas son las especies de lepidópteros cuyas larvas construyen *capullos* ó zurrones, con la seda que segregan, para encerrarse en ellos y pasar al estado de crisálidas; sin embargo, solo se utiliza dicho producto en aquellas que es algo fino: como ocurre con él de las que se alimentan de las hojas de la morera y moral, del roble ó del ailanto. Estas especies toman el nombre comun de *gusanos de seda*, aunque les correspondería mejor el genérico de orugas, por ser el propio de las larvas del órden citado.

Gusano de seda del moral.=Pertenece al género *Bombyx*, y toma el específico de *Mori* por el árbol de que se alimenta. Es el gusano que produce seda mas fina, y el único cuya cría ofrece algun interés en nuestro país; se supone que lo introdujeron los árabes en las provincias de Andalucía, Valencia y Vizcaya, desde las cuales pasó despues á varias del centro. En el siglo XVI llegó á tomar un gran desarrollo en todas ellas, pues solo en Sevilla llegaron á existir en dicha época mas de 16.000 telares dedicados á su tejido; despues ha ido decayendo, y actualmente se halla limi-

tada tan importante industria á muy pequeñas zonas de las provincias citadas.

Aunque dichos gusanos comen igualmente las hojas del moral que de morera, prefieren las de esta y dan con ellas mejor seda. Su cria comprende los cuatro períodos siguientes: 1.° *avivacion de los huevos*, llamados generalmente *semillas*; para ello basta casi siempre la temperatura atmosférica, por que esta hace que aquella coincida con el brote de las moreras: 2.° *alimentacion de los gusanos* con las hojas de dicho árbol, las cuales deben proporcionárseles frescas todos los dias hasta que empiecen á hilar, para lo que conviene ponerles algunas ramillas; 3.° *recoleccion del capullo* y *ahogado de las crisálidas*: esto se verifican con todos los que se haya de aprovechar la seda, sometiéndoles para ello á la accion de los vapores de agua hirviendo. 4.° *separacion de los capullos*, cuyas mariposas se destinen á producir semilla, y *colocacion* de las crisálidas sobre lienzos para que verifiquen en ellos su desove, los cuales habrán de conservarse en parajes frescos.

El gusano de seda del roble ó *Bombis Yama-may*, y el del ahilanto ó *Bombix cynthia*, se diferencian en su cria de los anteriores por hacerse sobre los árboles, limitándose el hombre á poner la semilla sobre ellos, y á preservar sus larvas de los pájaros, en lo posible, recogiendo sus capullos cuando estén formados; por lo tanto su cria resulta mas económica, pero en cambio es menos seguro el producto y su clase mas inferior.

Cochinilla del nopal.=En los paises un tanto cálidos, cual son las Islas Canarias y alguna provincia de Andalucía, se cria sobre el nopal una especie de *kermes ó cochinilla*, que se utiliza como materia colorante roja y conoce con dicho nombre ó el de *grana*. Dicho hemíptero, como todos los gallinsectos de Cuvier, tiene vida muy sedentaria: al poco tiempo de nacer fija su taladro chupador en las articulaciones ó palas del nopal, y allí crece y termina su desarrollo á espensas de la savia que va absorviendo; en aquellas mismas tambien hacen su postura las hembras, las cuales quedan muertas sobre los huevos, protegiendo con su cuerpo á la nueva generacion que de ellos ha de salir.

El cultivador de nopales que los dedica á la cria de cochinilla

no tiene mas que colocar en aquellas, al llegar la primavera, unos saquitos con algunas hembras recogidas de la cria anterior; los huevos que aquellas llevan se avivan con el calor atmosférico, y las pequeñas cochinillas que van saliendo se esparcen bien pronto por todas las palas del nopal. Hasta el otoño hacen dos ó tres crias, segun el clima, y el producto de cada una se recoje raspando los nopales con un cuchillo de madera ó brocha fuerte; de aquel se separan las hembras necesarias para la cria inmediata y los demás insectos se ahogan sumergiéndoles en agua hirviendo; despues se exponen al sol hasta que se desequen bien, y cuando ya crujan al comprimirles se guardan ó expenden al comercio en dicho estado.

INDUSTRIAS DERIVADAS DE LA AGRICULTURA.

LECCION OCHENTA Y UNA.

Preliminares.

Industrias rurales.=Muchos de los productos que en el cultivo y ganaderia se obtienen necesitan ser modificados ó transformados, para asegurar ó favorecer su realizacion. Las operaciones que al objeto se verifican constituyen *industrias* más ó menos importantes y complejas; estas reciben la denominacion de *rurales* por hallarse establecidas generalmente en el campo ó pequeñas poblaciones, lo cual es debido á producirse en aquel las primeras materias sobre que operan. Más como hay otras industrias que participan de dicho carácter, para evitar el confundirlas, es preciso añadirles el calificativo de *agrícolas*, sobre todo cuando constituyan parte de explotaciones de tal naturaleza, que será el caso en que verdaderamente les corresponderá la indicada calificacion.

Productos que necesitan ser transformados ó depurados.= Los productos que en su estado natural no son utilizables, y aun aquellos que siéndolo no tienen consumo suficiente en dicha forma y puede dárseles otra en que se conserven ó aprovechen mejor, hay que someterlos á operaciones mecánicas ó químicas que al efecto exigen. De las primeras son ejemplo; el lino y cáñamo producidos por la fibra textil que contienen, y las cañas de azúcar y raices de remolacha destinadas á la extraccion de este principio: lo segundo ocurre con las uvas y leches, que por no tener consumo in-

mediato hay que dedicar respectivamente, á la fabricacion de vino ó quesos.

Casos en que conviene al agricultor ser industrial.=Asi como en la generalidad de los casos conviene asociar al cultivo la cria de animales, para el mas lucrativo éxito de aquel; así tambien á estas dos industrias, ya se hallen unidas ó separadas, les suele ser muy ventajoso el añadir á ellas las que se ocupan de la preparacion ó modificacion de sus productos naturales. Tal ocurrirá siempre que se disponga de estos en cantidad algo notable para que su transformacion pueda hacerse económicamente, y aun á veces sin esta circunstancia; ya porque de otro modo no tienen colocacion, ya porque resulte beneficioso el ocupar en dicho objeto al personal de la explotacion, durante la época en que escasean los trabajos del campo. Las transformaciones mas importantes que en los productos vejetales y animales se efectuan tienen por base fermentaciones de una ú otra naturaleza; por lo tanto, es preciso conocer al menos los fundamentos de tales alteraciones orgánicas, para poder dirigir y favorecer aquellas de un modo conveniente.

Fermentaciones.=Dáse el nombre general de fermentacion á las descomposiciones diversas que sufren todas las sustancias orgánicas, colocadas en determinadas condiciones.

Todas las fermentaciones pueden reducirse á tres clases. 1.ª *Eremacausia*, que es la combustion lenta que se va efectuando en las materias orgánicas expuestas al aire y luz, á poco humedecidas que se hallen: por ella se consigue el blanqueo de telas, ceras y otras sustancias. 2.ª *Fermentacion propiamente dicha*, de la cual puede considerarse como tipo la *alcohólica*; esta se realiza en el zumo de la uva y demás líquidos que contienen azucar, por descomponerse este principio en alcohol que queda en ellos y ácido carbónico que se desprende. 3.ª *Putrefaccion*, ó sea la que sufren todos los séres orgánicos despues de muertos, así como cualquiera de sus partes ó productos que tenga composicion algo compleja; unos y otros darán lugar á la formacion de gases mefíticos, cuyo desprendimiento caracteriza las *fermentaciones pútridas*.

A las sustancias susceptibles de fermentar se les llama *fermentescibles*, y á las que lo efectuan con verdadera putrefaccion se las

dice *fermentos*, porque la alteracion que sufren la trasmiten á las sustancias con quienes se hallan en contacto. El fermento mas comun es la albumina, cuyo principio se halla en todos los líquidos orgánicos. Para que una fermentacion cualquiera pueda verificarse es necesario que su accion sea favorecida por el concurso del aire, de la humedad y del calor. La temperatura mas conveniente al objeto es de 20 á 30°.

Division de las industrias agrícolas.=Las industrias agrícolas pueden clasificarse por la diversa procedencia de las primeras materias sobre que operan ó por el distinto carácter de las operaciones á que se las somete. En el ligero exámen, que de ellas hemos de hacer, se atenderá á una y otra circunstancia: empezaremos tratando de las que se ocupan de la preparacion de productos vejetales, que son la mayoría, y despues lo haremos de las que actuan sobre sustancias animales, procurando exponer unas y otras en el órden que determina la naturaleza de aquellas, esto es: 1.° *Productos que solo sufren modificaciones mecánicas, ó á lo mas eremacaúsicas*: 2.° *Los en que se realizan verdaderas fermentaciones*: por último; *Aquellos que se hallan expuestos á putrefacciones mas ó menos rápidas*, las cuales hay necesidad de evitar.

Entre los productos agrícolas que solo se modifican mecánicamente, para ponerlos en condiciones de aprovechamiento, tenemos: los que se utilizan por su materia *harinosa* ó *feculenta*, los en que se extrae *azucar* ó *fibra textil*, y aquellos que se aprovechan para obtener el *aceite* que contienen. En ninguno de ellos sufren transformacion de carácter químico las materias utilizables, pues como estas consisten en principios inmediatos que ya se hallan formados, no hay mas que separarlos de las sustancias que les acompañan; es por lo tanto impropio el decir que aquellas se fabrican, como generalmente se acostumbra. Las industrias que se ocupan de la obtencion de las materias indicadas suelen ser independientes de la agrícola, en la mayoría de los casos, por no resultar económico el verificarlo en pequeña escala; por dicha razon nos limitaremos á dar sobre ellas ligeras ideas, deteniéndonos unicamente en las de obtencion de hilazas y aceites, por hallarse estas con frecuencia á cargo del cultivador.

Obtencion ó fabricacion de harinas.=Las semillas de las cereales, y demás especies que las tienen con perispermo amylaceo, están constituidas principalmente por pequeños granos de fécula, cuyo principio toma en aquellos el nombre particular de almidon: dichos granos se hallan unidos por el gluten ó materia análoga, y los envuelve una película epispérmica bastante coriacea, la cual es por lo tanto de difícil pulverizacion. Para la mayoría de los usos á que las indicadas semillas se destinan, y muy particularmente para la fabricacion de pan, hay que reducirlas al polvo fino, llamado *harina*, y despues separar de esta el *salvado*, ó sean las hojuelas ó escamillas procedentes de la citada película. La primera operacion, llamada *molienda*, se realiza entre dos grandes piedras circulares colocadas horizontalmente y convenientemente separadas; de ellas solo gira la superior, y generalmente es movida por un salto de agua. La segunda operacion constituye el *cernido* ó tamízado, el cual se efectúa en cedazos de rotacion ó de resbale.

A los establecimientos dedicados á esta industria se les dice *fábricas de harinas* ó *molinos harineros*, segun que el número de piedras exceda ó no de dos, y que verifiquen ó dejen de realizar la limpia del grano y el cernido de la harina. Cuando á la par que de la obtencion de esta se ocupan de la elaboracion del pan, reciben el nombre de *tahonas*.

Separacion del gluten y almidon.=Estos dos principios, que constituyen término medio el 15 y 75 por 100 de la harina seca, son los que comunican al pan sus buenas condiciones digestivas y alimenticias. Además se separan tambien para utilizarlos aisladamente: el primero en la fabricacion de fideos ú otras pastas alimenticias, y como fermento en algunos casos; el segundo para dar consistencia á la ropa blanca y demás usos análogos. Dicha separacion se consigue *malasando*, á mano ó mecánicamente, los granos macerados en agua durante dos ó tres dias, y mejor aun su harina préviamente humedecida: esto se verifica sobre un tamiz en el cual caiga un chorro de agua que arrastre al almidon, mientras que el gluten quedará encima formando pasta. Despues que aquél se ha precipitado al fondo de las aguas que lo contienen, se decantan estas y el almidon se pone á desecar, á un calor no muy subido; por lo general

este se moldea en canutillos, cuando aun tiene alguna humedad, y el gluten se extiende en láminas para que se seque mas pronto. La cereal que mas se destina á la estraccion de estos productos es el trigo, elígiéndole blando ó duro segun que se desee obtener almidon ó gluten.

Obtencion de féculas.=Además de la fécula especial de las cereales, se obtiene tambien la contenida en otras semillas y varios productos vejetales de naturaleza feculenta. Los mas ricos en ella, y los que por lo tanto se destinan mas comunmente á este objeto, son los tubérculos de patata. Las operaciones que al objeto sufren son: *lavado* de la superficie de los tubérculos y *raspado* fino de ellos con ralladores mecánicos, *tamizado* de la masa resultante con intervencion de un chorro de agua, en la cual se deja sedimentar la fécula, y por último *decantacion* de aquella y *desecacion* del producto en estufas. Sometiendo la fécula algo húmeda á una ligera tostacion se transforma en *dextrina*, sustancia de propiedades análogas á la goma y que se emplea para dar lustre á la percalina y otras telas.

Extraccion de azúcares.=El azúcar cristalizable que existe en la caña dulce, la raiz de remolacha, y algunos otros productos vejetales, es completamente idéntico, y su extraccion se verifica sometiendo dichos órganos á las operaciones necesarias para que suelten el jugo que tengan; de este se elimina el agua en que se encuentra disuelto el azúcar y las materias extrañas que le acompañan.

Para lo primero hay que *triturar* ó *cortar* las cañas ó raices entre cilindros acanalados ó con cuchillas, y despues prensar fuertemente la pasta.

El jugo obtenido se le purifica de los principios albuminoideos y colorantes que tiene, lo cual se llama *defecarle*; esta operacion consiste en calentar aquel con cal apagada y carbon de huesos, conocido con el nombre de *negro animal*, cuyas sustancias se interponen y mezclan bien con su masa para que la clarifiquen y decoloren al precipitarse. Ya clarificado, se *concentra* evaporando hasta consistencia de jarabe en calderas de doble fondo. Finalmente se le hace cristalizar por enfriamiento, repitiendo esta operacion y moldeándole cuando se quiera obtener de clase superior.

Obtencion de hilazas.=Para separar las fibras textiles que cons-

tituyen la cutícula epidérmica de los tallos de lino ó cáñamo, y las que contienen las hojas de pita, formio ú otros órganos fibrosos, hay que hacerlos macerar, para que pierda su cohesion la materia que los conglutina: despues se magullan ó golpean para quebrantarla, y por último se los sacude y peina para que la desprendan. Dichas operaciones reciben los nombres respectivos de *enriado, agramado espadado* y *rastrillado,* por la forma ú aparato con que generalmente se ejecutan.

El enriado, no solo se lleva á cabo sumergiendo las plantas en rios de poco caudal, sinó que tambien se verifica en charcas de agua, que al efecto se forman; entre estas hay que establecer la corriente necesaria para evitar la putrefaccion de la materia orgánica que en ellas va quedando, porque sus emanaciones son muy nocivas á la salud. En los grandes establecimientos dedicados á esta industria se ha sustituido á este procedimiento, verdaderamente agrícola, con el tratamiento químico por legias alcalinas, cuya accion es mucho mas activa que la eremacáusica que en aquel actua; las demás operaciones tambien se verifican con aparatos mecánicos, en lugar de los de mano que los agricultores utilizan.

Carboneo.=El carbon vejetal no es otra cosa que las materías leñosas privadas de su humedad, y de los principios mas combustibles, lo cual se verifica en todas las combustiones incompletas; por medio de ellas se consigue que el carbono quede constituyendo la casi totalidad de la materia combustible, porque necesita para quemarse mas oxígeno que los otros principios que aquellas contienen. A dicho objeto se forman grandes montones de ramas ú otras partes leñosas, y se cubren con una buena capa de céspedes ó tierra arcillosa, dejando libres dos agujeros ó boquetes; uno en la parte inferior y otro en la superior. Por aquel se prende fuego á la masa, y este sirve para dar salida al humo hasta que la combustion se ha generalizado en toda ella; cuando esto sucede se tapa tambien para que aquella siga marchando con lentitud, y por último, se cubren bien todas las grietas, para que se apague sin pasar á la incineracion.

LECCION OCHENTA Y DOS.

Extraccion de aceites vejetales fijos.

Cuerpos grasos.=Se conocen con la denominacion genérica de *cuerpos grasos* á ciertos productos orgánicos, líquidos ó muy fusibles á 0.°, que dejan una mancha persistente en el papel; no son interponibles en el agua, pero si en el alcohol, ether y sulfuro de carbono. Comprenden los aceites fijos, mantecas y sebos, los cuales se diferencian principalmente por su mayor ó menor fluidez, debida á la diferente proporcion en que se encuentran los diversos principios que les constituyen. Los más importantes de estos son: la *oléina*, *margarina* y *estearina*, que predominan respectivamente en los tres citados. Dichos principios se han venido considerando como sales órgánicas, constituidas por el ácido graso correspondiente y el óxido glicerico; á este le reemplazan la sosa ú otros *óxidos metálicos* en la fabricacion de jabones, dejándole libre, en cuyo estado se hidrata y forma la sustancia llamada *glicerina*.

Aceites fijos=Dase este nombre á los cuerpos grasos, líquidos á la temperatura ordinaria, pero que empiezan á solidificarse cuando aquella se acerca á 0.°. y que no se volatilizan sin descomponerse, lo cual verifican á temperaturas superiores á 300.° Los aceites *esenciales* ó *esencias*, no pertenecen á los cuerpos grasos porque su composicion y propiedades son muy distintas; se caracterizan por su agradable aroma y gran volatilidad, cuya propiedad permite obtenerlos sometiendo á la destilacion los productos vejetales que les contienen.

Los *aceites fijos* se encuentran principalmente en las semillas y frutos de muchas plantas, debiendo darse á estos la denominacion de *vejetales* para distinguirlos de los que son de procedencia animal. Aquellos se dividen en *secantes* y *no secantes*, segun que se resinifiquen ó enráncien, al oxidarse por la accion prolongada del aire. Pertenecen á los primeros el de linaza, cañamones y nueces, y á los segundos los de olivo, almendras, cacahuét, colza y otras semillas: aquellos se emplean en la confeccion de pinturas ó barnices, y estos en la alimentacion, alumbrado y fabricacion de jabones.

Extraccion del aceite de olivo.=Este aceite, que es el mas usado en nuestro pais por sus buenas condiciones y por la gran produccion que de él se hace, está contenido principalmente en la pulpa ó parte carnosa de la aceituna, pero tambien existe, aunque de calidad algo inferior, en las demás partes de dicho fruto. Para extraerle hay que triturar ó *moler* la aceituna y *prensar* la pasta resultante.

Trituracion ó molienda de la aceituna.=No habiéndose obtenido resultados ventajosos, hasta ahora, con los aparatos inventados para separar la parte pulposa de las aceitunas, y ofreciendo bastante resistencia su endocarpio huesoso, hay necesidad de triturarlas por medio de molinos especiales que las reduzcan por completo á pasta, lo mas fina posible, para que pueda soltar el aceite contenido en las celdillas de sus tejidos.

Los *molinos de aceituna* mas generalizados en nuestro país son los llamados de *piedra volandera*, cuya disposicion es algo análoga á la de los molinos harineros: aquellos tienen, como estos, una piedra circular fija, con la diferencia de presentar una canal á su alrededor limitada por un reborde, para que no se escape la pasta que se va formando; desde ella se recoje para volver á echarla en el centro, ó se saca cuando ya está bien molida. La otra piedra, en vez de ser paralela á la que hace de solera, se halla colocada de canto y une perpendicularmente por su eje al de un árbol vertical que gira á la par que ella: su movimiento se comunica á la tolva central en que se echan las aceitunas y de este modo van cayendo lentamente y con regularidad. Algunos de estos molinos tienen dos piedras, enlazadas por un fuerte barron de hierro, las cuales se hallan desigualmente separadas del centro para que recorran diferente camino y trituren mejor la pasta.

Exigiendo bastante esfuerzo la rotacion de piedras verticales, se ha intentado sustituirlas con rulos de forma de cono truncado, cuya base menor se apoya en el centro, pero como la presion de estos es muy inferior á la de aquellas, solo se han generalizado los rulos de hierro fundido, los cuales por su mayor peso hacen mejor trabajo. El motor que generalmente se utiliza en los molinos citados es el esfuerzo de 1 ó 2 caballerías, más tambien se aplican

al objeto los saltos de agua y vapor para grandes cosechas de aceituna.

Prensado de la pasta.=La aceituna, ya convertida en pasta bastante fina, se coloca en una especie de bolsas circulares construidas de esparto, que se llaman *capachos*, cuya boca tiene fuerte reborde para evitar que la pasta se escape por ella. Los capachos cargados se ponen unos sobre otros, en el punto en que se ha de verificar la presion, constituyendo una columna vertical denominada vulgarmente *pié*; su altura ha de estar en relacion con la clase y dimensiones de la prensa que se emplee, para que resulte bien prensada la pasta que se pone en cada carga. El escurrido del aceite se facilita notablemente, verificando la presion con lentitud en un principio y aumentándola despues hasta que ya nada fluya, en cuyo caso se suspende. Al poco rato se afloja la prensa y deshace la columna de capachos para ahuecar su pasta y humedecerla con agua hirviendo, con el fin de esponjarla y hacer mas fluido el aceite que aun retiene; así preparados aquellos, se colocan en órden inverso al que antes tenian, y se les somete á una nueva presion, con la cual se hará salir la mayor parte de aquel. Si se quiere *apurar* mas aún la pasta se remuele ó trata por disolventes químicos, pues por uno ú otro medio se conseguirá sacar el poco aceite que aquella conserve despues de la segunda prensada; más como tales medios solo resultan beneficiosos en grandes cantidades, se prefiere generalmente el utilizar dicho orujo para alimento de cerdos ó en la combustion, cual se practica en los mismos molinos para calentar el agua.

El aceite que sale de la primera prensada, cuando esta se dá en frio, es muy superior al de la segunda, y debe recogerse por parte del pocillo ó depósito en que se reune para evitar se mezcle con el de esta, el cual va ya cargado de materias mucilaginosas y estractivas por el arrastre ó disolucion que en ellas verifica el agua caliente añadida. Para separar de esta el aceite, no basta recojer el que sobrenada en el primer pocillo sinó que hay necesidad de verificarlo tambien en el segundo, al cual marcha el agua por medio de una cañería ó reguera que comunica con la parte inferior de aquel, y en la que hay un agujero que se destapa cuando aquella llena ya casi

todo el depósito. En dicho segundo pocillo, llamado comunmente *infierno*, queda despues de recojer el aceite, el agua impurificada y ennegrecida por las sustancias antedichas, la cual recibe el nombre de *alpechin*; á este líquido se le da salida del molino por su correspondiente cauce ó cañería, y se dirige á una balsa que al objeto debe establecerse cerca de algun estercolero.

Prensas.=De los diferentes aparatos que se han ido inventando para ejercer fuertes presiones, hay algunos que son de orígen muy antiguo y otros que lo tienen relativamente moderno. Entre los primeros figuran las prensas *de viga* y las llamadas de *torre*, y entre los segundos las *de husillo* y *las hidráulicas*, todas las cuales se emplean mas ó menos en la extraccion del aceite.

Las *prensas de viga* ó *pilon*, consisten en un grueso tronco de árbol, ligeramente escuadrado y de 6 ó mas metros de largo, el cual tiene uno de sus extremos empotrado entre dos fuertes pies derechos de madera ó fábrica, y cuya cabeza se va sujetando por grandes cuñas; por el otro extremo, que se halla libre, pasa un largo tornillo de madera, y de su parte inferior se suspende una voluminosa piedra, que se llama *pilon* porque imita y hace análogo servicio al de la pieza que lleva este nombre en las romanas.

Las *prensas de torre* están constituidas por un gran cajon prismático relleno de piedra, ó mejor aun por un macizo de mampostería; le sirve como de eje un fuerte tornillo de madera ó hierro que está en comunicacion con una linterna, y esta le hace girar para que suba ó baje el platillo de presion que lleva en su base, el cual trasmite el peso de aquel al apoyarse sobre los capachos,

Las *prensas de husillo*, para aceite, son generalmente de hierro en todas sus piezas. Las principales de estas son: un fuerte platillo circular que la sirve de base y sobre el cual se elevan cuatro columnas equidistantes, sujetas solidamente en su parte superior por una especie de puente prismático; este lleva en su centro la tuerca correspondiente, para hacer ascender ó descender el tornillo que por ella pasa. Al extremo del tornillo va unido el platillo de presion, la cual se le comunica por medio de largas palancas ó ingeniosos engranajes, haciéndole resbalar lentamente.

Las *prensas hidráulicas*, cuyo mecanismo y fundamento es

conocido por la Física, son muy recomendables para la extraccion del aceite, por la gran presion que pueden alcanzar, pero no hay que olvidar exigen mas pericia é ilustracion que las anteriores, en los operarios que las manejen.

Las prensas de viga ofrecen varios inconvenientes, cuales son: 1.° El de necesitarse para construirlas grandes y gruesos árboles, que no en todas las localidades se encuentran, siendo por lo tanto muy costoso su trasporte; esto hace que resulten generalmente bastante caras. 2.° El exigir para montarse y funcionar, locales muy espaciosos, los cuales estan sin aplicacion gran parte del año. 3.° Su accion, si bien continuada, es lenta y desigual, siendo preciso valerse de obreros muy practicos para la colocacion de los capachos. Por último su esfuerzo es mas limitado que el de las prensas modernas. Estas cuestan menos, ocupan una superficie insignificante y puede llevarse la presion á mayor grado que en aquellas. Sin embargo de la inferioridad de las prensas de viga sobre las otras descritas, se hallan mas generalizadas en nuestro país, lo cual se esplica por hallarse ya establecidas de muy antiguo: en la mayoria de las *almazaras* ó *molinos de aceituna* que se reforman ó montan de nuevo, se van ya sustituyendo con las de platillo.

Extraccion del aceite de semillas.=Aunque en España apenas se cultiva otra planta oleaginosa que el cacahuet, y el fruto de este se exporta en gran parte para Francia, debemos al menos advertir que la extraccion de su aceite, así como el de la linaza, semillas de colza, adormidera y otras, se verifica por análogos procedimientos que los que dejamos descritos para la accituna. Las diferencias que en la de aquellas se observan están fundadas en la menor consistencia que dichos granos ofrecen, por lo cual no necesitan molinos ni prensas tan enérgicas, y pueden sustituirse aquellos por trituradores de mano; estos se reducen á uno ó dos pares de cilindros de hierro que giran paralelamente y en sentido contrario, como los de los aparatos llamados laminadores. Desde el primer prensado se emplea casi siempre el agua caliente, por la menor esponjosidad de las pastas.

Clarificacion y conservacion de aceites.=Tanto los aceites de olivo, como los de semillas, salen algo turbios de las prensas,

aunque se haga con esmero su extraccion, pues siempre arrastran cierta parte de mucílago y aun de pulpa, sobre todo si aquella se verifica con interposicion de agua caliente. Para privar al aceite de dichas materias extrañas basta generalmente dejarles reposar en las vasijas que se les eche, porque á poco templada que sea la temperatura de la habitacion en que estas se hallen, adquiere gran fluidez y aquellas se precipitan al fondo, formando una capa llamada *turbios* ó *aceitones* Despues que esto sucede, á cuyo fenómeno se dice *descolgarse el aceite*, conviene trasvasarle, dejando el sedimento que forman las heces indicadas, con lo cual se le privará de ellas: sin embargo la mayoría no verifican esta operacion y van sacando aquel á medida que lo venden, teniendo únicamente el cuidado de suspender su salida al llegar á la parte turbia; esta la separan para destinarla á las jabonerías, que es el aprovechamiento á que mejor se presta.

Si se quiere conseguir aceites mas puros y limpios se deben clarificar y filtrar al través de capas de algodon, arena ó carbon en polvo, para lo que se disponen aparatos especiales adecuados al objeto; este procedimiento se ha generalizado poco, por el gran gasto que origina. Lo que si se practica por algunos cosecheros, con muy buen resultado, es el adicionar al aceite una pequeña cantidad de sal comun en polvo, la cual interponen agitando toda su masa; dicha sustancia obra sobre las materias albuminosas y las precipita, clarificando bastante el aceite.

Los aceites se conservan bien por muchos años, siempre que se tengan en vasijas limpias y tapadas, porque el único peligro que ofrecen es el de enmohecerse ó enranciarse algo, si aquellas están sucias ó hay demasiado contacto del aire. Las vasijas mas recomendables para contenerlos son grandes cilindros de hoja de lata, llamados *zafras*, las cuales llevan su correspondiente tapa del mismo metal y varias espitas ó llaves de laton, á diferente altura, para ir sacando el líquido con mas facilidad.

LECCION OCHENTA Y TRES.

Generalidades sobre la fabricacion de vinos.

Bebidas alcohólicas.=Todo líquido azucarado, puesto en condiciones de fermentacion, sufre como ya dejamos dicho, la llamada alcohólica, por descomponerse el principio que les dá nombre, segun expresa la siguiente fórmula: $C^{12}\ H^{12}\ O^{12}=2\ C^4\ H^6\ O^2+4\ CO^2$, la cual nos dice que un equivalente de azúcar incristalizable se desdobla ó convierte en 2 de alcohol y 4 de ácido carbónico.

Además de los zumos de frutos, raices, tallos ó de cualquiera otro órgano que los tenga azucarados, pueden tambien dar líquidos alcohólicos las sustancias que contienen fécula: tal ocurre con las semillas y tubérculos, despues de hacer que dicho principio se transforme en azúcar por una fermentacion préviá, pues que entonces queda ya el caso reducido á el anterior.

Sin embargo del gran número de productos, de una y otra clase, que pueden servir al objeto indicado, el que mas á ello se destina es el zumo de la uva, el cual despues de sufrir la fermentacion expresada toma el nombre de *vino;* este constituye la bebida alcohólica mas agradable y casi única usada en los paises donde la vid se cultiva en extension algo notable. En España no baja su produccion media anual de 30.000.000 de hectólitros.

Composicion del mosto.=Los principios contenidos en el *mosto,* ó sea el zumo de la uva, son los siguientes: *agua,* azúcar no cristalizable que recibe el nombre de *glucosa,* materias albuminoideas, ácidos *tártrico* y *péctico,* y *bitartrato de potasa,* llamado *cremor.* El *hollejo* de los granos de dicho fruto contiene: *materia colorante,* la cual es azul en las variedades tintas, y un *principio tánico,* que tambien abunda en las pepitas: estas encierran además un aceite esencial de sabor desagradable.

Reacciones que se verifican en el mosto.=Expuesto dicho zumo á la accion del aire, y favorecido por la temperatura necesaria á toda fermentacion, se altera la materia albuminosa que contiene y provoca la descomposicion del azúcar, dando lugar á la indicada

fermentacion alcohólica, con otros fenómenos que la acompañan ó suceden. En los primeros dias parece que el líquido hierve, por el gran desprendimiento que se verifica de ácido carbónico; despues continua la fermentacion lentamente hasta terminar la descomposicion del azúcar, si hay para ello suficiente fermento; por último, actuan los ácidos sobre el alcohol formado, y se producen los etheres que dan aroma al vino: estos tres periodos reciben los nombres respectivos de *fermentacion tumultuosa, lenta é insensible.* Si al fermentar el mosto le acompaña el hollejo de la uva, se disuelve en el alcohol formado su materia colorante, la cual pasa á roja por la accion de los ácidos que en aquella existen.

El vino cuando puro, será por lo tanto, una mezcla de agua y alcohol, en la cual se hallan siempre disueltas pequeñas cantidades de ácido tártrico libre, bitartrato de potasa y otras sales; además contendrá la materia colorante correspondiente á la uva de que proceda, y mas ó menos principio tánico segun que fermente ó no con la raspa; muchos tienen tambien cierta cantidad de azúcar que queda sin descomponer y algo de ácido carbónico que no se desprende.

Clasificacion de los vinos.=Segun que presentan coloracion roja algo intensa, ó que esta es poco marcada ú ofrecen otra distinta, se denominan *tintos ó blancos.* Tambien se hace otra division de todos ellos, fundada en la aplicacion que mas comunmente se les dá: los que se consumen generalmente en la comida se llaman *vinos comunes, de mesa ó de pasto,* y los que se emplean de preferencia para postre ó usos análogos se consideran como *vinos especiales ó de lujo*; ambos grupos corresponden en gran parte á los dos anteriores porque los tintos son generalmente de pasto y los blancos de postre. Unos y otros presentan tipos muy diversos, debido á la mayor ó menor proporcion en que se encuentran sus principios constitutivos, y por lo cual reciben la denominacion correspondiente al que les comunica su carácter: en su virtud se apellidan *ácidos, ásperos ó licorosos* á los en que se acusa un exceso de ácido tártrico, tanino, ó alcohol; y *dulces, generosos ó espumosos* á los en que se hace bastante sensible el azúcar, el aroma ó el ácido carbónico.

Fabricacion de vinos tintos de pasto.=La elaboracion de vinos consta de varias operaciones, que pueden reducirse á las si-

guientes 1.ª *Desraspado* ó *despalillado*, 2.ª *Extraccion del zumo*, 3.ª *Correccion del mosto*, 4.ª *Fermentacion* y 5.ª *Envase*. De ellas solo deben considerarse como esenciales la 2.ª y 4.ª porque son indispensables para la obtencion de cualquiera clase de vino, y por lo tanto las únicas que generalmente se practican para los de pasto, mientras que las otras tres se llevan á cabo tambien en los que se aspira á que alcancen mayor valor en el mercado. Por eso nos ocuparemos principalmente de aquellas, y de estas lo haremos mas brevemente, así como de ciertas variantes que se introducen en la elaboracion de los vinos especiales, las cuales indicaremos al tratar de ellos.

Despalillado.=Para evitar que las raspas ó escobajo de los racimos comuniquen á los vinos una excesiva astringencia, por la gran cantidad de principio tánico que contienen, debe separarse de las uvas, la mayoria de aquellos á cuya operacion se llama *despalillado* ó *desraspado*. Esto puede hacerse por diversos aparatos: el mas sencillo consiste en un enrejado rectangular, formado por listones de madera y colocado sobre sus pies correspondientes para constituir una especie de mesa; sobre él se echan los racimos, los cuales se restregan ligeramente con la mano para que caigan los granos de uva por las mallas ó agujeros que aquel presenta, y despues se separan los escobajos que sobre el bastidor quedan.

Extraccion del zumo.=Consta de dos partes: *rotura de los granos de uva, y prensado de la pasta resultante.*

La *rotura de las uvas* puede verificarse *pisando* los racimos en el suelo del *lagar*, cuyo nombre recibe la habitacion destinada al objeto, ó *estrujándolos* por medio de aparatos mecánicos especiales, llamados *pisadoras de uva*. Estas suelen reducirse á dos cilindros metálicos acanalados, ó revestidos por una fuerte soga de esparto, análogos en su disposicion y modo de funcionar á los quebrantadores de granos ó semillas, anteriormente indicados. Valiéndose de tales aparatos se verifica el estrujado de la uva con mas esmero y limpieza que por medio de los pies; además se consigue realizar al propio tiempo el desraspado, porque llevan el efecto una criba metálica que recibe los racimos estrujados: sin embargo de las ventajas que ofrecen solo se han generalizado hasta ahora en las bodegas bien

montadas, en que se elaboran vinos de buen precio. De todos modos es preciso que la uva quede bien desecha, á no ser en el caso de que toda ella acompañe al mosto en su fermentacion, cual se practica cuando se quieren obtener vinos de mucho color ó de bastante aspereza, porque asi sea necesario para facilitar su venta ó conservacion.

Las uvas pisadas ó estrujadas sueltas gran parte de su zumo, pero todavia retiene mucho la pasta que forman, y para obligarles á cederlo es preciso someterlas á presiones algo fuertes, antes ó despues de haber fermentado, las cuales se realizan por medio del correspondiente *prensado*.

Las *prensas* principalmente usadas en la extraccion del mosto, son las de viga y las de husillo. De aquellas pueden utilizarse al objeto las mismas que se emplean para la aceituna y se las hace funcionar de análoga manera, con la única diferencia de que para prensar las uvas se forma el pié de grandes dimensiones y sin necesidad de capachos, por la mayor facilidad con que estas sueltan el zumo.

Las prensas de husillo que se emplean para la uva se diferencian bastante de las descritas para la aceituna. Constan de un platillo de hierro ó madera sobre el que se coloca el cubo ó zarzo que ha de retener la uva de cada prensada, el cual está formado por varios listones de madera sujetos con cinchos de hierro para darles resistencia: del centro de aquel se eleva un tornillo de acero, á cuyo extremo superior entra una tuerca del mismo metal unida á una fuerte zapata de madera; esta al descender comprime á los tableros que se ponen sobre la pasta y le obliga á ir cediendo el zumo que contenga, el cual sale por los huecos ó aberturas longitudinales que separan á los listones. El esfuerzo en estas prensas se verifica generalmente por uno ó dos obreros que hacen girar á la tuerca por medio de largas palancas: en las mas modernas, llamadas de *palanca múltiple*, se consigue dicho efecto sin necesidad de que esta dé vueltas, por hallarse articulada con un ingenioso engranaje, el cual produce el movimiento rotatorio de la tuerca por medio de avances oscilatorios, con grande ventaja de tiempo y esfuerzo.

Correccion del mosto.=El zumo que dan las uvas regularmente maduras, contiene los diversos principios que dejamos indicados, en la proporcion conveniente para constituir despues de fermentado

un vino de pasto de buenas condiciones; por el contrario en las uvas algo agraces ó que no llegan á madurar, así como en las que pasan de dicho período, el zumo será demasiado acuoso ó concentrado, y darán respectivamente vinos muy ligeros y ácidos ó en exceso alcohólicos y azucarados. Para evitar uno y otro extremo, debe procurarse en primer lugar, que la vendimia se verifique cuando las uvas ofrezcan la composicion media que para tales vinos conviene; cuando por el clima ó circunstancias del año no pueda conseguirse el que adquieran la riqueza sacarina necesaria, ó esta llegue á exceder por cualquier motivo deben mezclarse las que ofrezcan condiciones opuestas, y sinó se dispone de clases diferentes convendrá *corregir* ó *normalizar* el mosto que se obtenga, antes de someterle á la fermentacion. En el primer caso se conseguirá añadiéndo el azucar que le falte ó eliminando el agua excesiva, y en el segundo adicionando la cantidad necesaria de este líquido, el cual deberá destilarse sino es bastante puro.

Para proceder con acierto en tales correcciones, es preciso reconocer la composion del mosto, siquiera no sea mas que aproximadamente: el medio mas sencillo que puede emplearse al efecto, es el de graduar aquel con el areómetro llamado *pesa-mostos*, el cual nos dará la densidad de ellos; como esta depende principalmente de la cantidad de azúcar que contienen, indican con bastante exactitud cuando excede ó falta dicho principio. Los mostos que marcan de 10 á 15° se consideran como el tipo medio, pues producen vinos de 8 á 12 por 100 de alcohol, proporciones de las cuales no debe subir ni bajar en los de pasto.

Fermentacion.=Corregido ó no el mosto, se debe reunir en grandes recipientes para que su fermentacion sea mas rápida y perfecta; más no hay que olvidar, que si su capacidad excede á la que pueda llenarse en un dia, se interrumpirá la fermentacion ya iniciada al añadir nuevas cantidades, y el vino resultará de peores condiciones. Lo esencial es que la fermentacion se verifique con uniformidad y rapidez, para lo cual es preciso sostener la temperatura apropiada en el local en que aquella se verifique, calentándole ó ventilando segun sea necesario; además es preciso que el mosto disponga del aire necesario para que aquella sea activa y regular, á

cuyo fin conviene agitar toda su masa con grandes palas ú otro medio adecuado. De este modo se terminará la fermentacion tumultuosa antes de ocho dias, plazo del cual no debe pasar.

Los recipientes mas usados al objeto, en nuestro país, son grandes estanques de mampostería revestidos de yeso en su interior, que se llaman *lagos* ó *cocederos*; en algunas localidades hacen fermentar el mosto en las tinajas ó cubas en que despues ha de conservarse: ambos sistemas son poco recomendables, y mucho menos el último, debiendo sustituirse por el empleo de grandes cubos de madera, en los cuales solo debe permanecer áquel el tiempo que dure su fermentacion, cual practican en los paises de vinos algo acreditados. Sea uno ú otro el depósito en que se verifique la fermentacion, no debe llenarse, porque en ese caso se derrama mosto al fermentar, ó por lo menos se pondrá en contacto directo del aire el sombrero ó capa que el orujo forma en la superficie de aquel, y entonces se provocará la fermentacion acética ó avinagramiento: no llenándose por completo el recipiente, el espacio que queda vacío le ocupa el ácido carbónico que el mosto desprende, y de este modo se impide la accion del aire exterior sobre el líquido.

Trasvase ó envase.=Cuando ha terminado la fermentacion tumultuosa se procede á preparar las vasijas en que ha de continuar la lenta, las cuales deben lavarse bien con agua caliente para privarlas del moho y heces que pueden tener pegado á sus paredes. Para proceder al *trasvase*, ó mejor dicho *envase*, es necesario observar si el mosto ha concluido de *cocer*, lo cual se conoce porque cesa casi por completo la formacion de burbujas en la superficie del líquido, y este va aclarándose, enfriándose y disminuyendo de densidad, por cuyo motivo desciende el sombrero que habia en aquella. Mas seguros aunque dichos signos, será el ver los caractéres que ofrece dicho líquido en el centro de su masa; á dicho objeto se saca un poco con una pipeta, y despues de observar su gusto, olor y color, para saber si ha dejado de ser mosto, se comprueba con el areometro antes indicado, el cual deberá enrasar próximamente en O.° por ser este el grado que corresponde á la densidad del vino comun.

El retrasar el trasvase ofrece el inconveniente de que el vino

resulte con demasiado color y astringencia, por la excesiva maceracion que el orujo sufre, lo cual hará que aquel sea menos aceptado por personas de regular paladar; más no por eso debe anticiparse tampoco, porque entonces le faltará color y es muy fácil quede algo dulce y de poca fuerza alcohólica, en cuyo caso será mas alterable. Despues de verificado el trasvase del mosto fermentado, se saca el orujo ó *brisa*, que se fué al fondo, y se le dan un par de presiones: el líquido que suelte en la primer prensada se mezcla con aquel, y el de la segunda, que suele ser ya muy pobre por interponer agua para ella, se dedica generalmente á la obtencion de un vino inferior que se llama de *agua-pies* ó *revino*. Si el vino no ha tomado bastante color, se le deja cierta parte de orujo, para que continue su maceracion en las cubas durante la fermentacion lenta, la cual suele durar algo mas de un mes. Cuando esta ha terminado se tapan aquellas perfectamente, para que continue la fermentacion insensible sin acceso del aire.

Bodegas y envases.=La bodega, ó sea el local destinado á la conservacion de vinos, es necesario que tenga una temperatura casi uniforme, pero lo mas esencial es que sea seco y que pueda ventilarse con facilidad. En las bodegas bien montadas no solo va el mosto por sí solo á los recipientes de fermentacion, sinó que pasa igualmente desde estos á los de conservacion, para lo cual se halla el lagar en un sitio mas elevado, que el que dichos envases ocupan; de este modo se evita tener que verificar á mano los indicados trasvases, cual ocurre en las que no tienen tal disposicion. En este caso se emplean cántaros ó bombas, ofreciendo estas la ventaja de que el vino se airea y enturbia menos y la operacion se hace con mas prontitud y limpieza; deben por lo tanto preferirse siempre que la distancia y elevacion lo permitan.

Las vasijas en que se termina la crianza ó elaboracion del vino comun, pueden ser grandes cubas de madera de roble, ó tinajas de barro: aquellas, aunque algo mas costosas, ofrecen la ventaja de que el vino toma mejor gusto por que disuelve un principio aromático que dicha especie de árbol contiene. Los pellejos embreados en su interior, que se han venido empleando bastante para el transporte del vino, van ya proscribiéndose y deben limitarse únicamente

á las zonas en que hay que verificar aquel á lomo, porque el alcohol disuelve algo de pez, y el vino toma su amargor y aspereza características.

LECCION OCHENTA Y CUATRO.

Elaboracion de vinos especiales y otras bebidas alcohólicas.

Vinos blancos y claretes.=Los vinos incoloros ó de coloracion ligeramente dorada reciben la denominacion de *blancos*, y á los que la tienen rosacea se les dá la de *claretes*. Los primeros pueden obtenerse no solo de las uvas blancas ó cuyo hollejo carece de materia colorante azul, sinó tambien de las llamadas tintas por ser muy ricas en dicho principio. Cuando se emplean estas, claro es que hay que separar el orujo del mosto antes de que este fermente, para que el vino no tome su coloracion, y como de este modo se le priva tambien de la materia tánica que la maceracion en aquel les habia de comunicar, conviene que el estrujado y prensado de las uvas sean mas completos para que cedan la mayor cantidad posible de dicho principio; si así no se hace, los vinos que resultan están muy expuestos á la alteracion llamada *ahilamiento*, que consiste en enturbiarse y hacerse viscosos.

Si en vez de privar al mosto de todo el orujo, solo se hace de parte de él, ó no se verifica la separacion hasta que la fermentacion tumultuosa lleva un par de dias, entonces resultan los vinos claretes, que toman los calificativos de *ojo de gallo* ó *pardillos*, segun que presentan coloracion de rosa ó de caramelo tostado.

Los vinos blancos y claretes que hayan de consumirse en el año no hay necesidad de trasegarlos, pues se alteran menos que los tintos por la menor cantidad de materias extrañas que contienen; más si se quiere conservarlos por algun tiempo y darles regulares condiciones no debe prescindirse de dicha atencion, y conviene encerrarlos en toneles pequeños mejor que en grandes envases.

Vinos dulces y licorosos.=Siempre que la uva madura con exceso, ó mejor dicho se concentra demasiado su zumo, cual ocurre

en las zonas meridionales de nuestro país y aun en las templadas del centro y norte los años secos y calurosos, el mosto resulta muy azucarado. Si á la par tiene bastante fermento, ó se le añade, su azucar se descompone por completo produciendo vinos muy alcohólicos ó licorosos, de los que son buen ejemplo los de Jerez, y Montilla; más si se verifica lo contrario quedan dulces ó embocados: algunas veces sucede que reunen ambas condiciones, como se observa en la mayoría de los de Málaga, Cariñena y varios otros puntos. Aunque los vinos dulces son menos higiénicos que los secos, y el uso de los licorosos solo es recomendable como de postre, no deja de hacerse bastante consumo de unos y de otros; por este motivo algunos fabricantes, en vez de impedir el que adquieran dichos caractéres, procuran favorecerlos por el mayor precio que de este modo alcanzan.

Cuando se desea obtener vino de las clases indicadas, hay que procurar que el mosto resulte lo mas azucarado posible, y al efecto se utilizan uno ó varios de los procedimientos siguientes: 1.° Dejar los racimos en la cepa todo el tiempo que la temperatura lo permita, á fin de que tomen, si es posible, los caractéres de pasas. 2.° Exponer aquellos por algunos dias á la accion del sol, para que pierdan parte del agua de vejetacion que aun contengan: á este procedimiento se llama *asolear*, y al vino que se produce por él, *supurado ó de paja*; el último nombre se le da porque generalmente se ponen las uvas sobre ella. 3.° Concentrar parte del mosto obtenido, calentándole en calderas hasta que toma la consistencia de jarabe; aquel toma el nombre de *arrope*, y á los vinos que se obtienen con su adicion se les aplica el calificativo de *arropados*. Los de esta clase tienen menos aceptacion que los anteriores por el gusto especial que les comunica el azucar que se requema, sobre todo si se concentra el mosto á fuego directo, como generalmente sucede. Por dicho motivo casi solo se practica este sistema en las localidades que la uva queda muy poca azucarada por falta de calor.

Cuando los vinos no resultan tan licorosos como se desean se les añade el alcohol necesario, á cuya operacion se llama *encabezar;* aunque el encabezado no constituye verdadera alteracion, suele censurarse porque generalmente se emplean, para él, alcoholes indus-

triales ó impuros, los cuales comunican al vino sabores extraños y poco agradables.

Vinos generosos y espumosos.=Todos los vinos algo licorosos, adquieren con el tiempo un aroma mas pronunciado que los de pasto, el cual los hace distinguir con las denominaciones de *generosos* ó *rancios*; este carácter le adquieren cuando tienen mas de dos años, sobre todo si se empipan al llegar á dicha edad. Con cualquier mosto puede obtenerse *vino espumoso*, puesto que para ello basta encerrarle herméticamente en cualquier vasija, despues de iniciada y antes de que termine la fermentacion tumultuosa; de este modo la gran cantidad de ácido carbónico que produce el mosto encerrado queda interpuesta en el vino, y al destapar la vasija que lo contiene se desprende aquel con fuerza, produciendo la espuma que á estas bebidas da nombre. El tipo de ellos, es el llamado *Champagne* por la zona francesa en que se elabora el que goza mas fama, la cual debe especialmente á el esmero con que se procede en su elaboracion y á no embotellarle hasta que se halla ya bien hecho el vino; al encerrarle se añade una pequeña cantidad de jarabe muy clarificado, para que al fermentar este forme el ácido carbónico necesario, sin dar al vino coloracion alguna, porque los mas estimados son los blancos.

Clarificacion y trasiego de los vinos.=Estas dos operaciones pueden considerarse como complementarias de la fabricacion de cualquiera clase de vinos, pues mejoran sus condiciones y favorecen su conservacion: sin embargo solo suelen ejecutarse en los de mayor valor, ó sea en los últimos antes citados; á los de pasto únicamente se les atiende con ellas cuando tardan en venderse y hay peligro de que se alteren.

La clarificacion del vino se consigue en gran parte, como en el aceite, por sedimentacion natural, porque despues de terminarse la fermentacion tumultuosa se van precipitando el orujo y materias extrañas que en el vino existen, las cuales vienen á constituir en el fondo de las vasijas sus *heces* ó *madres*. Basta por lo tanto para privarles de ellas, verificar uno ó mas *trasiegos*, ó sea trasvasar aquel á cubas ó toneles préviamente limpios, y despues se sacan dichas heces de las vasijas que las contenian. Esta operacion debe al menos practicarse á la salida del invierno, para no dar lugar á que la eleva-

cion de temperatura ponga en movimiento á las heces, haciéndolas ascender por todo el líquido, pues que además de enturbiarle le expondran á sufrir la fermentacion acética. En los vinos que se hayan de envejecer, debe verificarse un nuevo trasiego en el otoño y repetirle al año siguiente en las mismas épocas, precedido de la correspondiente clarificacion, pues solo de este modo tendrán las condiciones necesarias para empiparlos ó embotellarlos.

La *clarificacion artificial del vino* se realiza interponiendo en él algunas de las sustancias llamadas clarificantes; estas al precipitarse arrastran hácia el fondo las materias extrañas que aquel contiene, y por lo tanto producen el efecto que les da nombre. Entre ellas figuran todas las albuminosas, gelatinosas ó aluminosas; como las claras de huevo ó sangre, la cola de pescado ó comun, y el kaolin ó arcillas casi puras. Las dos primeras se emplean generalmente frescas y bien batidas, por la propiedad que tiene la albumina de coagularse en el alcohol, formando en su virtud una especie de red al descender por líquidos de tal naturaleza. La cola se echa despues de disuelta y las arcillas bien pulverizadas, para poderlas mezclar con toda la masa líquida, á fin de que en su lenta sedimentacion realicen análogo efecto que las anteriores. La cantidad de materia clarificante depende naturalmente de la mayor ó menor impuridad de vino y de la enerjía de aquella; por lo general bastan media docena de claras de huevo por cada hectólitro del mencionado líquido. Sea una ú otra la sustancia que al expresado fin se emplee, hay que verificar el trasiego del vino, cuando ya se encuentre bien claro, para no dar lugar á que vuelva á enturbiarse.

Piperia, embotellado y capsulado.=Los vinos que han de conservarse por algunos años, es casi preciso el encerrarles, despues de terminada la fermentacion lenta, en pequeñas pipas ó toneles, cuya capacidad no esceda de 10 á 15 hectólitros: estos envases deben *azufrarse* préviamente, quemando dentro de ellos pajuelas ó mechas de azufre, para que los vapores sulfurosos que se forman reemplacen al aire atmosférico y eviten la alteracion del vino.

Los vinos de lujo, cuales son los selectos de Burdeos, Jerez, Málaga, Champagne y otros análogos, se *embotellan* al segundo ó tercer año para que no pierdan el aroma que en ellos se vá desarrollando.

Al efecto se deben tapar las botellas con buenos corchos, metidos á presion por medio de aparatos especiales llamados *encorchadores* ó *taponadoras*; por último, suele verificarse su *capsulado*, que consiste en recubrir el cuello de la botella con una hoja de estaño, la cual lleva generalmente la marca del productor ó comerciante.

Otras bebidas alcohólicas.=Además de los vinos, se obtienen por la fermentacion de diversas sustancias otros líquidos alcohólicos, destinados principalmente á reemplazarles en las zonas que no puede cultivarse la vid. Los mas importantes de ellos son: *la sidra y la cerveza*,

La *sidra*, bastante generalizada en nuestras provincias vascas y otras localidades de Europa, es el vino de manzana, como expresa el nombre de *sagardua* que le dan en lenguaje euskaro. Se obtiene del zumo de dicho fruto por análogos procedimientos á los indicados para los vinos, y muy particularmente para los espumosos, pues se la encierra generalmente en botellas antes de terminar la fermentacion para que tome tal carácter. Como la manzana es mas acuosa que la uva y tiene mas ácido málico que aquella tártrico, la sidra es mucho menos alcohólica y mas fresca que los vinos mas lijeros, ó sean los llamados chacolís.

Con el zumo de peras, naranjas, y algunos otros frutos se obtienen igualmente bebidas que se parecen bastante á la sidra, pero se fabrican en mucho menor escala por el mayor valor que aquellos tienen en su consumo directo.

La *cerveza* es tambien una bebida análoga á la sidra en su riqueza alcohólica, pero su elaboracion es de carácter mas industrial, y rara vez practicada por los agricultores. La materia que sirve de base á su confeccion es la cebada: sus granos se ponen á remojo en agua, hasta que empiecen á germinar, por que de este modo se consigue que su almidon se convierta en materia susceptible de la fermentacion alcohólica. Cuando ya están bien hidratados y reblandecidos se les deseca y pulveriza, tomando la harina ó pasta resultante el nombre de *malta*; esta se interpone en agua caliente para que se *sacarifique*, y luego se separa su parte soluble trasvasando el líquido. A dicha disolucion se le añade levadura de cerveza para que *fermente*, lo cual verifica despues de haber hecho macerar en

ella cierta cantidad de flor ó *piñas de lúpulo*, con el objeto de comunicarla el principio amargo y aromático que contienen; este comunica á dicha bebida las condiciones estomacales y de conservacion necesarias. Las cervezas de alguna estima se clarifican y embotellan antes de terminar por completo su fermentacion, para que resulten trasparentes y espumosas. En Inglaterra, Austria y Alemania tiene esta industria un desarrollo muy notable, porque en dichos paises hacen de la cerveza un uso mas comun que del vino en el nuestro.

LECCION OCHENTA Y CINCO.

Obtencion de aguardientes y vinagres.

Determinacion de la riqueza alcohólica.=Siendo el alcohol el componente á que deben sus propiedades características todos los líquidos denominados espirituosos, y dependiendo por lo tanto de dicho principio el mayor ó menor valor de aquellos, claro es que interesa mucho el averiguar con alguna exactitud la proporcion en que le contienen. Al efecto se utiliza el medio de análisis que se conoce con el nombre de fraccion de líquidos, ó sea la *destilacion*; en este caso consistirá en calentar el vino en un alambique entre 70 ó 100 grados, á fin de que el alcohol como mas volátil se evapore todo él, para condensarle por enfriamiento y despues recogerle. Los alambiques que se emplean al objeto son los titulados de *ensayos*, estos aparatos se reducen á un matraz de vidrio ó cobre capaz de unos 40 centílitros, para poder destilar en cada operacion de 20 á 24 calentando aquel por medio de una lamparilla.

No obstante la gran afinidad que el alcohol tiene con el agua, como es mucho mas volátil que ella, pasa todo él en la primera parte de la destilacion, y puede suspenderse esta cuando se vea que ha caido ya, en la campana ó copa de vidrio destinada á recoger el producto condensado, la mitad del que se puso en el matraz. Entonces se regenera aquel, completando con agua pura el volúmen de líquido que se sometió á la destilacion, del cual solo se diferenciará este por habérsele privado de las materias sólidas que en el habia disueltas ó interpuestas; estas alteraban naturalmente su den-

sidad, mientras que ahora dependerá únicamente de la proporcion en que se halle el agua y alcohol. Para averiguar aquella se coloca en el líquido destilado un areómetro graduado al efecto; además se pone un termómetro, cuya observacion es tambien necesaria por la influencia que la temperatura ejerce en la densidad. La relacion de datos, que nos proporcionan los indicados instrumentos, nos servirá para hallar la riqueza alcohólica que el líquido destilado contenia, consultando al objeto la tabla correspondiente que acompaña siempre al aparato. Los alambiques mas recomendables para estos ensayos industriales son: los de *Salleron*, *Richard*, y *Gaylusac*.

Por varios reconocimientos practicados con los aparatos anteriormente descritos, ha venido á determinarse: que la cantidad de alcohol absoluto contenida en los vinos generosos, no encabezados, es generalmente de 16 á 20 por 100; en los de pasto algo licorosos, de 12 y 16; y en los frescos ó chiquitos de 8 á 12, y menos aun en los verdaderos chacolís. En las sidras y cervezas generalmente no pasa del 6 por 100, y en las muy flojas no llega al 3.

Obtencion de alcoholes y aguardientes.=El alcohol mas ó menos diluido en agua, puede obtenerse destilando cualquier líquido espirituoso, como los vinos, sidras, cervezas y demás resultantes de la fermentacion alcohólica. Los que principalmente se destinan á este objeto en nuestro pais son: los vinos que no alcanzan regular precio, ya por no haberse elaborado bien ó hallarse algo alterados, ya por exceder su produccion al consumo de la comarca y no tener exportacion los sobrantes. Se utilizan tambien al mismo fin las madres del vino y el orujo de la uva que fermentó con él, estas materias interpuestas en agua dan todo el alcohol que contienen, y en raros puntos se prestan á otra aplicacion mas ventajosa.

Por muy rica que sea en alcohol la bebida, ó cualquier otro líquido que se destile, resulta muy hidratado el producto de la primera operacion, por la gran afinidad que con el agua aquel tiene; por lo tanto siempre que se quiera obtener un producto muy alcohólico, hay que volverle á destilar, conviniendo hacerlo con intermedio de sustancias muy ávidas del agua: cuales son la cal, carbonato de sosa y otras sales alcalinas. Solo de este modo se conseguirá que en dicha mezcla predomine bastante el indicado principio, y habrá que

repetirlo para que llegue á formar la casi totalidad de su composicion. Cuando esto sucede toma el nombre de *alcohol concentrado* ó *absoluto*; cuando excede poco del 50 por 100 el de *alcohol ordinario* ó simplemente el de *espíritu*; y cuando no llega á dicha proporcion el de *aguardiente:* si estos se hallan aromatizados y endulzados se les llama *licores.*

Tanto los alcoholes, como los aguardientes, se distinguen por su procedencia y fuerza: toman el nombre específico de la sustancia de que se han extraido, y despues se expresan los grados que marcan en ellos los areómetros; así se dice alcohol ó *espíritu de vino, de patatas* ó *de semillas*, y aguardiente de *vino*, de *orujo*, de *granos* ó de *caña*, por la sustancia que les ha producido. Los grados de Cartier, que son los que generalmente se usan para designar la riqueza alcohólica, indican cada uno próximamente la proporcion de 2.75 por 100 de alcohol; de modo que el aguardiente de 20.° y el alcohol de 40.°, que son los mas superiores del comercio, contienen respectivamente 50 y 95 centésimas de alcohol absoluto.

Reglas para la destilacion de vinos y orujos.=Además de los principios generales en que se funda la destilacion, deben tenerse presentes, para la de vinos y sus resíduos, los siguientes preceptos: 1.° Cuando los vinos que se van á destilar han empezado á avinagrarse, es muy conveniente neutralizar antes el ácido acético que contengan y separar el precipitado que se forme, porque sinó pasaria este con el alcohol y le daria su gusto y propiedades. 2.° Para destilar heces y orujos deben emplearse alambiques de doble fondo, ó por lo menos formarle con paja ó esparto, para evitar que se requemen aquellos y le den al producto el sabor y olor empireumático, correspondiente á los gases que de otro modo se formarán y disolverán en él, lo cual le hace desmerecer notablemente.

Principales sistemas de alambiques.=Todos los aparatos destilatorios, que se emplean para la obtencion de aguardientes ó espíritus, corresponden á los ya citados alambiques: estos se dividen en *antiguos* y *modernos*, segun que sean de destilacion alternada ó continua. De los primeros son ejemplo los que se usan para los ensayos de bebidas alcohólicas, pues aunque de pequeño tamaño constan de

las partes esenciales que constituyen el alambique antiguo; este se conoce con el nombre de *alquitara*, y es el aparato que mas se emplea todavía en las poblaciones rurales para *quemar* el vino ó orujo, como en ellas dicen á la citada operacion.

Las alquitaras sencillas se componen: de una caldera de cobre, llamada *cucurbita*, que tiene de cabida unos diez hectólitros y se empotra generalmente en fábrica de ladrillo, dejando debajo el hornillo correspondiente para quemar el combustible con que ha de calentarse; sírvele de tapa una especie de casquete esférico que toma el nombre de *capitel*, el cual entra á tornillo para que el ajuste sea mas perfecto, y de su parte superior sale el tubo de estaño que conduce los vapores al *serpentin*. Sirve generalmente de *refrigerante* otra caldera de forma cilíndrica, en la cual se renueva el agua que se vá calentando, dándole salida por una llave que tiene en la parte inferior y añadiéndole igual cantidad de fria por la superior.

Los principales inconvenientes que ofrecen esta clase de alambiques son: lo poco concentrados que salen sus productos y la pérdida de calor que se origina por no aprovecharse el que recibe el agua del refrigerante, la cual se calienta demasiado pronto. Además la operacion es muy lenta, por el mucho tiempo que se pierde en cargar y calentar el líquido correspondiente á cada operacion.

Todos los defectos indicados para los alambiques antíguos, han ido corrigiéndose; la mayoria de los que ahora se construyen, si bien algo mas costosos, realizan la destilacion con mayores ventajas. Economizan mucho combustible, porque el líquido que se ha de destilar va calentandose en el refrigerante; el alcohol ó aguardiente sale de la concentracion que se desea, porque vuelven á la caldera los productos ya condensados que no hayan adquirido la que se marque; por último la destilacion es contínua, porque pasa caliente el líquido de cada nueva carga.

Entre los alambiques que reunen todas las ventajas dichas, figura el de *Egrot*, que es de los mas perfeccionados, y el mas generalizado por dicho motivo en los establecimientos industriales que se dedican á la destilacion en grande escala.

Aromatizacion de aguardientes.=Como estos líquidos constituyen una de las bebidas usuales del hombre, y los demasiado fuer-

tes ú ordinarios producen gran aspereza en la garganta, por el exceso de alcohol que contienen ó por los productos empireumáticos que les acompañan, conviene aromatizar á unos y otros con alguna esencia para que les de mayor suavidad y sabor mas agradable; esto hace que los aromatizados se paguen mucho mas que los *secos* y *comunes*. La esencia que mas comunmente se emplea, es la del anis, la cual puede añadirse directamente al aguardiente, ó hacer que se destile con él, mezclando la cantidad suficiente de dicha semilla con el vino ú orujo que se pone á destilar. Si el aguardiente es de muchos grados podrá contener gran cantidad de esencia, porque la disolverá bien; si es algo flojo no puede anisarse mucho, porque enturbiará al liquido, cual demuestra la lechosidad que se forma al echar una copa de cualquier aguardiente anisado en el agua de un vaso. Cuando por no haber calculado bien la cantidad de anis, el aguardiente resulte algo turbio, convendrá mezclarle con otro no anisado ó que lo esté poco, para que disuelva la esencia excedente.

Produccion natural de vinagres.=Los vinos de poca fuerza, y sobre todo los mal elaborados que no se clarifican ni trasiegan, es lo mas probable que al llegar la primavera, se provoque en ellos por el calor la *fermentacion acética*, la cual los convertirá en *vinagre*. Cuando se observe que dicha alteracion se ha iniciado, ó sea que empiezan á *picarse* ó *repuntarse* como dicen los prácticos, aun puede detenerse aquella, neutralizando la acidez desarrollada con tártrato ó carbonato potásico y trasegando inmediatamante; más si vuelve á iniciarse la acetificacion antes de que se hayan podido vender, y avanza tanto que ya no ofrecen condiciones para dedicarlos á la obtencion de aguardiente, entonces no hay ya mas remedio que dejar terminen aquella y aprovecharlos para vinagre.

Como son muchos los vinos de nuestro pais que sufren la alteracion indicada, el precio del vinagre es bastante inferior al de ellos, y por lo tanto rara vez ofrece interés favorecer su produccion: en el caso de que esto sea conveniente ó necesario, bastará añadir cierta cantidad de vinagre, y mejor aun de las heces ó natas que en él se forman, al vino que se quiere transformar en dicho producto; despues se agita bien, para que se mezcle y airee convenientemente y la acetificacion sea mas rápida. Los procedimientos mas perfeccio-

nados en la obtencion de vinagres se limitan á favorecer dicho efecto y á decolorar el producto cuando se obtiene de vinos tintos, en cuyos detalles no entramos por constituir una industria completamente agena á la Agricultura.

LECCION OCHENTA Y SEIS.

Aprovechamiento de las leches de los rumiantes.

El producto de los animales que á mas preparaciones se presta, y casi el único que constituye verdadera industria rural, es la *leche* segregada por las hembras de los rumiantes; la de otras especies de mamíferos no se utiliza por el hombre, ó se hace en muy corta escala.

Composicion y propiedades de la leche.=La leche es una emulsion constituida por gran cantidad de agua, en la cual se hallan interpuestos los principios denominados *manteca, caseina* y *albumina*, y verdaderamente disueltos un *azucar especial* y varias *sales minerales*.

Las proporciones en que se encuentran, en las diferentes leches, los principios indicados, varian bastante segun la procedencia de aquellas; influyen en su constitucion, la especie, edad, alimentacion y otras varias circunstancias de la hembra que las segrega. La leche de vacas, cabras y ovejas es bastante parecida, pudiendo fijarse como término medio de su composicion, en 100 partes, la siguiente: 85 de agua, 6 de caseina, 5 de manteca, 3 de azúcar, y una escasa de albumina y sales. Hallándose en igualdad de condiciones dichos animales, dan la leche mas concentrada las ovejas, despues las cabras, y por último las vacas: la mayor acuosidad de la segregada por esta especie, se debe principalmente á ser por lo general su alimentacion mas forrajera, cuya circunstancia influye de un modo notable en la densidad de la leche. Por este motivo no sirven los areómetros para reconocer con exactitud si dicho producto es natural ó tiene agua añadida, pues solo podrá sospecharse en el caso de ser esta en cantidad excesiva.

La manteca de leche, ó *butirina*, comunica á dicho liquido la suavidad que le caracteriza, y sobre todo á la *nata*, capa superior

que en la leche se forma cuando está en reposo, por elevarse á esta parte la mayoría de aquella sustancia. El azúcar de leche ó *lactina*, principio compuesto como el anterior de carbono, hidrógeno y oxígeno, es susceptible de fermentar transformándose en ácido láctico; esto se verifica naturalmente, debido á que la caseina y albumina que la leche contiene obran como fermentos, por ser nitrogenadas. La fermentacion láctica, ó sea el *agriarse* la leche, es muy frecuente en el verano, por lo que el calor la favorece: cuando tal sucede, el ácido láctico que se forma coagula la caseina ó *caseo* y le hace irse al fondo, á cuya alteracion se dice *cortarse la leche*. El líquido de color amarillo verdoso á que aquella queda reducida se llama *suero*.

Conservacion de la leche.=Para poder conservar la leche algunas horas y hasta dias, sin que sufra las modificaciones indicadas, las cuales la inutilizan para su comun aprovechamiento, basta añadirle un poco de carbonato de sosa, porque neutraliza el ácido láctico que se llegue á formar y evita los efectos antes indicados. En pequeñas cantidades de dicho líquido se recomienda el calentarlas hasta que casi hiervan, porque de este modo se coagula con el calor gran parte de la albumina y ya no puede obrar como fermento: por la misma razon es aun mas seguro el concentrar aquella hasta consistencia de járabe, en cuya forma se conserva por mucho tiempo, sobre todo si se le añade algo de azúcar; cuando se quiera utilizar este producto como bebida, bastará diluirle en igual porcion de agua que la eliminada.

Fabricacion de quesos.=Cuando no hay bastante consumo para la leche que se produce, ó cuando el ganado se encuentra demasiado distante de poblaciones algo importantes, hay necesidad de dedicar aquella á la fabricacion de quesos, y á veces conviene extraer parte de su manteca; uno y otro producto se trasportan mas facilmente y pueden conservarse por bastante tiempo.

Para transformar la leche en queso no hay mas que coagularla y escurrirle el suero, prensando y salando el producto si se le quiere conservar. La *coagulacion artificial de la leche* se verifica de un modo análogo á la expontánea, esto es, interponiéndole un ácido orgánico, que puede ser el mismo láctico, el acético, ú otros, no muy concentrados, porque entonces á poco mas que se añada el caseo se redi-

suelve ó por lo menos queda el queso agrio. Por dicha razon se emplea de preferencia el estómago llamado *cuajo*, de alguna cria de rumiante que aun no mame, el cual se seca para conservarlo: cuando haya que cuajar la leche se corta un pedazo de él, y se pone en maceracion con parte de esta, la cual se cortará muy pronto, y basta añadirla á la restante para que se produzca el mismo fenómeno. La flor de alcachofa, del cardo de campo, y algunos otros productos vegetales que contienen algun principio ácido ó curtiente, se emplean de análoga manera y con idéntico resultado. Sea una ú otra la materia coagulante que se utilice, conviene calentar y agitar algo la leche para que se cuaje mas pronto y con mayor uniformidad.

Una vez que se forme bien la *cuajada*, se va sacando esta con un cucharon, plato, ó pala, segun la cantidad sobre que se opere, y dicho producto se recibe en moldes de pleita ó esparto, puestos sobre grandes tableros acanalados y con alguna inclinacion para que marche el suero que aquella suelta: al efecto se comprime la masa con la mano y despues se prensa, lo cual se verifica generalmente por medio de tablas, sobre las que se colocan grandes piedras. Al dia siguiente se levantan para sacar los quesos de los moldes y espolvorearlos con sal por sus dos caras; hecho esto, se llevan á una habitacion seca y algo fresca para que vayan oreándose lentamente, á cuyo objeto debe dárseles una ó mas vueltas todos los dias para que no se agrien ni enmohezcan. Oreados convenientemente, pueden ya almacenarse unos sobre otros; más si se quiere conservarlos por mucho tiempo, será preciso terminar la desecacion en las cocinas ó ponerlos en aceite.

Las operaciones antes indicadas son comunes á la fabricacion de toda clase de quesos, pero debe advertirse que estos pueden ser de tipos muy distintos, segun la naturaleza de la leche y tratamiento á que se la someta. La clasificacion que se hace de ellos es la siguiente: quesos *mantecosos*, *comunes*, y *secos*, cuyos nombres reciben principalmente por la mayor ó menor cantidad de manteca que contienen. Para obtener los primeros solo se emplea la nata, á no ser la leche muy mantecosa; para los segundos, se utilizan las leches naturales, ó sea sin modificacion alguna; y para los últimos las que han sido descremadas, parcial ó completamente.

Los quesos mantecosos suelen obtenerse en frio y comerse en

fresco: de ellos son ejemplo, los renombrados de Burgos en nuestro pais y el de Brie en Francia. Los quesos comunes se obtienen siempre con ligera elevacion de temperatura, y se desecan poco porque se consumen antes de añejarse; cual sucede con el de Villalon, Limburgo y algunos y otros. Por último, la elaboracion de los quesos secos es mas esmerada, porque no se comen hasta que ya tienen 4 ó 6 meses para que se desarrolle en mas ó menos grado la fermentacion butírica, la cual les comunica su picor característico: de ellos son tipo los de las comarcas españolas Mancha y Roncal, y mas aun los llamados de Gruyere, bola y Rochefort, procedentes respectivamente de Suiza, Holanda ó Francia.

Extraccion de la manteca de leche.—Como este principio de la leche se eleva en su mayoría á la capa superior de ella, conviene al efecto dejarla reposar algunas horas en vasijas anchas y de poco fondo, para despues separar la nata ó crema por medio de grandes cucharas. La nata separada hay que someterla á una fuerte agitacion, para que se reunan los glóbulos de manteca que contiene y poder eliminar la parte líquida que les acompaña. A dicho fin se emplean diferentes aparatos; entre ellos es el mas sencillo el *odre* ó pellejo de que se valen en las montañas de nuestro pais, que se dedican á tal industria, pero en las localidades donde esta se halla algo adelantada se utilizan los aparatos especiales llamados *mantequeras*.

Todas las mantequeras tienen la forma de cubeto ó tonel y pueden reducirse á dos sistemas: uno en que el aparato es fijo y dentro de él se mueve un molinillo ó eje con aspas, dispuestas convenientemente para favorecer el batido de la nata; otro en que la mantequera es rotatoria y lleva en su interior costillas ó diafragmas agujereados, que dejan pasar el líquido y le hacen recibir fuertes choques, al girar aquella.

Cuando la manteca se va apelotonando se añade algo de agua fria la cual se renueva dos ó tres veces, despues de agitar, con el fin de de que termine de coagularse y reunirse dicho principio. Las pelotas de manteca se malasan y comprimen, á la par que reciben un chorro de agua fresca, por cuyo medio se consigue lavarla y apelmazarla. Si se destina al consumo en fresco se prensa en moldes de forma

mas ó menos cilíndrica, y si se quiere conservar se la mezcla un poco de sal y pone en vejigas ó cubetos.

Asociacion para estas industrias.=En varios condados de Suiza y en algunos departamentos de Francia hay establecidas asociaciones, constituidas por gran número de ganaderos, para el aprovechamiento de la leche que sus vacas producen: á dicho fin montan en comun un establecimiento dedicado á lecheria ó queseria, al cual llevan todos diariamente aquella, segun obligacion que adquieren por su reglamento, que observan con escrupulosidad.

Las ventajas principales que este sistema ofrece son las siguientes: 1.ª El que operando sobre grandes cantidades de leche pueden hacerse quesos de 50 y mas kilógramos, pero que generalmente tienen los de Gruyere, lo cual hace que su elaboracion resulte mas económica y el producto de mejores condiciones 2.ª Que siendo muchos los asociados les será poco costoso á cada uno el construir la lechería con todas las condiciones necesarias. 3.ª Que el encargado ó encargados de las operaciones, como se dedican exclusivamente á ellas, serán verdaderos maestros en esta industria; y por último los productos que en ella se elaboren tendrán mas fácil venta y alcanzarán mejor precio, por disponer de grandes cantidades de un mismo tipo.

LECCION OCHENTA Y SIETE.

Conservacion y depuracion de varios productos.

Todos los productos de las explotaciones agrícolas que no tienen consumo inmediato necesitan alguna preparacion, ó ser colocados en condiciones adecuadas durante el tiempo que hayan de conservarse, pues ya sean procedentes de cultivo ó de origen animal están expuestos á sufrir alteraciones mas ó menos profundas que los hacen desmerecer bastante y á veces inutilizarlos para su aprovechamiento.

Causas alterantes de las sustancias orgánicas.=Las diversas alteraciones que se verifican en todos los seres orgánicos que han cesado de vivir, lo mismo que las que se efectúan en las diferentes sustancias de éllas procedentes, son siempre fermentaciones de uno

ú otro de los tres tipos en que las dejamos divididas, y deben, por lo tanto, su orígen á la accion del aire sobre las materias putrescibles que contienen. Estas, con el concurso de la humedad y calor necesarios, provocan la oxidacion de las materias fermentescibles, cuya combustion lenta se generaliza á toda la masa y despues de una série de relaciones termina por convertir su parte alterable en varios compuestos gaseosos, los cuales se elevan y diluyen en la atmósfera. La descomposicion de cualquier sustancia orgánica se reduce, por lo tanto, á la transformacion de sus principios inmediatos en diversos vapores y gases: entre éllos figuran siempre en primer término el ácido carbónico y agua, pues el amoniaco, hidrógeno sulfurado, ó fosforado sólo se pueden formar cuando las sustancias contienen nitrógeno, azufre, ó fósforo; estos elementos nunca predominan sobre el carbono, hidrógeno y oxígeno, que son los que dan lugar á los compuestos primeramente citados.

Cuanto más compleja sea la constitucion de la sustancia orgánica, y cuanto más favorecida se halle por las causas alterantes, su descomposicion será más rápida y completa. Por eso se pudren durante el verano las carnes frescas y los frutos acuosos, sobre todo si están atacados por gusanos; por eso igualmente se agrian ántes las leches y vinos que no se tienen en parajes frescos; y por eso tambien llegan á enranciarse las mantecas y demás cuerpos grasos cuando sufren el contacto prolongado del aire.

Medios generales de conservacion. = Siendo necesario el concurso del aire, del agua, del calor y de cierta cantidad de fermento para que las materias orgánicas se alteren, bastará eliminar ó inutilizar algunos de dichos cuerpos ó agentes para que la descomposicion no se verifique. En su virtud, todos los medios que se emplean para la conservacion de las diferentes sustancias orgánicas se proponen realizar uno ó más de los cuatro fines siguientes: 1.° *eliminacion del agua ó desecacion*; 2.° *enrarecimiento ó sustitucion del aire*; 3.° *enfriamiento ó disminucion de la temperatura atmosférica*; *y* 4.° *coagulacion del fermento ó absorcion de los gases que en la descomposicion se producen* por sustancias llamadas *antisépticas*.

Procedimientos especiales y casos en que se aplican. = La *desecacion ó eliminacion del agua* se puede conseguir por tres proce-

dimientos: 1.° Calentando ó exponiendo al sol la sustancia para que se evapore al ménos gran parte del agua que contenga: tal se practica especialmente con las carnes y quesos que no se comen frescos; con las uvas, ciruelas, higos y demás frutos que se transforman en pasas; y por último, con los forrajes que se convierten en heno y con las semillas ó granos que se recolectan algo tiernos, 2.° Adicionando algun cuerpo absorbente de la humedad, como la sal y el azúcar; con estas materias se espolvorean generalmente los cuerpos que se someten á la desecacion, siempre que ésta no pueda realizarse por completo. 3.° Prensándolos para que escurran la mayoría del jugo ó zumo interpuesto; esto se realiza con frecuencia ántes de aplicar alguno de los procedimientos que dejamos indicados.

El *enrarecimiento del aire*, en grado algo notable, sólo puede efectuarse verificando el vacío por medio de la máquina neumática en los recipientes que contuvieren las sustancias que se trate de conservar; pero como esto seria demasiado caro, se emplea en su lugar la accion del calor. Se calientan aquéllas por un corto tiempo en las vasijas que hayan de guardarse, lo cual basta para que la mayor parte del aire marche, y tapándolas herméticamente ántes de que éste se enfrie, quedara muy enrarecido: en dicha accion se halla principalmente fundada la preparacion de conservas, frutos carnosos y otros productos de huerta, cuyo método fué inventado por Appert, y de él toma su nombre. La sustitucion del aire se consigue quemando pajuelas de azufre dentro de toneles ú otros recipientes, porque el gas ácido sulfuroso que se forma, como es más pesado que aquél le reemplaza, segun dejamos indicado al tratar de la conservacion de vinos. La colocacion de embutidos y quesos en aceite, así como la de conservas ó frutas en almíbares se proponen principalmente impedir el contacto del aire, porque éste no es interponible en dichos líquidos como el agua.

El *enfriamiento artificial* de las sustancias orgánicas únicamente puede llevarse á cabo en muy pequeña escala, porque hay que rodearlas de hielo ú otras materias que les roben calor, y la aplicacion de cualquiera de éllas resulta bastante cara; en su virtud, no se amplía más que en los trasportes de carnes y pescados, que se verifican en épocas algo templadas. La temperatura del aire durante el in-

vierno es por lo general suficientemente baja para que no permita la descomposicion de la mayoría de los productos agrícolas; pero como al llegar la primavera, y sobre todo en el verano, corren gran peligro de alterarse y de ser atacados por insectos que de ellos se alimentan, á poco favorecidas que estén las demás circunstancias, será necesario sustraer de ellas á todos los que no hayan de consumirse ántes de llegar la última estacion expresada: al efecto deben depositarse en locales que ejerza escasa influencia el calor atmosférico por hallarse subterráneos ó tener gruesos muros, cual ocurre con las cuevas dedicadas ó bodega de vino y con los *silos* ó zanjas revestidas que se destinan á la conservacion de granos.

Entre las *sustancias antisépticas* ó *antipútridas* pueden figurar las clarificantes, las absorbentes de la humedad y las que impiden el acceso del aire, que ya dejamos indicadas, pero corresponde mejor dicho nombre á las que inutilizan los fermentos de un modo más ó ménos completo: tal sucede al alcohol, vinagre, tanino, y otras varias que coagulan la albúmina y demás sustancias proteicas; tambien al carbon se le da dicho calificativo porque absorbe los gases pútridos y detiene la descomposicion. Como la mayoría de tales cuerpos endurecen ó apergaminan los tejidos, y otros, que no citamos, los hacen tóxicos por tener ellos estas propiedades, son muy pocos los casos en que se emplean para la conservacion de productos alimenticios. Por eso casi sólo podemos citar la preparacion de *encurtidos*, ó sea la maceracion en vinagre ó alcohol, cual se verifica con las aceitunas, pepinillos, pimientos ú otros frutos, y en la fabricacion de escabeches. El *ahumado* de carnes y embutidos en las chimeneas de las casas es procedimiento tambien de este género, puesto que tiene por objeto el que dichos productos se impregnen en los gases empireumáticos que de la combustion se desprenden, y muy especialmente de la creosota que les acompaña, cuya accion antiséptica es muy enérgica; en cambio participan á las carnes un gusto un tanto desagradable. El colocar la carne ó pescados entre carbones y el filtrar el agua á su través, mas que el impedir su alteracion, se propone neutralizar los efectos de lo que ya se ha iniciado.

Los demás antisépticos son de verdadera aplicacion industrial, cual ocurre con los principios tánicos de las cortezas empleados para

curtir las pieles con las sales de hierro ó cobre en que se impregnan las *maderas* que se destinan á traviesas en los ferro-carriles ó palos de telégrafo, é igualmente con las sales de zinc y de arsénico que se inyectan en los cadáveres para su *embalsamamiento.*

Depuracion de productos agrícolas.=Algunos de los productos que se obtienen de los animales van acompañados de materias que los hacen desmerecer, y necesitan, por lo tanto, se les prive de ellas para su mejor aprovechamiento. Ejemplo de ello son las lanas que llevan interpuestas una materia grasienta llamada *suarda* ó *mugre*, la cual hace se ensucien mucho y que sea imposible su teñido; por dicha razon deben lavarse bien los vellones en agua templada ligeramente alcalina, ó sea en legías que se preparan para el indicado objeto. Tambien es necesario separar la miel de la cera de los panales: á este fin se rompen las celdillas de estos y colocan sobre cribas ó enrejados de alambre para que escurran la *miel virgen*; despues se prensan entre lienzos algo calientes para que suelten el resto de aquélla; y por último, se funde la cera para privarle de las abejas muertas y demás cuerpos extraños, los cuales quedarán sobrenadando y se recojerán con parte de ella, formando unas bolas que toman el nombre de *cerones.*

Del desengomado é hilado de los capullos de seda y de otras depuraciones que exigen productos de menor interés en nuestro país no podemos ni debemos ocuparnos.

Panificacion.=Aunque la *panificacion*, ó fabricacion de pan, es ya una industria mas bien fabril que agrícola, deben conocerse al ménos sus fundamentos, no sólo por la importancia general que aquella ofrece, si que tambien por verse la mayoría de la poblacion rural obligada á practicarla.

La panificacion comprende cuatro partes: 1.ª *Hidratacion* de la harina con agua ligeramente salada. 2.ª *Amasado* de la pasta y mezcla de la levadura, la cual se constituye con parte de aquella que se reserva del *amasijo* anterior para que se altere y obre como fermento. 3.ª *Fermentacion*, llamada *pánica* ó *panádica*, que es realmente alcohólica, ó sea la descomposicion de la pequeña cantidad de azúcar que las harinas contienen la cual produce el ácido carbónico necesario para esponjar debidamente la pasta. 4.ª La *accion* de la pasta fer-

mentada en hornos adecuados, cuya temperatura se eleva á unos 300° para que aquella se deseque algo y transforme parte de su almidon en otro principio bastante soluble llamado *dextrina*. Con esta série de operaciones se consigue constituir un alimento más fresco, esponjoso, digestible y agradable, que lo serian las harinas ó granos sin dicha preparacion.

SECCION TERCERA.

CONOCIMIENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA AGRICULTURA.

CONSTRUCCIONES RÚSTICAS.

LECCION OCHENTA Y OCHO.

Generalidades.

Expuesto ya lo conveniente á la obtencion y transformacion de los productos más importantes de las explotaciones agrícolas, ó sean los conocimientos que hemos denominado propios y accesorios de la Agricultura, réstanos únicamente tratar de la tercera clase que de ellos se hizo, y que incluimos bajo el nombre comun de *complementarios* por servir de auxilio y síntesis á los anteriores. Ateniéndonos al órden que su aplicacion determina, mas que al de su importancia relativa, daremos primero algunas ideas generales sobre las *construcciones* llamadas rústicas; despues nos ocuparemos de los principales preceptos económicos aplicados al cultivo y ganadería; y por último, se indicarán las disposiciones legislativas que más afectan á la propiedad rural y al ejercicio de las industrias que en ella tienen su fundamento.

Construcciones rústicas.=Llámanse *construcciones* en Arquitectura á las diferentes obras de fábrica que el hombre ejecuta, ó sean los edificios de una ú otra clase y hasta las modificaciones algo sensibles que en la superficie natural del suelo se realizan por aquél:

son ejemplo de estas últimas los malecones y muros de defensa ó de sostenimiento de tierras; los puentes, las carreteras y demás vias de comunicacion; las presas, canales, zanjas de saneamiento y varias otras análogas.

Como las construcciones son tan variadas, se clasifican por el servicio á que se destinan ó por el carácter que tienen. Las más importantes de ellas, que son los edificios ó casas, se dividen por la última circunstancia expresada en *urbanas* y *rurales*; las primeras constituyen poblaciones algo importantes y se dedican casi exclusivamente á vivienda del hombre y establecimiento de industrias fabriles; las segundas se hallan más ó ménos esparcidas por el campo, y se destinan con preferencia al servicio agrícola. A estas construcciones las corresponde el calificativo de *rústicas*, mas aún que el de rurales, porque el distintivo de ellas ha de ser la sencillez llevada al grado que permita la realizacion del fin á que se consagren, mientras que en aquellas se procura conciliar esta circunstancia con la del ornato, cuya condicion es hasta impuesta por las ordenanzas municipales en las poblaciones de alguna importancia.

Todas las obras que se ocupan con alguna extension de una ú otra clase de construcciones, incluyen en su estudio: el conocimiento de materiales, su resistencia y empleo; las leyes de mecánica y los principios de estética que en su colocacion ó combinacion han de tenerse presentes; y por último, las reglas higiénicas y económicas á que deben subordinarse en cada caso. Dichos puntos, aunque de gran interés, están fuera de nuestro dominio, porque el agricultor necesita valerse de personas peritas en este ramo cuando trate de realizar construcciones de importancia: por lo tanto, nos limitaremos á dar ligeras indicaciones sobre el primer punto expresado, y á exponer los más esenciales relativos al último con referencia á los edificios verdaderamente rurales.

Materiales de construccion.=Así se denominan las diferentes materias ó cuerpos que se emplean en las construcciones de uno ú otro genero, cada uno de los cuales se aplica generalmente á un fin dado. Para el armazon ó esqueleto de las construcciones se utilizan principalmente las maderas, de hilo y sierra de las diversas especies de árboles, y muy principalmente las de pino y otras coníferas.

En la fabricacion de muros, tanto de silleria como de mampos teria, se aprovechan toda clase de piedras y de tierras; entre las primeras se prefieren las areniscas, cálizas, graníticas y demás que sean algo tenaces ó poco alterables; de las segundas se utilizan únicamente las arcillosas para construir ladrillos ó adobes y las arenoso-silíceas para mezclar con aquellas, ó la cal, en la confeccion de morteros destinados á unir dichos materiales.

Los materiales de mas uso en las construcciones rústicas han de ser naturalmente los que resulten mas económicos, debiendo por lo tanto preferirse los que se hallen en la misma finca ó puedan adquirirse con menos coste. En su virtud, si hay en ella ó punto próximo algun bosque ó soto con árboles desarrollados se procurará utilizar sus maderas, aunque no sean las mejores, é igualmente se aprovecharán las canteras de piedras que existan mas cerca: si no existen unos ni otras, convendrá en la mayoría de los casos valerse de los arbustos ó tierras que haya, para construir setos secos de ramas y tapiales de adobes ó macizos; estos no son de gran solidez pero en cambio resultan sumamente baratos.

Casa de labor=Este doble nombre es el mas comunmente empleado en nuestro pais para expresar el conjunto de edificios dedicados á satisfacer las necesidades, correspondientes á una explotacion agrícola. Las palabras *granja, cortijo* y *caserio* se aplican, mas bien que á los edificios, á la explotacion misma; las denominaciones de *casa de campo, torre, carmen,* y otras de uso provincial, se emplean únicamente para distinguir los edificios construidos en aquel, con el casi exclusivo objeto de servir para residencia de recreo á su dueño.

Las verdaderas casas de labor son las que se hallan situadas en el mismo terreno que se cultiva, porque entonces pueden atenderse al construirla todas las necesidades de aquella; como en nuestro pais escasean las fincas de la extension necesaria para constituir, con una sola explotacion algo regular, y además ofrece escasa seguridad la vida del campo, en la mayoría de sus zonas, abundan poco las construcciones de dicha naturaleza; predominan pues notablemente las casas de labor agrupadas, ó sea constituyendo poblaciones mas ó menos importantes. Por lo tanto nos ocuparemos de las condiciones

que deben tener las primeras, porque de ellas se deducirán las que puedan satisfacerse en las segundas.

Condiciones que han de reunir las casas de labor.=La diferente extension y naturaleza que ofrecen las explotaciones agrícolas, hacen que naturalmente sean muy variables las construcciones necesarias para satisfacer sus diversos *servicios*, pero hay cierto número de ellas que puede decirse son precisas á toda granja y que por lo tanto deben existir en cualquiera casa de labor: tal ocurre con las habitaciones para el personal mas ó menos numeroso que en ella habrá de residir, encerraderos para el ganado de trabajo que por lo menos habrá de haber, y almacenes para los diversos productos que en la explotacion se obtengan. Las circunstancias á que se debe atender principalmente para decidir el sitio en que haya de construirse la casa de labor serán: las concernientes á *salubridad, seguridad* y *mejor servicio*. Para lo primero habrá que elegir un punto seco y con buena exposicion, que se halle resguardado, si es posible, de los vientos que mas molesten en la localidad; por eso se prefieren al objeto las pequeñas colinas ó faldas meridionales de las algo elevadas que tengan cerca algun manantial ó fuente para atender á las necesidades y embellecimiento de la casa y que no haya inmediatos pantanos, ni charcas que le comuniquen malas condiciones higiénicas. La seguridad dependerá, en primer término, de la solidez y buena disposicion de las construcciones, y en segundo lugar, de su proximidad á otras análogas asi como á caminos algo transitables. Por último, el servicio resultará favorecido ocupando aquellas el sitio mas céntrico posible de la finca, desde el cual sea mas fácil la observacion de toda ella y muy especialmente de las zonas que mayor interes ofrezcan por la importancia ó naturaleza de sus producciones; además no debe olvidarse la conveniencia de que concurran á la casa de labor gran número de caminos y que haya desde todos facil acceso á ella.

Los diversos departamentos que constituyen la casa de labor han de hallarse *dispuestos* y *distribuidos* de modo que satisfagan cumplidamente y con el menor gasto posible sus diferentes servicios. A dicho efecto deben constituir varias crujias ó cuerpos que vengan á cerrar uno ó mas patios, de forma cuadrada ó rectangular pues de

este modo podrá dedicarse cada una de aquellas á servicios de una misma naturaleza, y darán gran desahogo los terrenos entre ellos comprendidos, porque vendrán á servir de verdaderos corrales,

La crujía cuya fachada principal se halla al mediodia debe constituir la casa habitacion dedicada al personal con los servicios á este mas inmediatos; las dos anejas á ellas, ó sea la oriental y occidental, los encerraderos de ganado y almacenes, sobre todo de los productos que á esto se dediquen; y por último el cuerpo que mire al norte puede destinarse al establecimiento de las industrias que en la explotacion haya, como molinos de aceituna, bodegas de vino y otras análogas. Los emplazamientos sobrantes en alguno de sus cuerpos se utilizan para servicios secundarios ó accidentales, como pocilgas, gallineros, cobertizos y otros que puedan necesitarse. Se ha de procurar además que haya la debida comunicacion entre los departamentos que la necesiten, sin que el número de puertas sea excesivo y sobre todo que no las tengan al campo mas que la casa-habitacion y alguna dependencia en que sea imprescindible,

Casa-habitacion.=La parte de la casa de labor dedicada al alojamiento de las personas que en ella hayan de vivir es naturalmente la mas esencial y la en que debe procurarse algun mas esmero en su construccion, para hacer un tanto agradable y cómoda su residencia en ella. Indicada ya la situacion que mas conviene y las condiciones de salubridad que ha de satisfacer, nos bastará añadir, que excepto en los climas muy cálidos, debe tener piso alto para la residencia de sus dueños ó representantes, con el fin de que puedan vigilar mejor, disfrutar de vistas mas agradables y de condiciones mas higiénicas; en este caso se reservará la planta baja para los dependientes que necesitan estar en mas inmediata relacion con aquellos, pues que con los pastores y criados de labor deben vivir al lado de los ganados respectivos, para que de este modo les atiendan mejor.

LECCION OCHENTA Y NUEVE.

Dependencias de la casa de labor.

Además de las habitaciones dedicadas al personal se necesitan en toda casa de labor otras tres clases de dependencia, que segun dejaba indicado son: *encerraderos para los animales, departamentos para la conservacion ó transformacion de productos* y por último *construcciones independientes ó accesorias.*

Encerraderos de animales.=Las especies de ganado que mas comunmente se crian en la misma casa de labor ó que por lo menos se encierran en ella durante la noche son: la caballar y sus afines, la vacuna y la de cerda, cuyos encerraderos reciben respectivamente los nombres especiales de *cuadras, establos* y *pocilgas*: á los locales que se destinan para gallinas ó cualquiera otra especie de aves de corral se les dá el de *gallineros,* por ser aquellas las que mas frecuentemente las ocupan. A las ovejas y palomas suelen dedicarseles edificios independientes y por lo general bastante separados de la casa de labor, los cuales se llaman *cabañas* ó majadas y *palomares* ó torres.

Para que los encerraderos de ganado reunan las condiciones higiénicas que dejamos apuntadas, es necesario en primer término que tengan el emplazamiento necesario para la holgada colocacion de los indivíduos que en ellos hayan de colocarse, y en segundo lugar que su elevacion, situacion y demás circunstancias les den las condiciones de salubridad que los animales reclaman. Tales exigencias, aunque convienen en su parte esencial para las diferentes especies de ganados, estan naturalmente relacionadas con el desarrollo y método de vida de cada una de ellas, y como presentan notables variaciones en dichas circunstancias, hasta los indivíduos de una misma de aquellas, solo podemos consignar algunas reglas particulares y datos medios aplicables á los casos ordinarios.

Las *cuadras* se llaman tambien *caballerizas* cuando solo se utilizan para caballos, y muy especialmente cuando estos son de lujo. El emplazamiento que cada caballo necesita para estar con alguna

comodidad es de unos 2,50 metros de longitud por uno de anchura; de modo que la cuadra ha de tener por lo menos la superficie correspondiente á dicha área multiplicada por el número de cabezas que en ella se encierren, pero ya se comprende que es preciso además dispongan de la necesaria para la colocacion de los pesebres y para establecer las convenientes calles de paso.

En su virtud, se acostumbra á dar á dichos departamentos la anchura de 4 ó 7 metros próximamente, segun que se quieran colocar una ó dos filas de pesebreras: éstas deben hallarse adosadas á la pared y á un metro próximamente del suelo, teniendo encima las correspondientes *rastrilleras* para echar el heno cuando con él se alimenten.

Los *establos* ó *vaquerizas*, cuyo último nombre reciben aquellos si se destinan exclusivamente á vacas de leche, deben ofrecer análoga disposicion que las cuadras, con la diferencia de tener los pesebres á lo más 0'75 metros de altura, no necesitar rastrilleras y convenir colocar aquellos en el centro, dejando un pasillo intermedio en el caso de ser dobles. La superficie tiene que ser algo mayor, para igual número de cabezas, por necesitar cada una de éstas 1'50 metros para poder echarse; en su virtud, se suele darse á los establos 4'50 ú 8 metros, segun que hayan de colocarse una ó dos filas de animales.

Las *pocilgas* ó *cochiqueras* deben constituir construcciones accesorias á la casa de labor y estar separadas entre sí, porque en cada una no debe encerrarse más que un animal adulto; por lo tanto, bastará que cada una tenga unos dos metros por 1'50 metros para encerrar un cerdo bien desarrollado ó una cerda con sus lechoncillos. Si son muchos los que se crian y no existe un gran patio inmediato á las pocilgas, conviene que cada una tenga anejo un pequeño corralillo con su correspondiente comedero y pila, los cuales deben ser de piedra ó hierro y hallarse empotrados en el suelo, con la altura necesaria para que no tiren la comida ni ensucien el agua con tierra.

Como las gallinas y demás aves, se recojen solo durante la noche para descansar, y esto lo hacen mejor en alto, basta para *gallinero* muy pequeña superficie, con tal que esta se aproveche bien: al

efecto se colocan, formando gradería, listones ó varas delgadas y con la necesaria inclinacion y separacion para facilitar el ascenso de las aves, y al propio tiempo evitar que se ensucien unas á otras con sus deyecciones Una de las paredes debe estar ocupada por los nidales correspondientes, cuyo número convendria se aproxime á la mitad del de gallinas, á fin de que puedan hacer la postura de huevos sin tener que aguardar unas á otras.

Locales para conservacion y transformacion de productos.= En toda explotacion hay que conservar por más ó ménos tiempo los productos que en ella se obtengan, ya por que se destinen al consumo de la misma, ya por que se retrase su venta esperando mejores precios. Para almacenar los indicados productos, y para verificar lar transformaciones que algunos de ellos exigen, son necesarias habitaciones adecuadas al objeto: las primeras reciben las denominaciones genéricas de *almacenes* ó *depósitos*, y los especiales de *graneros*, *pajares*, *heniles* y otros correspondientes al producto que en ellas se guarda; la segundas toman las de *molinos*, *lecherías*, *bodegas*, y otras que expresan la transformacion que en ellas se verifica, las sustancias sobre que operan, ó la situacion que ocupan. Unas y otras deben ofrecer la capacidad y demás circunstancias necesarias para conservar en buenas condiciones los productos que en ellas lleguen á reunirse y poder operar al propio tiempo con la debida desenvoltura.

Para determinar las dimensiones de dichos locales se necesita saber en volúmen la cantidad máxima de cada clase de productos que podrá cosecharse ú obtenerse en la explotacion, y la altura que deberá dárseles sin exponerlos á que se alteren: por ejemplo, para los graneros ó paneras bastará saber aproximadamente el número de hectólitros de semillas que podrán llegar á reunirse y el que los montones de ellas no conviene pasen de 1'25 metros, de lo cual se deduce que se necesitará por lo ménos un emplazamiento de 80 metros cuadrados para 1.000 de aquellos: para los almacenes de productos que se expresan en peso será preciso saber además qué relacion media guarda este con su volúmen, lo cual puede verse en tablas que al efecto existen; por último, en los líquidos que se envasan, como el vino y aceite, habrá que calcular qué número de cubas,

zafras ú otras vasijas, de capacidad dada, podrá colocarse, porque no siendo la forma de aquéllas prismática, se pierde bastante espacio. En todo almacen tienen que quedar las calles precisas para la entrada y extraccion de productos, para que haya la debida separacion entre los de diferente especie ó naturaleza.

La situacion y disposicion de los locales mencionados claro es que se ha de subordinar á las condiciones que los productos exigen para conservarse en mejor estado. Como el calor provoca alteraciones mas ó ménos sensibles y rápidas en todos ellos, á poco húmedas que estén, convendrá que estas dependencias tengan los muros el espesor y altura suficientes para que la temperatura no se eleve demasiado en su interior, y que dispongan de las ventanas necesarias para favorecer su ventilacion. Para guardar semillas y demás productos algo secos, conviene que el pavimento se halle un poco elevado sobre el nivel del terreno, y por el contrario, para el vino y otros líquidos se prefieren las bodegas en cueva ó sótano.

Construcciones independientes ó accesorias. = Los departamentos accesorios ó construcciones independientes que necesitan casi todas las casas de los labradores son: *cobertizos, cabañas, abrevaderos* y *estercoleros;* sobre ellos no pueden darse preceptos generales, porque su mision es muy distinta, y por lo tanto, tiene que serlo tambien el modo de satisfacerlos.

Los *cobertizos* ó *solechados* son las construcciones más rústicas y económicas, pues que se reducen á piés derechos de madera que sostienen una sencilla cubierta; generalmente se destinan á resguardar de la lluvia y sol á los carros y aperos de la labranza voluminosos y de uso frecuente, así como á ciertos productos de no gran valor, cual la paja y heno; ni unos ni otros necesitan habitaciones cerradas, porque no corren el riesgo de sustraccion que los utensilios de mano ó los granos. Cuando las construcciones escasean, por abundar los ganados ó productos, se utilizan tambien los cobertizos para colocar aquellos provisionalmente; más en ese caso convendrá que no sean completamente abiertos, esto es, que deberán tener por lo ménos la pared correspondiente al campo, suponiendo que se hallen anejos á la casa de labor.

Las *cabañas* ó *majadas,* tambien llamadas *tainas, tenadas* ó *apris-*

cos, deben situarse en un punto intermedio de los terrenos que los rebaños aprovechen para su pasto y del sitio en que el ganadero habite, para no fatigarlos demasiado al llevarlos á encerrar y poder atenderles debidamente cuando necesiten algun cuidado.

No teniendo que atar á las ovejas ni á las cabras, y no siendo tampoco necesario que se hallen muy holgadas, bastará que dispongan de un metro cuadrado por cabeza; con dicha superficie pueden moverse libremente, y aún quedará la necesaria para tener en departamentos aislados las reses enfermas, sus crias y los utensilios del pastor; estas separaciones no deben faltar nunca en ninguna cabaña algo importante, pero bastará hacerlas con vallas rústicas.

Los *abrevaderos* y *estercoleros* deben considerarse como complemento de los encerraderos de ganado de una ú otra clase, pues cuando los animales están en libertad, claro es que pueden beber en el campo y que en él dejan sus deyecciones.

Si no hay corrientes de agua potable cerca del punto en que los ganados viven, se procurará establecer el correspondiente *abrevadero* en un sitio inmediato: para ello habrá necesidad de construir un pozo que proporcione el agua que aquéllos consuman, la cual se elevará por alguno de los medios que para el riego dejamos expuestos.

Los pilones en que aquella ha de echarse convendrá sean de piedra, y deben tener la altura correspondiente á los animales que hayan de abrevar en ellos y ofrecer el desarrollo necesario para que puedan verificarlo sin molestarse unos á otros.

Ya indicamos, al tratar de los estiércoles, las condiciones que deben reunir los lugares destinados á su fermentacion y conservacion, é indicamos tambien el gran interés que existe de que se satisfagan aquéllas en lo posible, por más que sea poco atendido por los agricultores tan importante servicio. A dicho efecto se han ideado muy variados sistemas de *estercoleros:* los más perfectos se reducen á cobertizos rústicos, que cubren el emplazamiento necesario al estiércol que haya de reunirse; su pavimento está empedrado y ofrece una ligera pendiente para que las aguas súcias de aquel se reunan en pocillos situados en su parte más baja; en esta se coloca una bomba, y con ella se eleva el líquido indicado para regar los montones de estiercol cuando se deseque su capa superficial.

LECCION NOVENTA.

Principios generales de la ciencia económica.

Necesidad de su aplicacion á la Agricultura.=Dado el carácter industrial de la Agricultura, claro es que no le basta obtener muchos y buenos productos, sino que es necesario á la par el que los gastos que para ello se verifiquen no excedan al valor que aquellos alcancen.

Para poder realizar el fin antes indicado, tiene el agricultor en muchas ocasiones que hacerse ganadero, y en no pocas se ve tambien obligado á encargarse de transformar los productos vejetales ó animales, que tal exigen para su consumo ó mejor aprovechamiento. En su virtud, tanto en el cultivo como en sus industrias ó ramas anejas, se necesita proceder con cálculo para elegir y emplear los sistemas y procedimientos que resulten mas ventajosos.

La ciencia que enseña los principios generales á que toda produccion ó servicio debe subordinarse se llama *Economía social* ó *política*, porque se ocupa especialmente de la Administracion pública de las naciones. Su aplicacion á uno ú otro ramo de la actividad humana recibe el calificativo correspondiente: por lo tanto, toma el de *rural* cuando se refiere á cualquiera industria del campo, y el de *agrícola* si se limita á la del cultivo con sus ramos anejos; esta denominacion es mas propia y concreta que aquella, la cual no obstante varios aceptan.

Elementos generales de la produccion.=En toda produccion toman parte diversos factores, á los cuales podemos dar el nombre de *riqueza*, pues que por tal se entiende, económicamente, todo aquello que puede prestar algun servicio útil.

Las riquezas se dividen en *naturales* y *creadas*, segun que la

naturaleza las ofrece ó el hombre las produce: aquellas se clasifican en *apropiadas* ó *no apropiadas*. Corresponden á las primeras las que sólo pueden usarlas ó disfrutar de sus beneficios la persona que adquiere derecho ó dominio sobre ellas, con arreglo á las leyes de cada nacion: tal sucede con las tierras que se compran ó heredan y con las corrientes ó saltos de agua que por concesion ó trasmision legal se utilizan para el riego ó como fuerza motriz. La luz, el aire y el calor solar son siempre del dominio público, y por lo tanto constituyen riquezas no apropiadas.

Las riquezas se aprecian ó miden por su *valor*, el cual dependerá del servicio ó utilidad que pueden prestar; en su virtud, algunos definen el valor diciendo que es la relacion de las riquezas con nuestras necesidades. De esta definicion se deduce que el valor de una misma cosa varia, no sólo por lo mas ó menos que cueste el producirla, sino tambien por la mayor ó menor necesidad que de ella haya: esto es lo que determina su valor comercial ó *precio corriente*, el cual no coincide generalmente con el de produccion, ó sea su *coste efectivo*. La especie mas empleada como unidad en la determinacion de los valores es la *moneda*, la cual puede decirse que tiene un valor fijo, mientras que el de las demás riquezas ó productos sufre notables variaciones, y por lo tanto, se expresan aquellos por medio de ella. Por esta razon, sólo se sustituye la moneda con otras materias ó servicios en los países ó localidades donde escasea, cual sucedia en todo el mundo durante los tiempos primitivos.

Las diversas riquezas que se destinan á una produccion dada se llaman *instrumentos* ó *elementos* de ella, y á la suma de estos, *capitales*: es decir, que constituyen los capitales, tanto las riquezas naturales apropiadas como las producidas por la actividad y economía del hombre, ó sea por la acumulacion de productos que origina el ahorro.

Leyes de mercado.=Como el mercado es el medio de que el hombre se vale para verificar las transacciones ó cambios de productos, esas exigencias y condiciones son las que determinan las leyes á que la produccion y realizacion de aquellos debe subordinarse.

La primera ley de mercado es, que sólo debe producirse aquello

que tenga consumo seguro y precio remunerador. Esta última circunstancia depende principalmente de la relacion que haya entre la oferta ó la demanda. Entiéndese por *oferta* de mercado la cantidad de productos ó servicios que se hallan á la venta ó disponibles, y por *demanda* el pedido ó necesidad mas ó menos inmediata que de aquellos haya. Claro está que cuando la demanda es superior á la oferta el valor comercial ó precio de las cosas sube ó se indica en alza; y por el contrario, cuando esta excede de aquella, el precio disminuye ó tiende á bajar.

De lo expuesto resulta que el buen cálculo del agricultor consiste en obtener mayor cantidad de los productos que mas pedido tengan en mercados inmediatos, ó de aquellos que puedan exportarse con precios ventajosos á otras localidades ó países; para ponerlos á la venta debe fijarse en las épocas ó puntos en que mas escasean, con el fin de evitar el desmerecimiento que trae consigo la excesiva concurrencia de ellos.

Factores que intervienen en la produccion agrícola.=Los elementos que principalmente concurren á la produccion agrícola son: los capitales de uno y otro órden, el trabajo material é intelectual del hombre con el crédito de que este disfrute, y hasta las fuerzas naturales que le auxilian á dicho fin.

La parte de la Economía que analiza aisladamente dichos agentes productores se denomina *analítica*; la que se ocupa de las relaciones que entre ellos han de existir y de la organizacion que debe dárseles en cada explotacion recibe el nombre de *sintética*.

Lo mas esencial para que una explotacion agrícola dé buenos resultados económicos es el que haya armonía entre sus elementos, esto es, que guarden la debida relacion los diversos factores que en ella intervienen, porque los que excedan permanecerán improductivos, y los que falten darán lugar á que los empleados no obtengan el beneficio correspondiente. Cuando se cultiva mucha tierra sin disponer de los elementos ó capital necesario para verificarlo con la perfeccion y oportunidad debida, lo mismo que cuando se realizan grandes gastos en pequeñas superficies, rara vez se obtienen resultados beneficiosos, pero siempre será preferible cultivar poco y bien que mucho y mal.

Todo capital destinado á cualquier clase de produccion debe tener la remuneracion correspondiente al servicio que preste, la cual se llama *interés del capital.* Algunos de ellos, por su naturaleza ó empleo que se les da, se destruyen al cabo de cierto tiempo, cual sucede á las máquinas, edificios y animales, siendo por lo tanto necesario repararlos ó reemplazarlos: el gasto que en el primer concepto se verifica anualmente se llama *de entretenimiento* ó *conservacion,* y el que se realiza por el segundo motivo, dentro de mayor ó menor número de años, se dice *de amortizacion* ó *reparacion.* En este último se suelen incluir *los riesgos* ó pérdidas imprevistas á que los capitales se hallan expuestos.

LECCION NOVENTA Y UNA.

Capitales agrícolas.

Clasificacion y servicio de los capitales en Agricultura.= Los capitales que intervienen en la produccion agrícola se dividen en *fijos, circulantes* y de *reserva,* segun su mayor ó menor estabilidad y objeto á que atienden.

Capitales fijos.=En toda explotacion agrícola constituyen su *capital fijo* los elementos naturales que le sirven de base y todos aquellos que no se transforman, como son las tierras, plantaciones, edificios, mobiliario, agentes personales, y demás un tanto permanentes.

La tierra puede considerarse cual la máquina ó taller donde se elaboran los productos agrícolas, y como no puede sustituirse por ningun otro medio, claro es que constituye el capital fundamental de cualquier explotacion agrícola. Su valor depende de que la superficie de la tierra se halla ya formando verdadera propiedad en todos los países civilizados, y por lo tanto, no puede disponerse de ella mas que por sus respectivos dueños: el derecho de estos, sobre parcelas ó extensiones determinadas de terreno, está fundado principalmente en el trabajo y demás gastos que en ellas han venido invirtiendo durante un mayor ó menor número de años; ya mejorando sus condiciones con labores y abonos, ya creando edificios y caminos, ó verificando iluminaciones de aguas ó plantaciones de una ú otra

clase. Todos estos elementos vienen á aumentar el valor natural de la tierra, y para algunos constituyen con ella el *capital* llamado *territorial*, pero al ménos habrá que distinguir la variable naturaleza de cada uno de aquellos.

La tierra, como riqueza natural, no se gasta ni destruye, y por lo tanto no le corresponde interés de amortizacion ni de conservacion; solo es pues preciso atender al sostenimiento de su fertilidad, cuya mision llenan otros capitales. En su virtud, el único interés que debe exigírsele á la tierra, en si, será el correspondiente al valor que como propiedad representa, el cual es muy variable, segun mas adelante expondremos. En cambio es preciso que las mejoras en ellas hechas produzcan el beneficio necesario para sostenerlas sin desmerecer. Por lo tanto, los edificios, caminos ó cualquiera otra construccion que en la finca exista, lo mismo que las plantaciones que en ella se hagan y los aparatos ó máquinas de alguna duracion que para explotarla se compren, hay que gravarlos, no solo con el interés correspondiente á su coste, sinó tambien con los de entretenimiento y amortizacion, porque necesitan reparaciones con mas ó menos frecuencia y al fin hay que renovarlos porque se destruyen en un plazo mas ó menos largo: para fijar aquel y este, siquier sea aproximadamente, deben tenerse en cuenta las condiciones de solidez ó resistencia que ofrezcan y el uso que de aquellos se haga.

Los agentes personales ocupados constantemente en una explotacion, intelectual ó materialmente, ya se comprende constituyen uno de sus mas importantes elementos, y deben considerarse como capitales fijos cuando están directamente interesados en los resultados de aquella, cual sucede al que cultiva por su cuenta; los que intervienen por la retribucion que reciben tienen otro carácter, segun mas adelante veremos. La remuneracion que debe señalarse al director ó jefe de explotacion, así como á los que le auxilien en dicho servicio, es muy difícil de fijar, pues depende de su competencia, actividad y celo en la práctica de los negocios de que tienen que ocuparse, á la par que de la extension é importancia que ofrezca aquella.

Capitales circulantes.=Comprenden todos los valores que cambian ó pueden cambiar de forma anualmente, en la explotacion

misma, y que tienen por objeto el atender á las diferentes necesidades que de ordinario en ella ocurren: por dichos motivos se llaman capitales *circulantes*, y tambien *de explotacion* ó *de entretenimiento*.

Los indicados valores pueden consistir en *especie* ó *numerario:* á los primeros corresponden los *animales de trabajo* ó *renta* y los *productos* de una y otra clase que existan *en almacen*; entre los segundos figuran los *fondos existentes en moneda* ó *crédito*, pues todos ellos son suceptibles de modificarse ó transformarse, en un plazo mas ó menos breve.

Los animales que haya en una explotacion constituyen lo que los economistas llaman *moviliario vivo*, el cual incluyen algunos entre los capitales fijos de explotacion, más ya se comprende que no tienen tal carácter, y si mas bien el de circulantes, puesto que prestan servicios y proporcionan gastos que afectan á la explotacion y toman valores diferentes de un año á otro. Los servicios que en una explotacion prestan los animales es muy variable, segun que estos sean de trabajo ó renta, y en su virtud lo son tambien los valores é intereses que deben asignárseles; sin embargo, suele fijarse á unos y otros el precio que llevan en el mercado los de análogas condiciones, en vez de hacerlo por el coste de su produccion ó por la suma de beneficios que proporcionan, lo cual aunque mas difícil seria mas oportuno para la mejor administracion. A todos ellos hay que asignarles el interés proporcionado al capital que representen con el de los riesgos que corren de inutilizarse ó morir: el de amortizacion solo corresponde á los de trabajo porque van disminuyendo su valor, mientras que los de renta lo aumentan, en sí ó con sus crias.

Como productos en almacen deben figurar todos los procedentes del cultivo y ganado, incluyendo entre ellos los estiércoles. Tales elementos son naturalmente los mas variables en forma y valor, porque se modifican ó consumen en gran parte dentro de la misma finca y porque sus precios corrientes ofrecen notables oscilaciones. Por eso interesa, mas aun que en los animales, el calcular los valores que les corresponden por su coste de produccion y el compararlos con los que alcancen en el mercado, para saber al menos cuales convendrá seguir obteniendo en aquella y cuales será preferible comprar, en el

caso de que sean necesarios. Como varios de ellos son alterables hay que señalarles el interés correspondiente á riesgos, pero ninguno le exige de amortizacion porque solo son destruibles por dicha causa ú otra accidental.

Los fondos en numerario ó crédito, esto es, en moneda de una ú otra clase ó en ingresos pendientes de realizacion, ya se comprende que no les corresponde otro interés que el propio de toda capital; aquel, podrá ser mayor ó menor segun la inversion mas ó menos segura y arriesgada que á dichos capitales se les dé.

Capitales de reserva ó repuesto.=Muchas veces no basta con que el agricultor cuente con los elementos necesarios para atender á las necesidades ordinarias de la explotacion, porque ocurren con frecuencia contrariedades ó gastos imprevistos, á los cuales hay que hacer frente sopena de alterar su marcha ordenada y de comprometer sus resultados. A dicho objeto atienden los capitales ó fondos llamados de *reserva* ó *repuesto*, cuyos nombres indican bien claramente su mision. Algunos los consideran como parte del capital de explotacion, pero aunque realmente figuran como suplemento de este no deben de olvidarse las diferencias que los distinguen; los de reserva suelen estar ocupados en otra explotacion con tal que pueda echarse mano de ellos en el caso de ser precisos, y á veces sirven simplemente de garantía para responder á ciertas eventualidades ó anticipos; los de explotacion deben hallarse constantemente dispuestos á el servicio para que se destinan.

Relaciones que entre los diversos capitales deben existir.= Las relaciones que deben mediar entre los capitales fijos y circulantes, y con especialidad entre el verdaderamente territorial y el propiamente llamado de explotacion, se hallan naturalmente determinadas por la naturaleza de esta, ó sea por la clase de productos que en ella se obtengan. Cuando el sistema de cultivo sea intensivo ó la cria de ganados en estabulacion, claro es que se necesita contar con mayor capital circulante y hasta con bastante de reserva, sobre todo cuando se trata de ampliar ó mejorar una explotacion, porque gran parte de aquel tiene que irse acumulando en ella y pasar á fijo; una vez mejorado el terreno ó ganado solo habrá que atender á su entretenimiento y conservacion. Por tales motivos no pueden

fijarse las relaciones indicadas de un modo general, y no hay otro recurso que hacer en cada caso los cálculos convenientes para saber con que medios habrá que contar al empezar un ejercicio agrícola, ó sea que adelantos serán precisos hasta poder realizar ventajosamente los productos que se vayan obteniendo. El capital de reserva puede evitar el tener que mal vender estos ó recurrir á la usura, que son los dos males que principalmente motivan el estado ruinoso de muchas explotaciones agrícolas: para evitarlos, en lo posible, convendrá restringir estas á la escala ó servicios que las fuerzas del cultivador permitan; cualquiera que se desatienda será en perjuicio del éxito industrial de aquellas.

LECCION NOVENTA Y DOS.

Trabajo agrícola.

Se considera como trabajo, económicamente, todos los esfuerzos que el hombre hace ó utiliza para satisfacer sus necesidades, recibiendo aquel la denominacion correspondiente al fin á que se destina: por lo tanto, se llama *trabajo agrícola* la aplicacion de cualquier clase de fuerzas á la obtencion y transformacion de los productos del cultivo.

Motores agrícolas. = Las fuerzas que se emplean en el cultivo y sus industrias anejas son producidas por *agentes animados* ó *inanimados:* entre las primeros figuran todos los *motores de sangre* ó sean el *hombre* y los *animales* utilizados por su trabajo; entre los segundos se incluyen los motores verdaderamente naturales, ó que deben su accion al calórico, cuales son el *vapor* y las *corrientes de agua* ó *aire.*

En los diferentes motores indicados hay necesidad de apreciar su efecto y coste, pues solo de este modo podrá deducirse en cada caso cual realiza mejor el fin industrial, ó sea que clase de trabajo resultará mas beneficioso en las diversas operaciones agrícolas de una explotacion dada.

Fuerza humana.=Aunque los esfuerzos musculares que el

hombre puede desarrollar, son muy inferiores á los de cualquier animal de trabajo, y aunque exijen remuneracion mayor que estos, ofrece sin embargo un gran interés la aplicacion de la fuerza humana en muy variados servicios. En la industria agrícola, como en cualquiera otra, hay muchas operaciones que necesitan, mas bien que grandes fuerzas, destreza en su aplicacion, y puede decirse que no hay ninguna de aquellas en que no sea conveniente modificar ó dirigir estas en un sentido determinado; esto solo el hombre puede realizarlo, porque solo él dispone de inteligencia y de la conformacion necesaria en su organismo para ejecutar toda clase de trabajos. Prescindiendo aqui del trabajo propiamente intelectual, cuya importancia hace difícil su apreciacion y valoracion, nos ocuparemos del trabajo verdaderamente mecánico, mas ó menos dirigido y auxiliado por la razon.

Diferentes modos de utilizarla y retribuirla.= Como agente mecánico puede considerarse al hombre en tres estados: *esclavo*, *siervo* ó *libre*.

La *esclavitud* convierte á los hombres en verdaderos bestias, puesto que su *propietario* puede venderlos ó cambiarlos y castigarlos como á ellas sin estar obligado á retribuir su trabajo debidamente; sólo atiende á la satisfaccion de sus necesidades por el interés de no perder el valor que para él representa sus servicios. Afortunadamente sólo existe ya en nuestra colonia cubana y áun en ella está decretada su abolicion gradual.

La *servidumbre* no es otra cosa que una esclavitud algo suavizada, porque si bien el siervo cultiva algunas tierras por su cuenta no puede emanciparse del *señor* que se las cede; aquel se halla obligado á cuidar las que este explota por la suya, así como á prestarle otros varios servicios. Aunque esta clase de siervos subsisten en muy pocos países, no dejan de tener alguna analogía con ellos los llamados *colonos* ó *medieros* en algunas localidades del nuestro, porque puede decirse que el fruto de su trabajo se lo llevan los propietarios, mientras á ellos escasamente les queda para satisfacer sus mas apremiantes necesidades.

El trabajo del hombre libre, ó sea de los llamados genéricamente *obreros*, es el único sobre el que deben hacerse consideraciones

económicas en las distintas formas bajo que pueden prestarle, las cuales reduciremos á las tres que indican las siguientes denominaciones: *criados, jornaleros* y *destajistas.*

Dáse el nombre comun de *criados* á los obreros que se toman por un tiempo fijo, y cuyos servicios se ajustan por una retribucion dada llamada *salario*: en agricultura, los que se comprometen por uno ó mas años, se les dice *mozos de labranza* ó *gañanes*, y á los que se toman por mas corto plazo, cual ocurre, durante la recoleccion, se les da el calificativo de *temporeros, agosteros* y otros que expresan el servicio á que se les destina principalmente. Estas formas ofrecen la ventaja de asegurar al obrero ocupacion remunerada durante todo el año y al cultivador la de que podrá atender debidamente á las necesidades ordinarias de la explotacion.

Llámanse *jornaleros* á los operarios que se utilizan por uno ó más dias, y con los cuales se estipula un precio dado por cada uno de ellos. Los *destajistas* se diferencian en que cobran segun el trabajo que ejecutan, para lo cual se fija precio á la unidad de trabajo. Unos y otros son muy convenientes para las épocas en que se acumulan muchas labores porque despues de realizadas estas se les despide y no originan coste alguno en el resto del año: deben utilizarse los primeros en los trabajos algo delicados para poder exigirles lo verifiquen con algun esmero; los segundos se preferirán especialmente en las operaciones susceptibles de comprobacion, como apertura de zanjas, poda, recoleccion y algunas otras, procurando al efecto fijar las condiciones en que han de ejecutarlas y no olvidar de reconocer si han sido cumplidas antes de verificar el pago.

El número de criados fijos que deberá haber en una explotacion se determinará por las ocupaciones ordinarias que en ella haya, de modo que tengan en qué invertirse útilmente todo el año; el de temporeros lo marcarán la cantidad de trabajos á que aquellos no puedan atender en ciertas épocas; el de obreros á jornal ó destajo las operaciones puramente accidentales ó que excedan de las que aquellos pueden realizar en dias dados.

Fuerza animal. = El esfuerzo mecánico animal reemplaza con ventaja al del hombre en todas aquellas operaciones que no exigen inteligencia en el motor ó en que basta la intervencion de aquel

para su acertada aplicacion. Por dicha causa deben dominar los trabajos de traccion animal en el cultivo extensivo.

Los animales que generalmente se emplean en nuestro país para las faenas agrícolas, por su potencia dinámica, son la mula y el buey, y aunque en menor escala los caballos, los asnos y las vacas. Todos ellos se utilizan principalmente por su fuerza de traccion, la cual verifican por parejas unidas, ó sean *yuntas*. Cada uno de los citados ofrece ventajas é inconvenientes, que los hacen más ó ménos favorables en circunstancias dadas.

El esfuerzo medio que verifica una yunta de mulas se calcula en unos 50 kilogrametros por segundo, el de otra de caballos en 45, el de la de bueyes en 40, el de la de vacas 30, y el de la de asnos no llega á 20. Bajo este punto de vista, deben por lo tanto, preferirse en el órden indicado; pero para ello hay que tener en cuenta, no sólo la cantidad de trabajo que realizan, sino tambien su coste, y este depende de muy diversas circunstancias.

La mula y el caballo ofrecen la ventaja de su mayor celeridad, no sólo durante el trabajo, sino tambien para trasladarse de un punto á otro; en cambio son mas costosos de criar y de sostener, porque exigen mayores cuidados y alimentacion mas nutritiva; además no tienen aprovechamiento al envejecer, ó cuando se inutilizan, por no comerse sus carnes: estas razones hacen que sólo resulten ventajosos para el cultivo de las tierras que se hallan muy separadas entre sí ó de la casa de labor. La preferencia de la mula sobre el caballo, ó de esta sobre aquel, depende en gran parte de las condiciones climatológicas de la localidad, pues que la mula resiste mas la sequedad y calor, y el caballo la humedad y frio. Por eso principalmente se halla tan generalizados los caballos en las explotaciones de Inglaterra y Norte de Francia, mientras que en los meridionales, como Argelia y España, dominan notablemente las mulas, no obstante venirse anatematizando por la mayoría de los agrónomos; esto se explica, porque ni aquellos encuentran condiciones favorables para sustituirlas, ni existen de ellos razas adecuadas.

El buey, y con mayor razon las vacas, ofrecen el inconveniente de su excesiva lentitud, la cual hace presten menos trabajo en un tiempo dado; en cambio la mayor fuerza muscular de que disponen

les permite verificar esfuerzos mas notables y marchar por terrenos mas accidentados. Su alimentacion es mucho mas económica, porque les basta generalmente el pasto de praderas naturales cuando no trabajan, y cuando lo verifican tambien su pienso es mas barato. Todo lo cual, unido á poderse aprovechar sus carnes, les hace preferibles para las pequeñas explotaciones de terrenos montuosos que son algo fuertes y húmedos.

De lo expuesto se deduce que la preferencia de unos animales de trabajo sobre otros depende de muy variables circunstancias, y como estas es muy difícil que coincidan en una explotacion dada á favor de una determinada especie, suele convenir el tener yuntas de diferente clase para poder dedicar cada una á los terrenos ó labores que mas se acomoden: esto no obstante, ya se comprende que deberán dominar aquellas á que correspondan mayor número de trabajos.

Si difícil es el fijar la clase de yuntas que conviene haya en una explotacion determinada, lo es aun mas el precisar qué número de ellas debe haber. Para ello no hay otro camino que el de calcular aproximadamente los diversos trabajos que tienen que ejecutarse durante el año con los animales y dividirlos por el que hace término medio cada clase de yuntas, por *huebra* ú *obrada*, no olvidando deducir los dias en que faltarán trabajos y los en que no podrán verificarlos. Por diversas experiencias ha venido á determinarse: que una yunta regular de bueyes ara al dia, con labor algo profunda, unas 25 áreas, y una de mulas, en labor algo mas ligera, unas 35 áreas, de modo que vienen á verificar análoga cantidad de trabajo. En virtud de estos datos y de observaciones repetidas se ha fijado en 20 á 25 hectáreas el terreno que puede cultivarse con una yunta, suponiendo que con aquel se siga el sistema ordinario de año y vez.

Motores inanimados.=El vapor y aun las corrientes de aire y agua tienen bastante aplicacion en las industrias fabriles, pero en la agrícola se han generalizado muy poco; tal diferencia se explica porque la mayoría de las operaciones de esta no pueden regularizarse como las de aquellas, y á que dichos motores no se prestan tanto á la direccion como los de sangre. Por eso, casi solo han llegado á utilizarse algo en las operaciones que mas participan del carácter

indicado; cuales son las de preparacion de productos y otras verdaderamente mecánicas.

El vapor, segun dejamos dicho, se aplica ya bastante en vários paises, y algo en el nuestro, á las labores de preparacion de terreno y trilla de mieses, aunque no tanto como en los molinos y otras operaciones industriales, que se verifican en grande escala. Para decidir los casos en que podrá convenir el empleo de este motor hay que conocer y relacionar los siguientes datos.

La fuerza de las locomóviles se gradua por caballos de vapor y cada dos de ellos representan próximamente tres de sangre; de modo que en las de 6 ú 8 caballos, que son las que mas se utilizan en las faenas agrícolas, podrán dar el esfuerzo de 8 ó 12 de estos; su trabajo guardará próximamente la misma relacion, únicamente modificada por la operacion á que se aplique ó aparato con que se ejecute. Para averiguar el precio á que su trabajo resultará hay que dividir por el que verifiquen la suma de gastos que le gravan, todos los cuales pueden reducirse á dos partidas: una en que figurarán todos los correspondientes á la operacion en sí, como son el jornal del maquinista y demas operarios que en la faena se empleen, el coste del carbon y agua que consuma, y cualquier otro gasto que esta exija mientras funciona; la segunda partida estará representada por los intereses de compra, amortizacion y entretenimiento correspondientes á la locomovil y mecanismo á que se aplica su fuerza, cuyo total se repartirá por el número de dias que aquella trabaje. Esta última partida es la que hace no resulte beneficioso el empleo del vapor en pequeña escala, porque salen muy grabados los productos que por él se obtengan, mientras que cuando se utiliza la locomovil todo el año, en unas ú otras operaciones, corresponde muy pequeña parte de dichos intereses al trabajo ejecutado diariamente.

Las corrientes de agua y aire, ó sean los saltos de aquella y el viento mas ó menos constante, son de mas limitado aprovechamiento que el vapor, porque solo existen disponibles en puntos dados y solo serán utilizables por lo tanto en operaciones que pueden verificarse en un sitio fijo, como sucede con la molienda y aun con la trilla mecánica, en la cual el segundo de aquellos motores

podrá sustituir al vapor, siempre que el salto de agua se halle cerca del campo cultivado y ofrezca el emplazamiento necesario para fijar la trilladora. Cuando las circunstancias indicadas favorezcan el empleo de dichos motores, claro es que resultan muy económicos, porque siendo fuerzas naturales no tienen gasto de alimentacion y solo habrá que gravarlas con el interés de las construcciones que para su aprovechamiento exijen.

Efecto mecánico y económico de las máquinas.=El esfuerzo de los distintos motores expuestos se utiliza con intermedio de instrumentos ó máquinas de una ú otra clase, es decir, que se aplica directamente la fuerza al aparato que actúa, ó que se trasmite á la parte de este que verifica el trabajo útil por mecanismos mas ó menos complicados, los cuales modifican generalmente la direccion ó intensidad de aquella. Por lo tanto, las razones que deben decidir al empleo de un aparato ó máquina, asi como del motor que á él ha de aplicarse, dependerá de su efecto *mecánico* y *económico*.

El efecto mecánico se determina por la cantidad y calidad del trabajo que ejecuten. La primera resultará mas favorecida cuanto mas complicados sean los mecánismos, porque su organizacion, si es perfecta, tiende á evitar los rozamientos y trasportes innecesarios para aprovechar las fuerzas cuanto sea posible: en cambio la segunda es á veces inferior, sinó se mejora á expensas de aquella.

El efecto económico es muy variable, pues segun dejamos dicho depende no solo del gasto verificado en la operacion, sinó tambien de los intereses correspondientes al capital que representan, y como este es bastante mayor en las máquinas ó aparatos perfeccionados, hace muchas veces que resulten mas ventajosos los sencillos y rústicos. Para que el empleo de las máquinas algo complicadas resulte beneficioso, es preciso además que haya operarios que las sepan manejar y talleres donde puedan repararse; estos obstáculos, aunque no son invencibles, deberán tenerse en cuenta para no intentar su adopcion sinó paulatinamente. Tampoco es argumento sério contra las máquinas el de que perjudican á los obreros porque les quitan el trabajo, pues que ellas no funcionan solas y aunque se empleen motores inanimados tambien se necesitará la intervencion de aquellos. Tanto las máquinas como dichos motores solo aspiran á favo-

recer y aumentar la produccion, y donde esto pueda realizarse claro es que todos resultarán mejorados.

LECCION NOVENTA Y TRES.

Auxiliares de la produccion agrícola.

Además de los factores esenciales de la produccion, que dejamos examinados, hay que tener presentes otras varias circunstancias que influyen muy directamente en ella: tales son, en primer término, el *crédito*, el *clima* y el *estado social*.

Crédito.=Entiéndese por *crédito*, en general, la mutua confianza que los hombres se inspiran por su posicion ó cualidades morales, y en virtud de la que se prestan unos á otros cualquiera clase de valores mediante condiciones determinadas: al recibir aquellos suele darse un recibo ó resguardo que exprese la forma y época del pago de la deuda contraida, y á veces se acompañan documentos ó títulos que responden de su cumplimiento, en cuyo caso se dice *préstamo con hipoteca*. Al que hace el préstamo se llama *acreedor* y al que le recibe *deudor*; por eso el préstamo toma el nombre de *crédito* ó *deuda*, segun se considere en relacion con aquel ó con este.

Necesidad del crédito en las empresas industriales.=En toda empresa industrial hay que recurrir al crédito generalmente, pues aunque se disponga de mucho capital este se hallará frecuentemente ocupado en operaciones diversas, y por lo tanto será preciso dejar ciertas atenciones pendientes por falta de pago ó tomar al efecto las cantidades necesarias, siempre que se consigan á un interés menor del beneficio que su aplicacion va á reportar; por dicho motivo aquel no debe ser muy alto en los préstamos al agricultor, porque tampoco lo suele ser el que este saca en su industria y porque en cambio ofrece mayor seguridad de pago la estabilidad de su capital.

Diversas clases de crédito y modo de utilizarle.=El crédito se divide en *público* ó de las naciones y *privado* ó de los particulares. Este recibe la denominacion de *moviliario* ó *territorial*, segun que tiene por garantia objetos muebles y negocios pendientes, cual los productos en almacen y los que han de recolectarse, ó fincas inmue-

bles, como las tierras y aun los edificios. En Agricultura no solo se utiliza el crédito territorial sinó tambien el moviliario, porque aquel solo puede aprovecharle el terrateniente, viéndose precisado á recurrir al segundo el cultivador que no posee propiedad: en este caso el crédito moviliario toma el calificativo de *agrícola* por la industria á que se destina.

Bancos.=Para mejor satisfacer los fines del crédito, ó sea para poder aplicarle en mayor escala y con mas seguridad, se han fundado asociaciones de una ú otra índole y creado los *establecimientos* de crédito llamados *Bancos*: estos se dividen en *hipotecarios, mercantiles* ó *industriales*, segun las garantías en que se hacen los préstamos y la forma en que los realizan. Solo nos ocuparemos ligeramente de los *territoriales* y *agrícolas*, que respectivamente corresponden á la primera y última clase, pues aunque aquellos sean de carácter mas ámplio se dedican principalmente á estas dos ramas, y por lo tanto toman generalmente sus denominaciones.

Los *bancos territoriales* pueden tener muy distinta organizacion: unos están constituidos por la asociacion de varios propietarios cuyos capitales se reunen para aumentar la garantia; otros por asociaciones anónimas, que emiten acciones, por valor de los dividendos reunidos; y por último, hay algunos fundados por los Gobiernos con el concurso de los particulares. Los primeros ofrecen la ventaja de facilitar los anticipos que un propietario cualquiera pueda necesitar, porque responden al pago los títulos de propiedad de todos los asociados. Los segundos, que son los mas comunes, la única ventaja que ofrecen al terrateniente es la de encontrar con seguridad los recursos que le falten, si tiene su propiedad libre, y la de saber el interés que deberá abonar; este, aunque alto generalmente, suele ser menor que el que exigen los prestamistas particulares. Los bancos por cuenta del Estado pueden ser muy beneficiosos para la nacion y propietarios que á ellos se ven obligados á recurrir, pero desgraciadamente son muy pocos los paises en que la Hacienda pública permite su creacion, porque aquella necesita utilizar el crédito en vez de facilitarle.

Los *bancos verdaderamente agrícolas* son los que se dedican exclusivamente á facilitar recursos á los agricultores, sean estos ó

no propietarios; de modo que responde al pago el capital de explotacion que cada uno tenga y muy particularmente las cosechas pendientes de esta, en las cuales se invierte por lo general el valor de aquellos. Como dicha garantía es algo dudosa, y el cultivador no puede recurrir con ella á otros establecimientos de crédito suelen exigírsele intereses bastantes crecidos en esta clase de bancos, á no ser que se constituyan por los mismos cultivadores formando sociedades en comandita; en dicho caso se aumentan las facilidades para aquellos, de análogo modo que para los propietarios en los territoriales. Son ejemplo de esta clase de bancos algunas sociedades de seguros contra incendios, pérdidas de cosechas, muerte de ganado y otras análogas.

Circunstancias que modifican las condiciones económicas de la produccion.=Indicada ya la influencia que ejerce en las condiciones económicas de la produccion agrícola, la situacion climatológica de los terrenos, nos ocuparemos de otra circunstancia no menos importante, ó sea del estado social del pais en que aquellas se encuentran.

Por *estado social* de un pais ó nacion entendemos sus instituciones políticas y administrativas, y las consecuencias por ella producidas. Las que mas pueden afectar al buen éxito de la industria agrícola serán todas las disposiciones referentes á *la libertad* de esta profesion y á la *seguridad* ó *facilidad* para la colocacion de sus productos. La prohicion para establecer determinados cultivos, ó para verificar la recoleccion de sus productos cuando el agricultor lo juzgue conveniente; la guarderia del campo y el fomento de la poblacion rural, en lo que del Estado ó sus corporaciones depende; los impuestos nacionales, provinciales y municipales que á la propiedad territorial ó sus productos gravan, y por último la descentralizacion y simplificacion administrativa, así como tambien la abundancia de vias y el mayor grado de instruccion del pais facilitan el ejercicio de la profesion agrícola, disminuyendo por lo tanto el coste de los productos que en ella se obtengan, mientras que las circunstancias opuestas la contrarian de tal modo, que hacen resulte antieconómica en muchos casos.

El estado económico de la mayoría de los paises es la legítima

consecuencia de su estado civil, porque todos los elementos de produccion sufren la influencia de aquel, y en su virtud se refleja en las condiciones económicas de ellos. La falta ó escasez de capital con destino á la Agricultura y la mayor ó menor seguridad para la ventajosa colocacion de sus productos, depende principalmente del estado de desahogo en que el Erario público se encuentra y de las facilidades comerciales que para dicho efecto se otorguen.

LECCION NOVENTA Y CUATRO.

Valoracion y organizacion de las explotaciones agrícolas.

Valoracion de las tierras y sus productos. = Al tratar de los capitales hemos dicho que el valor de las tierras es debido á la apropiacion de su riqueza natural y á las mejoras en ella realizadas: uno y otro extremo se apreciarán por el escrupuloso exámen de los terrenos, verificado en la forma que ya se expuso al ocuparnos del reconocimiento de ellos; pero esto, además de ser difícil, no nos dará el valor en venta, que es el que se necesita averiguar cuando haya que proceder á su tasacion.

Al efecto pueden seguirse los dos procedimientos que se emplean para valorar cualquier riqueza: el *racional* ó directo, y el *rutinario* ó indirecto. El primero consiste en la apreciacion de los productos y deduccion de todos los gastos realizados para obtenerlos, porque claro es que su diferencia nos dará el interés ó renta que á la tierra le corresponde, segun nos indica la siguiente igualdad: $V = A + R + I + G$, Esta fórmula quiere decir que el valor de los productos debe ser igual al arrendamiento de la tierra, sumado con la retribucion de los trabajadores y demás gastos que ella origina, mas el interés de los capitales circulantes y la ganancia que al agricultor le corresponde; esta ha de ser por lo menos el 5 por 100 líquido de los productos que obtenga. El segundo método, aunque de menos exactitud, es mucho mas sencillo, porque se toma como interés el que produce libre una finca en arrendamiento, y por lo tanto, no hay mas que averiguar el que por ella se abona ó el que se pague por otras análogas. De todos modos, para verificar la clasificacion y valoracion de un terreno, con

algun acierto, será preciso examinárle detenidamente para reconocer todas las circunstancias que en su interés ó renta pueden influir, no debe olvidarse tampoco que su capitalizacion ha de ser á un tipo algo bajo, porque rara vez llega aquel al 4 ó 5 por 100.

Circunstancias que afectan al valor de las tierras.=Aunque estas son en extremo complejas y variables, pueden reducirse á dos grupos: unas relativas al terreno mismo, ó sea á sus condiciones para la produccion agrícola; otras correspondientes al valor que tomaran los productos que en aquel se obtengan, ó sea todo lo que afecta á su coste y venta. Entre las primeras figuran el grado de fertilidad del suelo, la configuracion de la superficie, su extension total y su distancia á la casa de labor. Entre las segundas se incluyen la abundancia y escasez de obreros y de yuntas, la mayor ó menor demanda que la tierra tenga, los procedimientos mas ó menos económicos que para su explotacion puedan emplearse, y la facilidad ó dificultad que haya para la extraccion y colocacion de sus productos.

Diverso carácter que el cultivador puede tener. = Las fincas pueden explotarse por sus *dueños*, por *arrendatarios* ó por *colonos*: influye en las condiciones económicas, como es natural, el que el cultivo se haga con uno ú otro carácter por la distinta relacion que media entre los cultivadores y el terreno.

Cuando la finca se cultiva por el mismo *propietario*, claro es que este debe disponer de mayores recursos por que no tiene que pagar renta alguna; por lo tanto, podrá atender mejor á las necesidades de aquella, y sobre todo al sostenimiento de su fertilidad: en ello está directamente interesado para conservar el capital que represente, y si es posible debe aumentarle favoreciendo sus condiciones productivas por medio de las mejoras territoriales oportunas.

El cultivo por *arrendatarios* ó *colonos*, tan frecuente en nuestro país, ofrece las ventajas de permitir el ejercicio agrícola á los que no son terratenientes, y á estos la de obtener una renta bastante segura sin molestarse; en cambio da lugar á que el cultivo sea imperfecto y esquilmante, porque aquellos suelen carecer del capital de explotacion necesario y no tienen generalmente otro móvil que el de obtener la mayor cantidad posible de productos, importándoles poco el que se disminuya ó agote el poder productivo del terreno.

Para evitar en lo posible los inconvenientes citados, debe procurarse arrendar las tierras á cultivadores que dispongan de los elementos necesarios y fijar bien en los contratos de arrendamiento las condiciones siguientes: 1.ª Que el plazo por que se verifique el arriendo sea algo largo, porque de este modo se concilian en parte los intereses del propietario y cultivador; aquel debe ser de un número completo de alternativas y para ello no bajar de cuatro ó seis años. 2.ª Que en sus cláusulas se exprese la cantidad y clase de abonos que ha de añadirse por superficie dada de terreno y cualquiera otra mejora que exija el sostenimiento de su fertilidad. Por último, que el arrendatario ó colono no podrá ser sustituido al terminar el contrato, siempre que se preste á continuar con las condiciones que otro ofrezca; al efecto se le comunicarán con tiempo las proposiciones que el propietario reciba sobre el asunto. Entre las cláusulas que para conseguir los fines expuestos se han ideado, merece citarse la de *lord Kames*; se reduce á comprometerse el arrendatario á proponer el aumento de renta que juzgue puede satisfacer durante un nuevo contrato, y si el propietario rechaza su oferta, se ve este obligado á entregarle el decuplo de dicho aumento.

Sistema de cultivo mas conveniente en cada explotacion.= Todas las circunstancias que influyen en las condiciones de produccion de una finca harán mas ó menos beneficioso uno ú otro sistema de cultivo. Ya se comprende que los terrenos de mediana clase, difíciles de mejorar, y que se hallan muy separados de las vias de comunicacion no se prestan mas que al cultivo extensivo, y en muchos casos es preferible dejarlos incultos aprovechando sus producciones espontáneas porque ni aquel resulta remunerado. Por el contrario, las tierras fértiles que pueden abonarse con abundancia, y sobre todo las susceptibles de riego situadas cerca de grandes poblaciones, claro es que se prestan á un cultivo completamente intensivo, porque responden con su produccion á los gastos que en ella se hagan y porque sus productos tienen segura y ventajosa venta.

Organizacion de las empresas agrícolas.=Además de contar con todos los elementos necesarios á la extension y naturaleza de cada explotacion, es preciso que se sepa sacar de ellos todo el partido posible, evitando que algunos permanezcan improductivos ó que

no se aprovechen convenientemente. Al efecto se procurará organizar bien los servicios y no descuidar la ejecucion de ninguno de ellos. Uno y otro se conseguirá, repartiendo bien los trabajos y dedicando á cada uno de ellos los motores ú operarios que mejor los puedan desempeñar, ya por la fuerza de que dispongan ya por la habilidad con que cuenten: no debe olvidarse que en Agricultura es verdaderamente esencial el evitar las pérdidas de tiempo y los gastos infructuosos, si se quiere obtener un éxito industrial favorable.

LECCION NOVENTA Y CINCO.

Contabilidad agrícola.

Objeto y conveniencia de la contabilidad. = Para que una empresa industrial cualquiera resulte beneficiosa, es necesario que el valor de los productos ó servicios que en ella se obtengan ó presten exceda al de los gastos ordinarios que para ello se realicen, añadidos todos los intereses correspondientes á los diversos capitales que al objeto intervengan ó tomen parte, pues solo en dicho caso habrá ganancia industrial. Siempre que suceda lo contrario y sea debido á causas algo permanentes ó de difícil remedio, no hay otro recurso que abandonar el ramo en que tal se observe, y si en todos los de una explotacion ocurriese lo mismo, lo mas prudente será desistir de ella.

Al fin antes indicado, es preciso llevar en toda explotacion agrícola una contabilidad exacta y detallada, en lo posible, porque sin ella no pueden hacerse cálculos ni deducciones acertadas. *La Contabilidad agrícola*, si bien no forma parte de la Economía rural, habrá al menos de considerarse como base indispensable para los cálculos económicos de dicha industria.

Forma en que debe llevarse.=En toda explotacion bien administrada deben anotarse por separado las diversas operaciones que en cada ramo de ella se ejecuten y sacar los resultados finales que de estas se obtengan. Segun la importancia y complejidad de aquella se seguirá uno ú otro sistema de contabilidad, pero todos ellos vendrán á reducirse á los dos que en el comercio se emplean: *la partida*

sencilla ó *la partida doble*. Esta es mas exacta, porque las dobles anotaciones que se hacen evitan los errores: en cambio es mucho mas complicada, y sobre todo muy difícil de llevarse en las explotaciones agrícolas por la hetereogenidad y especial naturaleza de ellas. En su virtud, nos limitaremos á dar las instrucciones generales mas precisas de la contabilidad agrícola por partida simple.

Libros y cuadernos mas esenciales. = Las casas de banca y comercio llevan la contabilidad en tres libros, que llaman *Diario*, de *Caja* y *Mayor*. Los tres son realmente esenciales para facilitar aquella, porque tienen objeto distinto; por lo tanto, conviene tenerlos en todas las explotaciones agrícolas de alguna importancia.

El *libro diario* sirve para anotar por dias las operaciones de uno ú otro género que en la explotacion se realicen, y muy especialmente las que originen gastos ó ingresos, como las compras y ventas. En el *libro de caja* solo se anotan las entradas y salidas en metálico las cuales se colocan respectivamente en las casillas ó caras encabezadas con los nombres de *debe* y *haber*: este libro puede considerarse cual complemento del diario, porque por él se saben los pagos que están satisfechos ó pendientes, y en su virtud se averiguará el estado de fondos de la casa. Por último, el *libro mayor* no es otra cosa que el resúmen ordenado de los asientos hechos diariamente, los cuales se pasan á él todas las semanas ó meses: de este modo puede apreciarse fácilmente la marcha y situacion de cada negocio ó ramo, en una época cualquiera del año, y se tienen los datos necesarios para hallar el resultado definitivo que en cada uno se obtenga durante dicho período.

Además de los libros indicados, como fundamentales de una buena contabilidad, en las explotaciones agrícolas deben llevarse otros *auxiliares*, los cuales pueden reducirse á cuadernos; en ellos se anotan detalladamente todas las operaciones que se van ejecutando, y de dichas anotaciones se copia luego la parte esencial en el libro correspondiente. Para facilitar mas el servicio á que estos cuadernos se destinan se dedicará uno á cada objeto ó fin: es decir, que convendrá tener uno para cada cultivo ó ramo de la explotacion, así como para las cuentas de una misma clase, que serán las enlazadas por alguna relacion industrial. Los cultivos ó granjerías distin-

tas deben formar registro aparte y en cada uno anotarse minuciosamente los diversos gastos que originen y los productos que de ellos se obtengan, exponiendo los conceptos que motiven los primeros y el valor que alcanzen los segundos.

A los gastos de cultivo se les *cargarán* los abonos que se añadan al terreno, aunque los produzcan los ganados de la finca, y los trabajos que para aquel se lleven á cabo, incluyendo tambien los que se realicen con las yuntas y criados de aquella; á los ganados se les *abonará* el valor de unos y otros, aunque dichos productos no fueran los esenciales de ellos. En las explotaciones de no gran importancia, y sobre todo de producciones poco variadas, pueden reducirse los cuadernos auxiliares á uno solo, que se llama entonces *Memorial* ó de *movimiento*: de todos modos, ha de procurarse establecer en él las separaciones antes indicadas, para evitar confusiones y poder hacer los correspondientes resúmenes.

Inventario y modo de hacerle.=Para averiguar la marcha de una empresa cualquiera, y saber el capital con que cuenta en un momento dado, hay que consignar y valorar los diversos elementos que en ella toman parte: el conjunto ó suma de ellos constituyen su *inventario*. Todos los valores que figuren á favor del industrial formarán el *capital activo*, y todos los que resulten en contra representarán el *capital pasivo*; la diferencia de ambos nos dará el *capital libre ó neto*. En las explotaciones agrícolas es algo difícil la formacion del inventario, porque en cualquier época del año hay cosechas pendientes y gastos verificados en mejoras, cuyos beneficios se sienten por largo plazo; esto no obstante, debe verificarse todos los años una especie de balance, en el que se harán constar los aumentos y disminuciones que hayan sufrido las fincas, aperos, ganados, y demás capitales que en la explotacion toman parte. Si se tienen anotados en un libro los inventarios anteriores será muy fácil la formacion de los nuevos, porque solo habrá que introducir en el último las alzas y bajas ocurridas durante el año.

La época mas favorable para formar el inventario es el invierno, porque en él termina el ejercicio agrícola y se hallan en suspenso la mayoría de las operaciones del campo, lo cual hace que el agricultor disponga de mas tiempo y que dicha operacion resulte mas sencilla.

Las valoraciones se procurará que no sean exageradas, y para ello se deben emplear los precios medios deducidos de los obtenidos en varios años, en vez de utilizar los corrientes en el mercado, por lo muy variables que estos suelen ser.

Cálculos parciales.=Con el inventario general de una explotacion deben hacerse balances y cálculos parciales sobre los datos relativos á cada cultivo ó industria, para deducir los resultados que en cada uno se obtienen; en su virtud, se sabrá cuáles convendrá ampliar ó restringir, segun los mayores ó menores beneficios que reporten, y si alguno los da negativos, se modificará ó abandonará si no hay medio de mejorar su efecto económico. No procediendo de este modo, ocurrirá con frecuencia que alguno de los ramos, ó sistemas que se sigan, vendrán disminuyendo las ganancias, por solo fijarse el agricultor en el beneficio total que en la explotacion obtiene: por dicha razon es indispensable en todas ellas la contabilidad y el verificar los cálculos que dejamos indicados.

Las indicaciones que dejamos hechas bastarán al agricultor algo ilustrado para decidir la forma en que ha de llevar la contabilidad en su explotacion, sin necesidad de sujetarse á los modelos ó cuadros que al objeto suelen darse, pues rara vez podrá utilizarlos sin introducir en ellos alguna variante. Lo esencial es que haya en aquella el órden y claridad debidas, unida á la mayor sencillez posible.

Conveniencia de los ensayos en la Agricultura. = Las reformas ó variaciones que se introducen en una explotacion, cuando no se poseen conocimientos suficientes para decidirlas ó aplicarlas, suelen ocasionar pérdidas de mayor ó menor importancia, pues es difícil el tener la suerte de acertar en ellas. Para evitar dicho peligro, ó al menos no hacer muy sensibles sus efectos, conviene ensayar en pequeña escala todo aquello de cuyos resultados no haya completa seguridad, lo cual rara vez pueden garantir en absoluto, ni aun las personas mas competentes, por las múltiples circunstancias que en su éxito pueden influir. Las innovaciones no deben asustar ni rechazarse, pero tampoco será prudente admitirlas á ciegas y generalizarlas demasiado, sin antes comprobar si resultaran ventajosas sobre lo que van á reemplazar.

LECCION NOVENTA Y SEIS.

Legislacion rural.

Influencia de la legislacion en la Agricultura.=La mayoría de las leyes, decretos, reales órdenes, y demás disposiciones legales que en una nacion existan vigentes, influyen notablemente en el ejercicio y resultado de sus diversas industrias: algunas de aquellas afectan á los capitales que en estas toman parte, otras á las personas que las ejercen, y no pocas á los productos que se obtienen y á la realizacion que de ellos ha de hacerse. El éxito de cualquier industria, y muy especialmente de la Agricultura, está ligado directamente á las disposiciones que con ella se relacionan, porque ninguno de los elementos y ramos de esta puede sustraerse de la tutela del Estado ni de la intervencion del Fisco; tanto la propiedad territorial como el uso que de ella se hace, está completamente sometido á la influencia de la legislacion nacional y á la de varias disposiciones provinciales y municipales.

Modo de adquirir la propiedad territorial.=Los modos establecidos por el derecho civil para adquirir el dominio ó propiedad territorial pueden reducirse á tres: por *prescripcion* ó *accesion*, por *herencia* ó *donacion* y por *compra-venta* ó *permuta*.

Entiéndese por *prescripcion* el trascurso necesario de tiempo para adquirir la propiedad de una cosa, que ha venido aprovechándose de un modo contínuo, ó para libertarse de una obligacion ó carga que ha dejado de satisfacerse durante el mismo. Para que la prescripcion dé derecho á la propiedad de una finca, es preciso que no tenga nadie justo título á ella y que haya venido cultivándose sin interrupcion por espacio de veinte años.

La *accesion natural* consiste en el derecho que un propietario tiene á las producciones espontáneas de sus terrenos y al aumento que pueden recibir por accion de la naturaleza misma; tal ocurre con los aluviones ó tierras desprendidas que las aguas lleven á ellos y con las desviaciones de cauce ó apariciones de islas en las márgenes de rios, las cuales ampliarán la estension de la finca á que estos sirven de límite.

La propiedad de fincas rústicas, lo mismo que cualquiera otra clase de bienes, puede adquirirse por cesion del que las posea legítimamente á otras personas: ya porque estas sean sus parientes mas inmediatos y les corresponda en *herencia forzosa* al morir su poseedor; ya porque éste las deje como *legado voluntario*, en su testamento: ya, en fin, porque haga *donacion gratuita* en vida á quien estime conveniente.

La *compra-venta* es un contrato por el cual uno de los contrayentes se obliga á entregar una cosa y el otro á pagarle por ella un cierto precio en dinero, porque sino toma el carácter de *permuta*. La escritura que se estiende de dicho contrato dá derecho al comprador á la propiedad vendida, siempre que medien los requisitos siguientes: capacidad y libertad de los contrayentes, estipulacion de precio justo, y entrega de este en el plazo que se convenga. Cuando tales contratos se hacen condicionalmente, ó sea solo como garantía para el pago de una cantidad prestada por cierto tiempo, se llaman de *retro-venta*.

Limitaciones al derecho de propiedad.=Restringen el derecho de propiedad las *servidumbres*, los *censos* y las *hipotecas*.

Son *servidumbres* á la propiedad todos los derechos que limiten la libertad en su uso; ya por prohibir al propietario hacer en sus fincas ciertas cosas, ya por obligarle á sufrir determinados servicios en beneficio del bien general ó particular. Las servidumbres se subdividen en *reales* y *personales*, segun que se refieren á las cosas ó á las personas.

Las principales servidumbres *reales* referentes á fincas rústicas son: el derecho de *senda* que permite pasar á pié ó á caballo por terrenos no cercados; el de *camino* ó *paso* para carros, en los que cruzan vias de servicio público; el de *acueducto* ó conduccion de aguas por heredad agena, cuando sea necesario; y por último los de establecer hornos de cal, sacar piedra, arena ú otros materiales de construccion en las fincas que no están cultivadas.

Las servidumbres *personales* sobre fincas rústicas se reducen á dos; *usufructo* y *uso*. Llámase *usufructo* el derecho de aprovechar los rendimientos y producciones de cosa agena sin alterar su sustancia; es decir que el usufructuario de una finca, sea por arrendamiento, sea

por cesion vitalicia, no puede disponer de ella y tiene que limitarse á utilizarla sin verificar modificaciones sensibles en su naturaleza. El *uso* se diferencia del usufructo en que el usuario no puede vender ni donar fruto alguno y sí únicamente utilizar los necesarios para su sustento y el de su familia.

Los *censos* son tambien derechos reales y coartan el dominio pleno sobre una finca ó cosa inmueble, pues que el poseedor de ella se ve obligado á satisfacer anualmente cierta cantidad, llamada *cánon*, al que le trasmitió su propiedad ó aprovechamiento. La naturaleza y duracion de los censos se estipulan en los contratos porque se establecen, haciendo constar en la escritura si son redimibles y la forma en que han de extinguirse.

Entiéndese por *hipoteca* ó *prenda* un derecho real constituido sobre una cosa agena, en garantía de un crédito; en su virtud el acreedor puede obligar á la venta de la cosa hipotecada ó empeñada si no se le paga la deuda.

Disposiciones referentes al ejercicio de la profesion agrícola.—Prescindiendo de las prescipciones contenidas en las ordenanzas municipales y de las costumbres mas ó menos antiguas de cada localidad que se respetan y consideran con fuerza de ley, solo existen algunas leyes, reglamentos y disposiciones sueltas que con la agricultura directamente se relacionan. De ellas citaremos, como mas importantes, las siguientes: Real decreto de 5 de Junio de 1813, sobre acotamiento de heredades y libertad de arriendos y el de 23 de Setiembre de 1836 sobre exencion de ciertas cargas que pesaban sobre el ganado lanar; Reales órdenes de 6 de Mayo de 1842, 4 de Junio de 1837, 21 de Noviembre de 1848 y 15 de Noviembre de 1856; las tres primeras sobre libertad de vendimia y guarderia de viñedos, y la última sobre el derecho al espigueo y pasto, en los términos no acotados, por los vecinos de cada término municipal. Desde 1866 se han promulgado varias leyes sobre enseñanza agrícola, guarderia rural, derechos hipotecarios, colonizacion, expropiacion, aprovechamiento de aguas, repoblacion de montes, destruccion de plagas y epizootias, caza, pesca, y otras mas ó menos relacionadas con la agricultura y ganaderia.

Ley hipotecaria.=Se publicó el 29 de Octubre de 1870 y

propuso principalmante el dar mayores garantías á la propiedad inmueble: las inscripciones que de esta se hacen, en los registros establecidos al efecto, responden de su valor y legitimidad, lo cual facilita y asegura las contrataciones que sobre ella se pueden verificar. La inscripcion en el Registro, de los títulos de propiedad y demás derechos reales, es conveniente pero no obligatoria, excepto en el caso que determina el artículo 7.° de la ley hipotecaria, ó sea cuando en un contrato sobre bienes inmuebles se reserve cualquier derecho á favor de persona que no tome parte en aquel.

Colonizacion.=Las leyes promulgadas sobre *colonizacion* han sido varias y todas ellas se han propuesto fomentar la poblacion rural y aumentar la produccion agrícola: por dicho motivo la ley vigente de 3 de Junio de 1868 no es mas que una ampliacion de la de 11 de Julio de 1866, y se aplica para ella el reglamento de 12 de Agosto de 1867 que para este se dió, modificado únicamente por algunos Reales decretos aclaratorios publicados con posterioridad. El artículo 1.° de dicha ley determina, que los que construyan una ó mas casas con destino al servicio de fincas menores de 200 hectáreas no pagarán durante 15 años mas contribucion que la directa que viniesen satisfaciendo antes por el terreno, cuando tales edificaciones se hallen á mas de un kilómetro y á menos de cuatro de la poblacion mas inmediata; si estas distasen de cuatro á siete kilómetros, ó mas aun, disfrutarán de la ventaja indicada por 20 ó 25 años respectivamente. Por su artículo 6.° se exime del servicio activo en el ejército á los hijos de los agricultores ó criados que vivan en la finca colonizada con dos años de anterioridad, y á los mozos de labranza que lleven en ella cuatro de residencia. Análogos beneficios al primero de esta ley se concede en sus artículos 7.° á el 11.° inclusive, para los terrenos que se desequen ó roturen, hagan regables ó planten de cualquier clase de árboles, pues solo pagarán por espacio de quince ó veinte años, segun los casos, la contribucion que anteriormente tuviesen impuesta.

Expropiacion forzosa.—Siendo indiscutible el derecho que el Estado tiene de obligar á los propietarios particulares á que cedan sus fincas prévia indemnizacion, siempre que así lo exija un servi-

cio de interés general, se ha legislado en todas las naciones sobre los casos y forma en que puede verificarse la *expropiacion forzosa*. En nuestro pais rige hoy en gran parte la ley 17 de Junio de 1836 y reglamento de 1853, en cuanto á la tramitacion que ha de seguirse para declarar una obra de utilidad pública y verificar su tasacion, pues han sido restablecidos por la ley de obras públicas de 1876, la cual solo introduce en una y otra ligeras modificaciones de procedimiento.

Ley de aguas.=La primer ley especial de aguas que se publicó en España fué la de 2 de Agosto de 1866; esta ha sido sustituida por la que se dió en forma de real decreto en 13 de Junio de 1879; para ello se autorizó al ministro de Fomento, en la ley de obras públicas, promulgada en 29 de Diciembre de 1876. Los 258 artículos, que la ley de aguas vigente comprende, se dividen en cinco títulos: el *1.°* se ocupa del dominio de las aguas terrestres, tanto superficiales como subterráneas; el *2.°* de todo lo relativo á cauces, riberas y desecaciones; el *3.°* de las diversas servidumbres producidas por las aguas; el *4.°* de los aprovechamientos de ellas para uno ú otro servicio, determinando la forma en que debe verificarse las concesiones de aguas públicas; y el *5.°* de la policía de las aguas, ó sea de los tribunales y jurados que han de intervenir en su aplicacion ó distribucion. Los artículos mas interesantes para la agricultura son los comprendidos en la seccion cuarta del capítulo 11, pues tratan de los aprovechamientos en riegos, desde el 176 al 205 de aquellos.

Guardería rural.=En 8 de Noviembre de 1849 se aprobó de real órden el reglamento porque se rigen los guardas municipales y particulares de campo, los cuales se hallan autorizados desde 9 de Mayo de 1862 para el uso gratuito de armas. En 27 de Abril de 1866 se dió una ley sobre creacion de una guardia rural, costeada por el Estado; esta se organizó con el carácter militar que determinaba el reglamento publicado el 2 de Agosto del mismo año, lo cual fué motivo de que se la distrajera frecuentemente de su servicio propio, y que se disolviese apenas tuvo efecto la revolucion de 1868.

Código penal.=Al conjunto de disposiciones que determinan

las acciones ú omisiones voluntarias que constituyen delito ó falta y la pena que debe imponerse al que las cometa, se dá el nombre de *código penal*. El vigente en nuestro país comprende en su título 14 todos los delitos contra la propiedad, ó sean: los robos, hurtos, usurpaciones, defraudaciones, incendios y demás daños que puedan originársele. A los delitos de cada una de estas clases se dedica un capítulo distinto, especificando en sus diversos artículos el castigo que les corresponde. Los que mas se relacionan con la agricultura y ganadería son: el 442, 455, 468, 487, 488 y del 495 al 499 inclusive, pues se ocupan de las variaciones de lindes ó mojones, del incendio de edificios, mieses ó montes, de la entrada de ganados ó personas en heredades agenas ó sitios vedados, y de los daños que por uno ú otro motivo puedan ocasionarse á la propiedad.

Código rural.=Dadas las múltiples ramas que comprende la Agricultura, y los variados servicios con ella relacionados, sería muy conveniente se recopilasen en un código especial las diversas y encontradas disposiciones que referentes á esta industria se han dictado; de este modo podría el agricultor enterarse de las que más le interesan, y se evitarian muchas de las faltas y abusos á que dan lugar la vaguedad y confusion que en el asunto existen. Tal servicio se proponia satisfacer el proyecto de *Código rural* presentado á las Córtes en 1876 por el diputado señor Danvila, pero no llegó á discutirse siquiera por haberse disuelto aquellas antes de dar dictámen sobre él.

La corta duracion que los Gobiernos suelen tener en España, las contínuas luchas de sus partídos, y sobre todo la complicada tramitacion á que generalmente se someten los pensamientos relativos á intereses materiales, sonlas causas que mas frecuentemente impiden la feliz realizacion de estos: si las instituciones políticas fuesen mas estables, el pais gozase de tranquilidad por largo plazo, y la administracion pública se simplificase en el grado conveniente, bien pronto adquiririan el debido desarrollo la industria agrícola, á la par que las demás fuentes de nuestra riqueza nacional.

ÍNDICE DE TODA LA OBRA.

Páginas.

PRÓLOGO. VII

LECCION 1.ª—Generalidades sobre la asignatura. 1

Conocimientos fundamentales de la Agricultura.

LECCION 2.ª—Preliminares de Física y Química. 5

» 3.ª—Estudio físico-químico de la atmósfera. . . . 10

» 4.ª—Generalidades de Meteorología.—Calórico y luz. 14

» 5.ª—Meteoros aereos y acuosos. 18

» 6.ª—Climatologia y Meteorognosia. 23

» 7.ª—Preliminares de Historia Natural. 27

» 8.ª—Nociones de Organografía vejetal. 30

» 9.ª—Nociones de Fisiología vegetal. 36

» 10.—Formacion de los gérmenes vejetales y muerte de las plantas. 40

Conocimientos agrícolas propios.
Parte 1.ª—Agrólogia.

LECCION 11.—*Tierras labrantías.*—Estudio mineralógico de sus componentes. 44

Páginas.

LECCION 12.—Conocimiento geológico de los terrenos de cultivo.. 49
» 13.—Constitucion estratigráfica del suelo. . . . 52
» 14.—Cualidades de las tierras.—Caractéres físicos. 55
» 15.—Caractéres físico-químicos. 59
» 16.—Reconocimiento de la composicion de los terrenos. 63
» 17.—Clasificaciones agrícolas de las tierras.. . . 69
» 18.—Aptitud de los diversos terrenos para el cultivo.. 73
» 19.—*Mejoras permanentes.*—Preparacion general de las tierras de cultivo. 78
» 20.—Generalidades sobre riegos. 81
» 21.—Medios diversos de proporcionar agua para el riego. 86
» 22.—Desagüe y saneamiento de terrenos. 90
» 23.—Enmiendas de los terrenos por adicion de tierras. 94
» 24.—*Mejoras temporales.*—Abonos.—Generalidades. 98
» 25.—Abonos inorgánicos ó minerales. 102
» 26.—Abonos vejetales. 106
» 27.—Abonos animales. 110
» 28.—Abonos mixtos.—Materias escrementicias. . . 114
» 29.—Estiércoles y basuras. 119
» 30.—Abonos industriales ó comerciales. 124
» 31.—*Influencias atmosféricas* sobre las plantas y el suelo. 129
» 32.—Condiciones de habitacion que las plantas exigen y modo de satisfacerlas. 137
» 33.—Consideraciones generales sobre las labores. . 146

Parte 2.ª—Fitotecnia.

LECCION 34.—*Principios generales del cultivo.*—Preparacion general del terreno.—Aparatos de culti-

Páginas.

vo movidos á brazo. 151
Leccion 35.—Aparatos de cultivo de traccion animal.—Arados.. 158
» 36.—Trahillas, rastras, excarificadores y rodillos.—Aparatos de cultivo movidos al vapor. . . 166
» 37.—Siembras y plantaciones de especies herbáceas. 172
» 38.—Multiplicacion natural de las especies leñosas.—Siembras, acodos y estacas. 180
» 39.—Ingertos.. 186
» 40.—Cuidados culturales. 193
« 41.—Aplicacion de los riegos al cultivo. 202
» 42.—Recoleccion de plantas y de sus productos utilizables. 180
» 43.—Preparacion, conservacion y separacion de productos. 217
» 44.—Alternativa de cosechas. 226
» 45.—*Cultivo especial de las diversas plantas útiles.*—Ideas preliminares. 234
» 46.—*Herbicultura.*—Plantas alimenticias del gran cultivo.—Generalidades. 241
» 47.—Cereales propiamente tales ó de invierno. . 247
» 48.—Cereales de verano. 259
» 49.—Legumbres. 266
» 50.—Plantas de raiz ó tubérculos comestibles. . . 274
» 51.—Plantas industriales.—Generalidades y cultivo de las textiles.. 284
» 52.—Plantas tintóreas. 290
» 53.—Plantas oleaginosas y sacarinas. 295
» 54.—Plantas aromáticas, estimulantes y económicas. 301
» 55.—Horticultura.—Generalidades. 306
» 56.—Plantas de huerta qué se producen en tierras de secano. 311
» 57.—Hortalizas propiamente tales. 316
» 58.—Praticultura.—Consideraciones generales sobre los prados. 322

Páginas.

LECCION 59.—Prados artificiales y forrajes anuales. 326
» 60.—*Arboricultura.*—Generalidades sobre las especies leñosas. 331
» 61.—Arboles frutales é industriales.—Especies de la zona meridional de España. 335
» 62.—Cultivo del olivo. 340
» 63.—Cultivo de la vid. 346
» 64.—Frutales de clima templado ó fresco. 353
» 65.—Selvicultura.—Arboles de bosque y ribera. . . 359
» 66.—*Jardinería.*—Especies de adorno y su aplicacion. 367
» 67.—*Patología vejetal.*—Alteraciones originadas en las plantas por agentes inorgánicos. . . . 374
» 68.—Daños que producen á las plantas cultivadas otros vejetales. 378
» 69.—Reseña general de los animales perjudiciales al cultivo. 384
» 70.—Insectos que constituyen plagas del cultivo. . 391

Conocimientos accesorios á la Agricultura.

Parte 1.ª—Zootecnia.

LECCION 71.—Ideas preliminares. 401
» 72.—Generalidades sobre la alimentacion é higiene de los animales. 405
» 73.—Medios zootécnicos de multiplicacion y mejora. 408
» 74.—Exterior de los animales. 412
» 75.—Cria del caballo, asno y mula. 417
» 76.—Ganado vacuno. 423
» 77.—Ganado lanar y cabrío. 428
» 78.—Ganado de cerda y conejos. 433
» 79.—Aves de corral y piscicultura. 437
» 80.—Insectos útiles por sus productos. 442

Páginas.

Parte 2.ª—Industrias rurales.

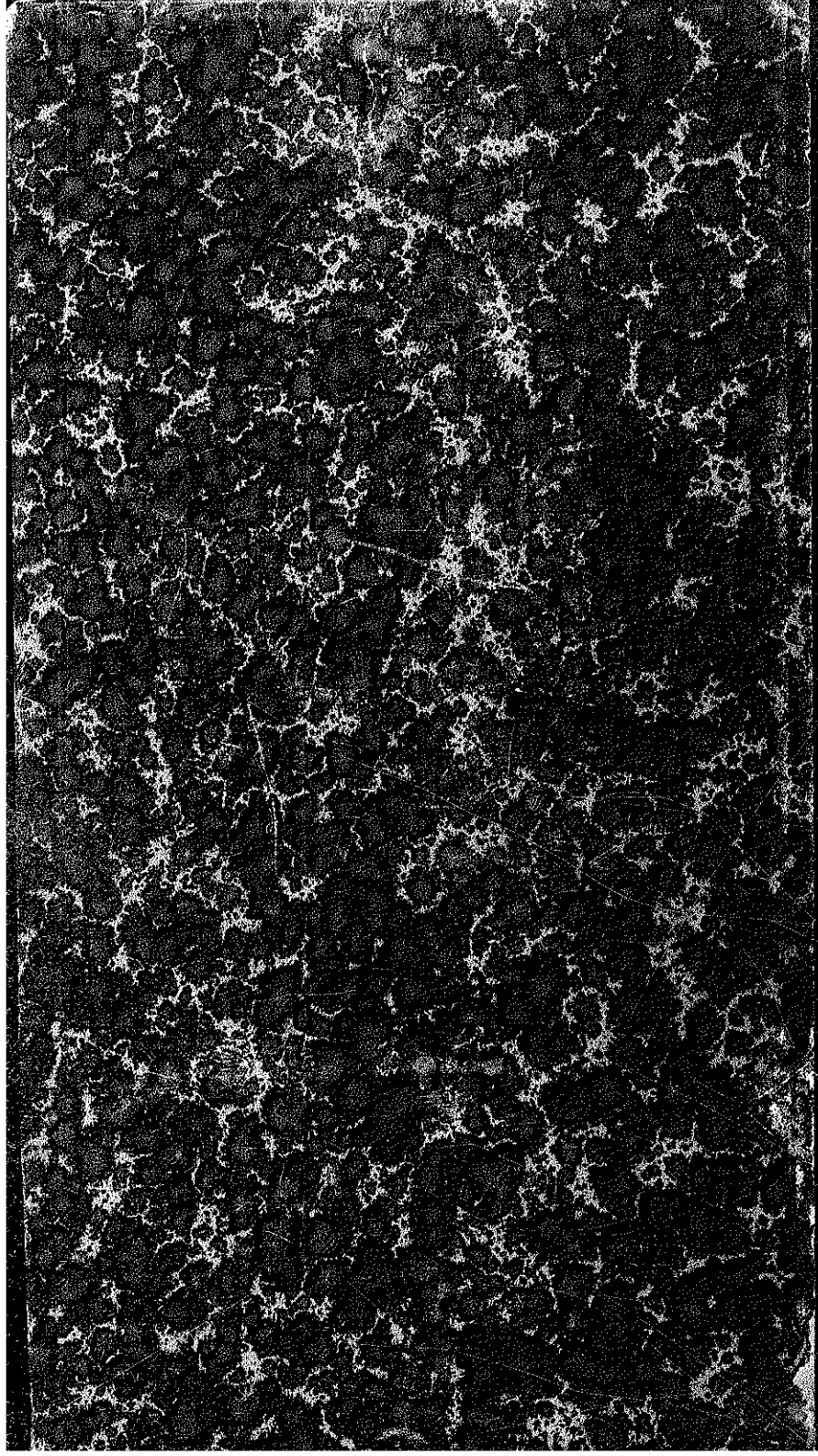
LECCION 81.—Preliminares. 449
» 82.—Extraccion de aceites vejetales fijos. 455
» 83.—Fabricacion de vinos.. 461
» 84.—Elaboracion de vinos blancos, generosos y espumosos. 468
» 85,—Obtencion de aguardientes y vinagres. . . . 473
» 86.—Aprovechamiento de las leches de los rumiantes. 478
» 87.—Conservacion y depuracion de diversos productos de las explotaciones agrícolas. 482

Conocimientos complementarios.

LECCION 88.—*Construcciones rurales*.—Generalidades.. . . 489
» 89.—Dependencias que deben constituir una granja y cualidades que han de reunir.. 494
» 90.—*Economía rural ó agrícola*. — Principios generales. 499
» 91.—Capitales agrícolas. 502
» 92.—Trabajo agrícola. 506
» 93.—Auxiliares de la produccion agrícola. 513
» 94.—Valoracion y organizacion de las explotaciones agrícolas. 516
» 95.—*Contabilidad agrícola*.. 519
» 96.—*Legislacion rural*. 523

ERRATAS MAS NOTABLES.

PÁG.	LÍNEA.	DICE.	LÉASE.
5	2	ejerciciones.	ejercicios.
10	7	de atmósfera.	de la atmósfera.
14	32	Meteorogia.	Meteorología.
32	4	monocotiledoneas.	dicotiledoneas.
36	20	frases.	fases.
46	10	sílice.	arcilla.
60	34	60 y 40.	12 y 8.
72	antepenúltima	las mas inferiores.	las mas superiores.
60	36	24 y 20.	5 y 4.
78	10	de tierras.	de las tierras.
179	25	aquellas.	aquellos.
224	32	dedesecacion.	disecacion.
228	19	de operaciones.	operaciones.
252	16	1.600 y 1.000.	2.000 y 1.500.
288	24	0m 75.	0m 25.
310	21	escasas.	escavas.
325	25	y algunos.	y alguna.
326	7	en primer tiempo	en primer término.
352	32	se desgarran.	se desgranan.
366	23	fautos.	frutos.
266	28	olivos.	olmos.
373	11	de ellas.	de ellos.
381	18	de unas.	de una.
381	24	fructicosas.	fruticosas.
430	33	duranle.	durante.
430	36	el cima.	el clima.
446	7	raibir.	recibir.
443	18	Colmenar.	Colmenas.
466	29	aunque.	aun que.
493	8	á esto.	á este.
493	29	que con los.	que los.



Galo de Benito

AGRICULTURA