

ECHEGARAY.

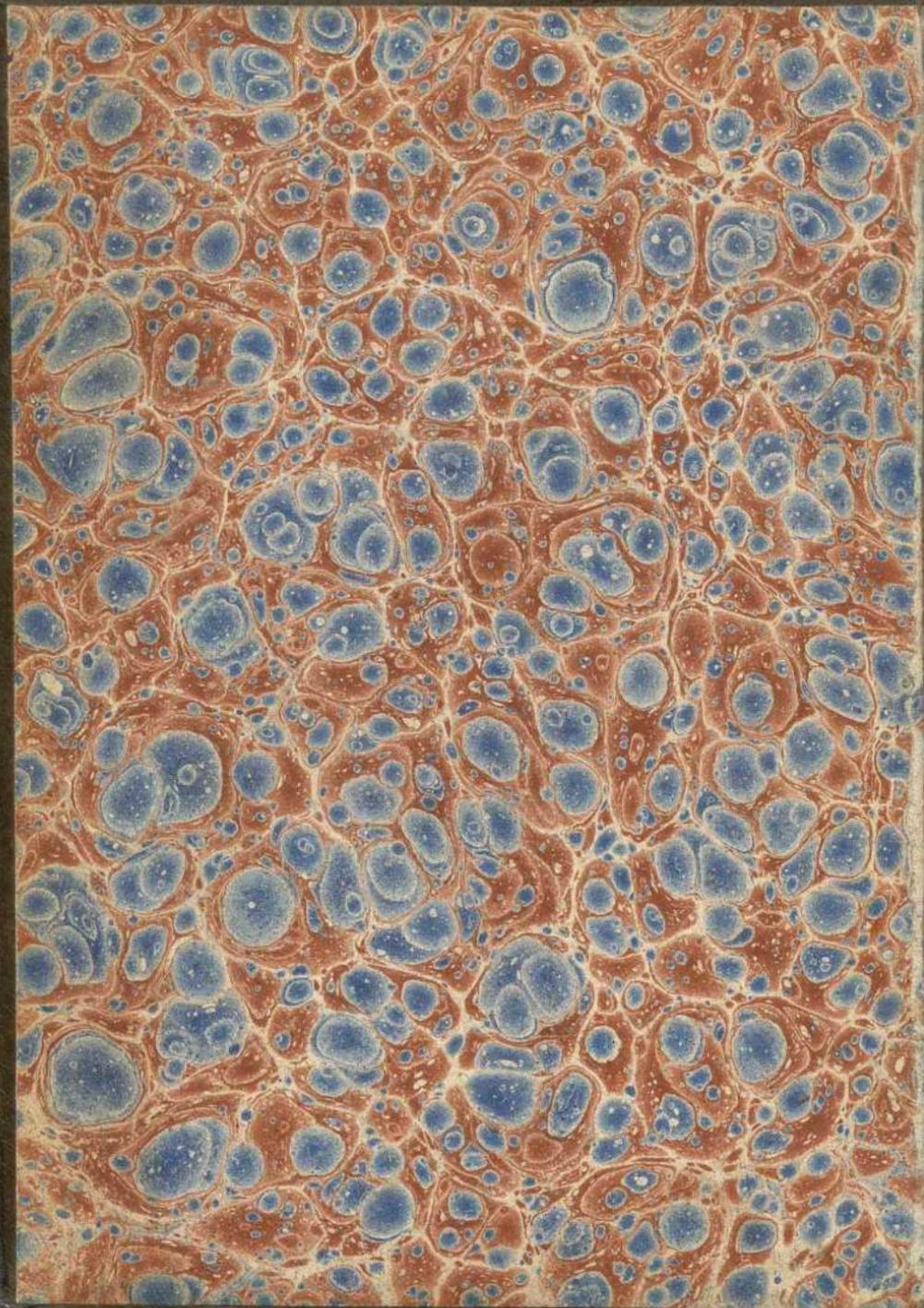
AGRICULTURA

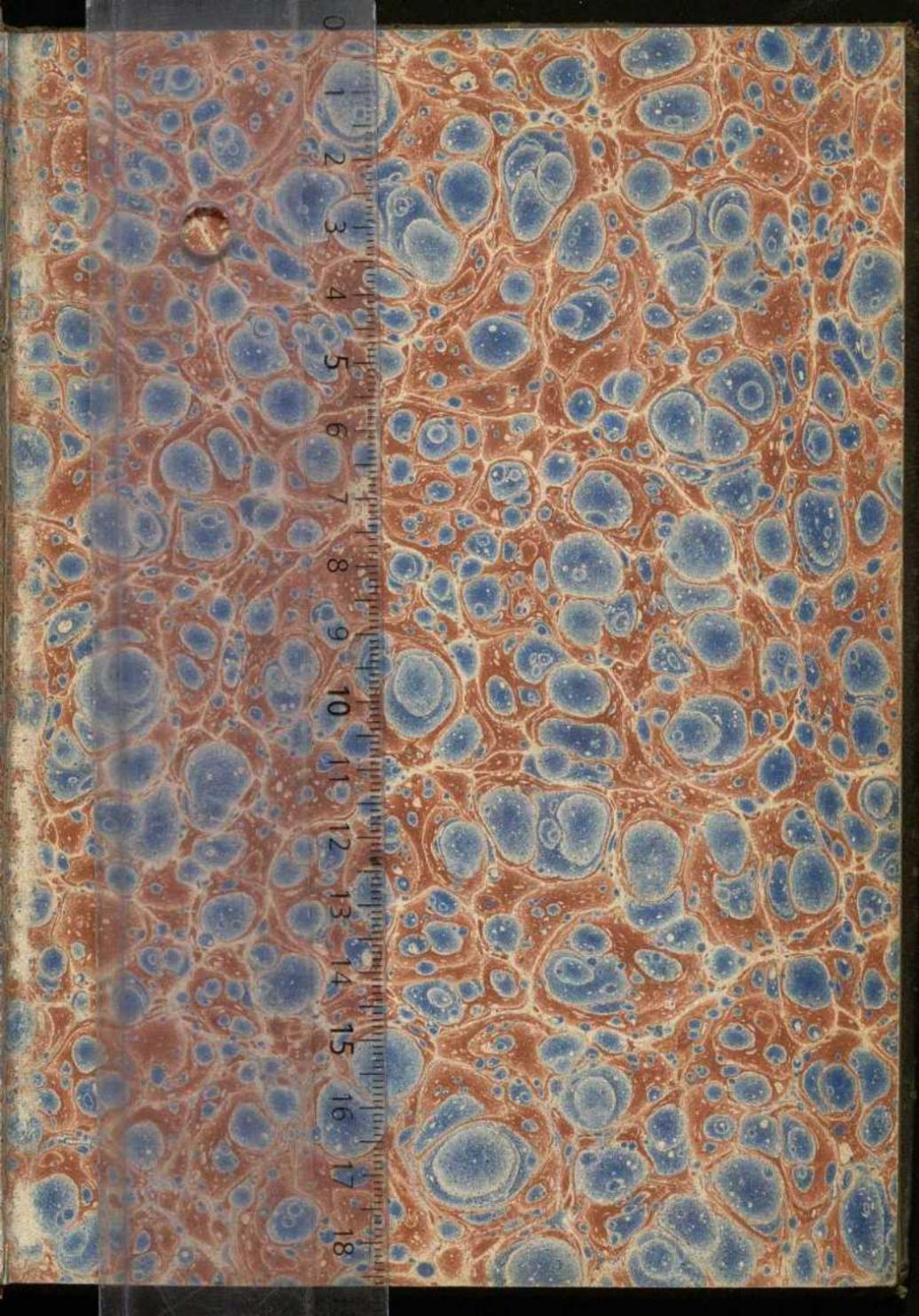
B

12

277







0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| BIBLIOTECA HOSPITAL REAL<br>GRANADA |     |
| Sala:                               | B   |
| Estante:                            | 12  |
| Número:                             | 277 |

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Biblioteca Universitaria<br>GRANADA |    |
| Sala:                               | C  |
| Estante:                            | V  |
| Tabla:                              |    |
| Número:                             | 76 |

R. 23348

ELEMENTOS

43-170

AGRICULTURA

METODO PRACTICO

ORDENADO POR EL GOBIERNO DE ESPAÑA

CON UN ORDENAMIENTO ESPECIAL A LA MULTIPLICACION Y MEJORA  
DE LAS SEMBRAS Y ESTABLECIMIENTO DE LA AGRICULTURA

**ELEMENTOS DE AGRICULTURA.**

BIBLIOTECA  
UNIVERSITARIA  
GR

BIBLIOTECA  
UNIVERSITARIA

UNIVERSIDAD

Imprenta de Don Juan Fernandez

1875

ELEMENTOS DE AGRICULTURA.

---



R. 23240

# ELEMENTOS

DE

# AGRICULTURA

TEORICO-PRACTICA

ACOMODADOS AL CLIMA DE ESPAÑA

Y CON APLICACION ESPECIAL A LA MULTIPLICACION Y MEJORA  
DE LOS ANIMALES UTILES AL HOMBRE.

ESCRITOS

Por **D. José Echegaray,**

Catedrático de Agricultura y de Zoonomología en la Escuela Superior de Veterinaria, Doctor en medicina y cirugía, Agente en botánica, etc., etc.



**MADRID.**



Imprenta de **Tomas Fortanet,**  
calle de la Greda, n. 7.

1852.

R. 17540  
10/10

ELEMENTOS

DE

# AGRICULTURA

TEORICO-PRACTICA

ACORDADOS AL CONDE DE ESPAZA  
Y CON APLICACION ESPECIAL A LA MULTIPLICACION Y MEJORA  
DE LOS AZULES BLANCOS Y ROJOS

*Esta obra es propiedad de su autor, quien perseguirá ante la ley al que la reimprima.*

*Cos de Miguel Romanos Venosa*



BIBLIOTECA  
UNIVERSITARIA  
DE  
GRANADA

MADRID

Imprenta de Tomas Forastel,  
Calle de la Cruz n. 7.

1853

## INTRODUCCION.

El origen de la Agricultura se pierde en la oscuridad de los tiempos, es mas que probable que fué coetánea con la sociedad. Ciertas prácticas que se han perpetuado hasta nosotros y que se refieren á tiempos muy antiguos, nos dan una idea fiel de lo que debieron ser los primeros ensayos de cultivo: observando lo que hacen ahora mismo las naciones medio salvages, esto es las que todavía siguen una vida errante y vagabunda, se verá que su alimento consiste en recursos naturales, y en ganados mantenidos con yerbas espontáneas, y sobretudo en algunos granos que arrojan en tierras vírgenes despues de reducir quanto encuentran á cenizas entre las que sin mas preparacion esparcen sus semillas. En la infancia de la sociedad cuando muy pocos productos bastaban al corto número de sus individuos, echarian mano regularmente de aquellos vegetales que

con mas prontitud proporcionasen sus frutos, y al repetir su siembra, no tardarian en conocer la disminucion y deterioro de sus cosechas sucesivas: pero como tenian á su disposicion estensos terrenos, se trasladarian de cuando en cuando adonde una tierra nueva les ofreciera sin mucho trabajo una vegetacion pronta y abundante. Este es el período de la Agricultura reducido á su mayor sencillez, semejante al género de vida que el hombre entonces presentaba. Un instinto de conservacion y de mejora debió obligarle á no contentarse con los medios naturales, ni con los pocos que multiplicaba, sobretodo cuando una poblacion creciente exigia que se fijáran en determinado sitio, para utilizar los variados productos que podia suministrar la tierra fecundada por el trabajo. Aqui vemos la marcha progresiva de la sociedad á la par con los adelantos del cultivo, siendo estos el mejor barómetro de la civilizacion humana. Llega un tiempo en que no pudiendo satisfacer las muchas necesidades que va creando su nuevo estado, no se contenta con un corto número de semillas, sino que procura aumentarlas, consiguiendo al fin poner á su disposicion multitud de plantas alimenticias. Empero no tarda en experimentar que la tierra al cabo de algunos años va quedando exhausta y sin jugos y que nada produce; y como ya no le es posible acudir á la emigracion, discurre el modo de reparar la fecundidad perdida, para lo que no se contenta con remover simplemente la tierra, si no que inventa instrumentos que aunque sencillos son mas adecuados á prepararla y á po-

nerla en relacion con las plantas que cultiva, empieza desde este momento á estudiar las leyes de la vegetacion y á advertir la influencia que tienen una porcion de agentes en el desarrollo vegetal, corrige en su consecuencia los defectos físicos de los terrenos, los vuelve fértiles con la adiccion de ciertas sustancias, y los dispone á que con mejor éxito produzcan numerosos vegetales. Desde esta época que no podemos fijar, se echaron los fundamentos de una agricultura que ha durado hasta nuestros dias, cuyos dogmas han sido arar y estercolar, cuyos principios han constituido por muchos siglos el arte del cultivo. Al ver que la tierra rehusaba por algunos años consecutivos los mismos productos, determinó dejarla en descanso cierto intervalo de tiempo, estableciendo asi el sistema de barbechos por el que el suelo abandonado á la naturaleza se satura, bajo la influencia de los meteoros atmosféricos, de aquellos elementos nutritivos, que solo podrian suplir los abonos. El fundamento del cultivo de los romanos estribaba en arar, estercolar y dejar en reposo la tierra, este sistema es el que ha llegado á nosotros, y tan arraigado que será muy difícil arrancarle los vicios de que adolece, ó perfeccionarle con otros métodos mas conformes con los progresos de las ciencias físicas y naturales. A medida que se ha ido aumentando la poblacion y que en una superficie de terreno igual á la de antes se habia de mantener el doble, ha tenido el hombre que dirigir su atencion á multiplicar los productos de la tierra y á ponerlos en relacion con el número de habitantes que se iban aglo-

merando, ya no se contenta entonces con arar y estercolar simplemente, sino que examina la influencia de las labores segun la clase de instrumentos que aplica, y en su vista modifica y perfecciona unos, inventa otros nuevos en armonía con el objeto que se propone, adquiere mas plantas, elige las mas propias al clima y naturaleza en que se halla, y asi establece en cada localidad un conjunto de reglas que le sirven de guia en sus operaciones. He aqui la Agricultura considerada como un arte y enlazada con todas las artes mecánicas de cuyos ausilios se vale para ir adelantando. Mientras asi ha caminado la Agricultura sin mas relaciones de parentesco que las dichas, hallándose sino despreciada á lo menos en el mayor descuido é indiferencia se elevaban á su lado haciendo sorprendentes progresos las ciencias físicas y naturales, pero sin reconocer los derechos de fraternidad que de ellas reclamaba el arte del cultivo. No tenemos que estrañar que estando tan aislado y habiendo sido ejercido por hombres sin instruccion ni luces hiciese tan pausados adelantos. Siguiendo la historia de la Agricultura se la ve en su principio como un simple oficio que consiste tan solo en ciertas prácticas parciales y encomendado á los que de ninguna manera sabian darse razon de lo que hacian; luego la vemos ascender á la categoría de arte que presenta un conjunto de reglas acomodadas á cada pais. Si en este estado se tratára de reunir los esfuerzos que los hombres han empleado, solo darian por resultado hechos contradictorios y esperiencias heterogéneas. Tal es la marcha que ha

seguido la Agricultura hasta llegar al grado de elevacion en que la vemos, pues se halla en posesion de una gran masa de conocimientos por los que no puede disputársela el título de ciencia. No podia menos de suceder asi, porque en la rueda eterna del tiempo las producciones del saber, como las de la naturaleza se acumulan sin cesar, pero de cuando en cuando se coordinan estos materiales amontonados confusamente, y se les dá á cada uno el lugar que les corresponde en el edificio de la ciencia á que pertenecen. Ninguna ha llegado á constituirse de repente, las mismas vicisitudes han sufrido la náutica, la medicina, la economía política y otras.

La Agricultura como ciencia se puede decir que todavía se halla en la infancia, y costará mucho tiempo y trabajo para hacerla salir de esta porque ofrece un vasto campo que recorrer, y necesita poner en contribucion á todas las ciencias físicas y naturales y hasta las morales y políticas. Es preciso apoderarnos de cuantos conocimientos nos prestan estas y en seguida convertirlos en subsistencia propia; entonces el arte del cultivo enriquecido con tal caudal de adquisiciones aparecerá como ciencia independiente, con un orden de verdades que exclusivamente la pertenezcan y entonces llegará á ser mirada como la raiz y tronco del gran árbol enciclopédico de todas las ciencias. La ley del progreso no puede menos de sentirse en la agricultura, el espíritu de mejora que á favor de las ciencias de algunos años á esta parte ha abierto un ancho campo á las carreras industriales, debe tambien estender sus úti-

les aplicaciones á la agricultura haciendo á esta mas estable, segura y productiva. La explotacion rural en efecto se va agrandando en importancia y en consideracion aun á los ojos de los que no estaban habituados á mirarla, sino como una ocupacion indigna de ellos.

La Agricultura está cambiando de faz; adelantos ha hecho, pero mas grandes los hemos de ver: los preceptos generales que antes convenian, ó son inútiles ó insuficientes, y los que ahora se siguen tendrán que modificarse en adelante, y asi se irá graduadamente elevando hasta que llegue al nivel de los demas conocimientos humanos constituyéndose una ciencia reservada para altos destinos. Ahora mismo cuando principia á organizarse, esparce ya su luz y vida por el mundo y se prepara á atender á la subsistencia de una poblacion numerosa que la paz y la civilizacion harán pulular por todas partes. La ciencia del cultivo ya no consiste solo en arar y en estercolar, y aunque se practiquen no estarán ya sujetos á envejecidas y ridículas preocupaciones: para que pueda cumplir con el importante cometido que le asignamos hay otro principio agronómico que nos podrá dirigir en las modificaciones que exijan nuestros trabajos agrícolas, segun los paises, terrenos, plantas y fines del cultivador. No estamos en el tiempo de la agricultura de los romanos, pasó la época de hallarse en boga el improductivo sistema de barbechos, gran descubrimiento para su siglo, pero el pais que en el dia los siga sin combinacion con otros cultivos se quedará reducido á pequeño número de habitantes, sin brazos suficientes para las faenas

del campo, porque huirán de donde no puedan sacar su modo de vivir en todas las estaciones del año. El sistema de barbechos se opone á la introduccion de los prados y son de obstáculo á la union de la industria pecuaria y agrícola por naturaleza inseparables, y se oponen en fin á que el cultivo llegue á ser regular y perfecto. La Agricultura consiste esencialmente en buscar un equilibrio entre la produccion vegetal, y la multiplicacion de animales, no solo de los destinados á las labores, sino para la nutricion y demas necesidades del hombre. Con los métodos nuevamente conocidos llegará el labrador á coger abundantes y variados frutos sin que se esponga á la miseria como ahora le sucede con el esclusivo sistema de cereales. Cuenta ademas con una infinidad de instrumentos perfeccionados, y de abonos dispuestos de un modo particular, cuya virtud fecundante se ha reconocido superior á los que se usaban; hay ademas de los dos secretos de arar y de estercolar otro fundamento de mas valor, que consiste en coordinar los cultivos de las plantas unos respecto de otros de un modo alterno ó simultáneo, pero con tal conocimiento que vengan á auxiliarse todas con una accion mútua y recíproca, en términos que no solo se obtengan mayor cantidad de productos, sino que sea con disminucion de gastos y trabajo. A la vista de estos adelantos ¿habrá quien niegue á la Agricultura el puesto que le corresponde en la asociacion de las ciencias? Ella es en verdad el complemento de todas, y á ella va á refluir cuanto encuentran las demas, y con razon podiamos decir

que todas se han inventado para servir á la que nos proporciona los medios de subsistir. Hay todavía quien la llama solamente Agricultura práctica, como si tuviera vergüenza de darla el nombre de ciencia, usando de un language como si estuviéramos en el tiempo de los bárbaros que la miraban como un oficio repugnanté. Bien distinta opinion tenia nuestro célebre agricultor Columela. «Decia: cuando considero el grande arte del cultivo, y le veo formar un cuerpo de estudio de tan vasta estension, y cuando examino todas las partes de que se compone, temo ver el fin de mis esfuerzos antes de haber adquirido conocimiento de todo » No es diferente el juicio que en nuestros dias ha manifestado el escritor Jovellanos. «La Agricultura, dice, es un arte, y no hay arte que no tenga sus principios teóricos en alguna ciencia ó arte, y en este sentido la teoría del cultivo debe ser la mas estendida y multiplicada, puesto que la Agricultura mas bien que un arte es una admirable reunion de muchas y muy sublimes artes. Es pues necesario que la perfeccion del cultivo de una nacion penda hasta cierto punto del grado que posee aquella especie de instruccion que puede abrazarla, porque en efecto: ¿Quién estará mas cerca del cultivo, aquella nacion que posea la coleccion de principios ó la que los ignore del todo? No hay mas que repetir estas palabras para saber en qué concepto hemos de tener la Agricultura: no es un oficio mecánico, ni un arte aislado, si no una ciencia experimental vasta y profunda, el dia en que se reduzcan á una esplicacion clara y sencilla todos

sus fundamentos, veremos á la naturaleza pr6vida y fecunda esparcir por todas partes sus abundantes dones, y entonces ser6 la Agricultura el sost6n de la sociedad, de la poblacion y del poder de los estados. En medio de esa agitacion que se advierte en todos los ramos del saber humano, en medio de ese pensamiento universal que bulle en las naciones de pagar un tributo 6 la ciencia, hay muy pocos en nuestro pais que nos pongan al alcance de sus progresos: no me atreveria yo 6 tanto, asi mi trabajo se limita 6 que en todos los sistemas de cultivo adaptables 6 los climas de Espa6a ocupen en primer lugar la industria pecuaria y la multiplicacion y mejora de cuantos animales puedan ser 6tiles al hombre. Me dar6 por satisfecho si contribuyo 6 que otros con mejores disposiciones sacudan su pereza y escriban algo en favor de la Agricultura. La ocasion no puede ser mas oportuna, precisamente cuando en nuestra patria se van 6 ver esas r6pidas vias de comunicacion que llevar6n 6 todas partes la vida y el movimiento, las que llegar6n 6 frustrarse y quedar nulas, si 6 la vez para sostener la concurrencia no tratamos de fecundar la tierra.

La Agricultura estuvo muchos siglos estacionaria pero en el presente ha recibido igual impulso que los demas conocimientos humanos, mucho la falta para llegar al nivel de su importancia, bastante deja que desear para satisfacer todas las necesidades de la sociedad actual. Nos queda que estudiar con detenimiento varios de sus puntos, siendo los principales los siguientes, en quienes debemos fijar nuestra

atencion: 1.º En perfeccionar los trabajos de cultivo: 2.º Proporcionar abundancia de abonos y distinguir el modo de obrar de cada uno: 3.º Multiplicacion de productos para suplir la falta de una cosecha con otra: 4.º Variacion, y juiciosa combinacion de cosechas para oponerse al empobrecimiento y alteracion del suelo: 5.º Apropiar las plantas á la naturaleza del clima y suelo, y relacionar las industrias que pidan las primeras materias: 6.º Conclusion del sistema absoluto de los barbechos: 7.º Introduccion en todos los sistemas de cultivo de la multiplicacion de las plantas destinadas á la nutricion de los animales, sobre todo los prados para que lleguen otra vez á hermanarse la industria pecuaria y agrícolá que tan injustamente fueron separadas. Los detalles del plan de esta obra indicarán el objeto de su autor, la dividirá en tres partes, en la 1.ª se espondrá el camino que debe seguirse para constituir la Agricultura bajo las mismas bases que las demas ciencias físicas, obteniendo sus principios generales para que con ellos se puedan introducir en la práctica las modificaciones correspondientes á las circunstancias en que se halle el cultivador. En la 2.ª parte nos ocuparemos de todos los sistemas de cultivo aplicables á los climas de España, haciendo ver que cualquiera de ellos deben ocupar un lugar preferente las plantas alimenticias de los animales y sobre todo los prados probando con esto que la industria pecuaria es una parte integrante de la ciencia del cultivo. Despues de tratar del modo de establecer toda clase de prados, sobre todo los permanentes, por desgracia poco conocidos,

enumeraremos las plantas mas adecuadas para formarlos, espresando su familia, género, especie, organizacion, desarrollo, duracion, rendimiento y propiedades nutritivas y todo cuanto pueda contribuir á su mejor cultivo. En la 3.<sup>a</sup> parte que se halla íntimamente relacionada con la anterior, hablamos de la zootecnia cuyo objeto es la propagacion y mejora de todos los animales que nos son útiles. Estando en la mano del hombre el modificarlos á su antojo para hacerlos aptos á todos los destinos que se exijan de ellos, esto es pudiendo inducir variaciones ó cambios en el físico y cualidades morales de los animales por medio de la influencia del clima, eleccion de alimento y por el poderoso recurso de la union y cruzamiento de sus castas, haremos el estudio con toda estension de estos tres agentes, deduciremos principios generales y en seguida los iremos aplicando á cada uno de los animales cuya propagacion y mejora descemos con preferencia. Este es el trabajo que me he impuesto, empresa en verdad, superior á mis fuerzas, si bien no tengo la pretension de presentarme como autor, sino como compilador de cuanto he creido puede contribuir á que se abra en mi patria una nueva fuente de verdadera riqueza agrícola.

organismos las plantas las aborrecidas para formar  
los, expresando su familia, género, especie, organi-  
zacion, desarrollo, duracion, rendimiento y propie-  
dades nutritivas y todo cuanto pueda contribuir a  
su mejor cultivo. En la 3.ª parte que se halla des-  
tinamente relacionada con la agrotica, hablamos de  
la zooteleología cuyo objeto es la propagacion y mejora  
de todos los animales que nos son utiles. Estando en  
la mano del hombre el modificar a su antojo para  
hacerlos aptos a todos los climas que se crian de  
ellos, esto es pudiendo inducir variaciones ó cambios  
en el tipo y cualidades morales de los animales por  
medio de la influencia del clima, especie de ali-  
mento y por el poderoso recurso de la union y cru-  
zamiento de sus castas, haremos el estudio con toda  
atencion de estos tres agentes, haremos primer-  
mente las reglas y en seguida los hechos aplicando a  
cada uno de los animales cuya propagacion y mejora  
debemos con preferencia. Este es el trabajo que me he  
impuesto, empresa en verdad superior a mis fuerzas,  
si bien no tengo la pretension de presentarme como  
autor, sino como compilador de cuanto he podido  
poder conseguir, á que se abra en mi patria una  
nueva fuente de verdades raras y curiosas, que  
pueda servir de guia y de modelo a los que se  
ocupan de la agricultura, y de esta suerte se  
propague el cultivo de las especies utiles, y se  
mejore el estado de la agricultura, y de esta  
manera se contribuya a la prosperidad de la  
nacion, y a la felicidad de sus habitantes.

# AGRICULTURA GENERAL.

## PRIMERA PARTE.

### CAPITULO I.

#### DEFINICION Y DIVISION DE LA AGRICULTURA.

**L**A agricultura es la ciencia que nos enseña á aplicar las leyes inmutables de la naturaleza al cultivo de las plantas, para multiplicarlas y mejorarlas haciéndolas mas útiles á la nutricion del hombre, de los animales domésticos y á los trabajos de la industria. Tambien puede definirse que es la que nos instruye en el modo de sacar fácil y económicamente de la tierra el mayor producto posible. No se puede con una definicion abarcar toda la estension de una ciencia. Con el auxilio de esta obtenemos cosechas mas abundantes y de mejor calidad, que si fueran abandonados á sí mismos los vegetales; ademas podemos obligar á una planta á crecer y prosperar en un clima diferente de aquel en que fue condenada á vivir, ó bien hacemos que salgan frutos en estacion diversa de la en que los daria si al vegetal

se le dejara entregado á sus hábitos y costumbres. La multiplicacion de los animales está tan íntimamente enlazada con el cultivo como que el hombre para ser agricultor debió contar con su auxilio; así es que las dos cosas se hallan tan íntimamente unidas que con separacion ninguna puede mejorar ni perfeccionarse.

La Agricultura tiene su parte teórica y práctica ó sea ciencia ó arte: la primera estudia los principios ó reglas que han de dirigir al agricultor en las operaciones del campo; sin esta el cultivo estaria colocado en la estrecha esfera de la rutina, sin medios de comparacion y con una marcha lenta é incierta en todos sus procedimientos. Si en cada pais, terreno ó planta la práctica del cultivo debe sufrir algunas modificaciones, solo la ciencia puede indicarnos el cómo y cuándo se han de verificar y de aqui la necesidad de estar instruido en ciertas nociones preliminares. Los principios que constituyen la ciencia agronómica emanan de las mismas leyes de la vegetacion, que en todas partes son iguales; para conocerlas se necesita estudiar el vegetal en su organizacion y funciones, y al mismo tiempo la accion de todos los agentes que como los climas, terrenos, abonos y labores puedan obrar en el desarrollo, crecimiento y fructificacion de las plantas. Cuando un agricultor intente hacer alguna innovacion ó ensayo ó cualquiera operacion de cultivo, en el acto que ponga en ejecucion los preceptos de la ciencia, aparece el arte. La ciencia concibe, el arte realiza la idea, y darán buenos resultados si van juntos. La ciencia es el legislador, el arte pone en ejecucion la ley para que la obedezcan, y el oficio ó parte mecánica es el subordinado á la ley que la obedece las mas de las veces sin comprenderla; así el trabajo solo es una pura imitacion que lo podrian desempeñar los animales ó máquinas. Si la teórica y el arte se reuniesen en un mismo individuo, mas adelantos haria la ciencia; pero por desgracia solo se ven teóricos ó prácticos;

los primeros no tienen ocasion de hacer observaciones y experiencias, los segundos no ven mas cultivo que el suyo, desconocen las operaciones de los otros, de aqui la causa de su rutina y de seguir sin alteracion el mismo método de arar, sembrar, podar, y estercolar, que hace siglos. Un propietario puede instruirse en los libros, y aplicará al pais y localidad en que se halle los descubrimientos que aquellos le indiquen, pero esto no es propio de un agricultor instruido por que este antes medita lo que lee, deduce lo mejor y con arreglo á la ciencia introduce en el cultivo las modificaciones oportunas.

La agricultura como ciencia no es mas que una, é idénticos sus principios, pero en su parte práctica se divide en varios ramos que quizá con el tiempo cada uno constituya una ciencia como le ha sucedido á la selvicultura, y yo quisiera que lo mismo llegara á ser la praticanura ó sea el estudio de los prados; ademas de estas dos que son hijas de la gran ciencia del cultivo, se cuentan la horticultura, floricultura, arboricultura y labranza que es la que se ocupa del cultivo en grande de cereales, leguminosas, plantas tinctorias y textiles; como un hombre solo en la práctica no puede abrazar todos los ramos en su estension, se dedica á uno especialmente, pero no puede prescindir de comprender tambien aquellos con quienes tiene mas relacion el que sigue, por lo que al tratar de la praticanura no la consideraremos aisladamente, sino en relacion con otros cultivos segun el sistema que se siga. Intimamente enlazada con este ramo del cultivo se halla la zootecnia ó zoonomologia que aunque tiene sus principios separados para atender á la multiplicacion y mejora de los animales útiles al hombre, para llenar estos dos objetos no puede desentenderse de la Agricultura de quien es parte.

Se llama Agricultura económica la que enseña al agricultor las preparaciones ó modificaciones que debe dar á las

primeras materias que obtiene de la tierra, asi como el modo de conservarlas; pues de lo contrario no podria dar salida á sus productos y perderia el fruto de sus afanes y trabajos. El nombre de economía rural ha quedado reducido á espresar el buen arreglo, órden y administracion de una casa de campo y nos enseña á apreciar la organizacion general y particular que debe tener una posesion ó hacienda, sus recursos, fuerzas y gastos, asi como le enseña á juzgar de las relaciones é influencia que ejercen en el conjunto del cultivo los diversos ramos que le componen, las relaciones que puedan existir entre la industria agricola y las demas que haya en una misma nacion ó con las de los paises vecinos. En una obra general de Agricultura á la fuerza tienen que incluirse varios tratados que á primera vista parecerán extraños no siéndolo en realidad.

## CAPITULO II.

### *Ciencias auxiliares de la Agricultura.*

La primera que se nos presenta como la mas inmediata es la botánica. Mr. de Candolle dice que la Agricultura y la botánica son dos provincias de un mismo reino separadas por un rio en el que hay varios puentes para pasar de un lado al otro. Tal es el modo de espresarse este célebre botánico al querer manifestar la gran conexion que existe entre estas dos ciencias. La botánica nos da á conocer las plantas que se han descubierto, su patria y lugar en que viven, nos las distingue con sus nombres técnicos que constituyen un lenguaje universal con el que se entienden cuantos se dedican á su estudio, solo asi podemos aumentar las plantas cultivadas y trasladarlas de un punto á otro. Enseña la botánica al agricultor el parentesco y analogía que hay entre las

plantas y las clasifica en familias, conocimientos muy necesarios para evitar la proximidad de las que muy juntas podrían con la hibridez adulterarse ó desmejorarse. Hay ocasiones en que trae cuenta sembrar ó plantar muy aproximados vegetales para que fecundándose den lugar á variedades nuevas preferibles á las que se cultivan. Tambien servirá el distinguir las familias para el ingerto. Nos instruye la botánica en la organizacion del vegetal que no siendo la misma en todas las plantas, tampoco han de ser iguales sus necesidades; asi como en el desarrollo, crecimiento y multiplicacion del vegetal y las leyes á que la naturaleza le ha cometido para el desempeño de estas funciones. Tambien nos da una idea de las alteraciones que sufre cuando no vive en un lugar correspondiente á su organizacion

A la zoologia somos deudores de la noticia de los animales ya conocidos, de la patria de cada uno, instintos, costumbres, y régimen de vida; de este modo sabemos los servicios que nos pueden prestar asi como los daños que otros nos pueden causar ó á las plantas que se cultivan; con los conocimientos de esta parte de la historia natural adquiriremos animales domésticos de otros paises y mejoras en los que poseemos. Su utilidad se estiende á mucho mas; regístrense esos campos, prados, huertas y jardines y se observarían millones de enjambres de insectos que devoran y destruyen nuestros mas preciosos y necesarios frutos; tan dañinos animales reúnen á un sagaz instinto una multiplicacion prodijiosa y una pequeñez microscópica, con lo que evitan nuestra persecucion. Mas la zoologia nos enseña el modo de propagarse de cada uno, su género de vida, alimento, trasformaciones, épocas en que las tienen y enemigos que los combaten. Con estos datos nos es mas fácil intentar su esterminio, oponiéndonos á la aparicion ó atacándolos en los varios periodos de su vida, lo que no es tan imposible como parece, si llegan á ser simultáneos los es-

fuerzos de todos los labradores de la comarca, en que se presenta el insecto destructor.

La química es de una inmediata aplicacion á la agricultura; por ella averiguamos los elementos simples de que se componen los vegetales, no de otro modo daremos á cada planta los abonos convenientes y la haremos vivir en donde haya las materias que necesite. La química ha descubierto el modo de obrar, del suelo, agua, aire y demas agentes de la vegetacion, analiza los terrenos y nos ha dado á conocer que los suelos en que se crian las plantas se componen de un corto número de elementos combinados en diferentes proporciones. Sin la química desconoceríamos la virtud de los abonos, y no los aplicaríamos oportunamente; á ella se debe la preparacion de muchas de las primeras materias; por la química elaboramos mejor el vino dirigiendo la fermentacion del mosto casi con una exactitud matemática. Estraemos con su auxilio el azúcar, fécula y materia colorante de las plantas que tienen estos principios.

La geología nos explica el origen y modo de formarse las diversas capas de la tierra en que se crian las plantas, y nos dá á conocer la naturaleza de la base sólida en que descansa y su disposicion particular. La descomposicion lenta y pausada de montañas, fósiles y demas minerales han formado en el trascurso de siglos este suelo que se cubre á nuestra vista de innumerables plantas.

De mucho sirve la geografía á la Agricultura, porque en su estudio estriba en parte la aclimatacion de vegetales y animales que nos pueden ser útiles. Nos enseña los climas que hay y su diferencia segun la mayor ó menor aproximacion al Ecuador, ó la altura sobre el nivel del mar, situacion y esposicion de cada pais, estension de la cadena de sus montañas, direccion de sus rios, fuentes, lagos, llanuras y valles y cuánto influya en su temperatura, no

olvidando las localidades especiales que haya, cantidad y duracion de sus lluvias, direccion de los vientos que reinan, y sobre todo las producciones vegetales y animales.

La física nos suministra ciertos conocimientos que no se pueden dispensar ademas de todos los fenómenos que pertenecen á la meteorología, como las lluvias, rocío, niebla, nieve y granizo, examina la accion del mismo aire sobre las plantas. Siendo la atmósfera el receptáculo de los vapores que se exhalan de la tierra, es digna de nuestra atencion, y por la física llegamos á obtener una historia circunstanciada de los vientos, de las lluvias, calor ó frio de cada año, estacion, mes, día y hora, y de estas observaciones meteorológicas se sacan consecuencias de mucho interés para la práctica del cultivo. No siéndole posible al hombre dominar del todo los elementos, puede sin embargo influir en la presentacion de la lluvia á favor del mismo cultivo: siendo las causas generales de lluvia el descenso de la temperatura y la presion atmosférica: la física nos proporciona dos instrumentos, destinados el uno que el es termómetro para medir la primera, y el otro que es el barómetro, para apreciar la segunda, y del exámen de ambos se sacan ciertos principios que nos guien en los pronósticos de próxima lluvia ó buen tiempo. El uso de los instrumentos que la física nos dá, tienen una aplicacion muy grande á ciertas operaciones de la Agricultura económica, y sin ellos la industria agrícola no prosperaria.

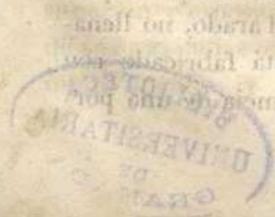
La mecánica nos manifiesta el uso que podemos hacer de las diferentes fuerzas como del agua en movimiento, del viento y de los animales para mover las diversas máquinas de labor ó de riego: nos enseña la construccion de todas las máquinas; y como el cultivo necesita de no pocas para las faenas del campo, y principalmente del arado, no llenaría este cumplidamente su objeto, sino está fabricado con arreglo á principios científicos y con presencia de una por



cion de circunstancias; hay en efecto muchos arados, pero para ser perfectos se atenderá al clima, terreno, localidad y planta que se intenta cultivar, y sobre todo segun el fin para que se destina cada arado. De aqui se deduce lo diferentes que estan de su perfeccion la mayor parte, porque los que los construyan deberán ser agricultores.

La arquitectura contribuye al complemento de una buena agricultura porque nos enseña á edificar con solidez y economía las casas de labor con sus correspondientes departamentos y habitaciones para hombres y animales procurando la comodidad y salud; y sobre todo dichos edificios deben ser bien acondicionados para la conservacion de los granos, henos, paja y todos los demas frutos. En vano se afanaria el labrador en cultivar sus campos si despues de recogidos sus productos los abandonára: en fin la arquitectura nos dice qué obras sería mas útiles para la conduccion y distribucion de los riegos.

Tiene la Agricultura relacion con las matemáticas, porque la geometría práctica nos enseña la nivelacion de los terrenos sin la que no se podria regar; á ella se debe el arte de la medicion para saber la estension de cada campo, y sobre todo esta ciencia nos enseña el sistema de contabilidad que el cultivador puede seguir. El saber contar es el mayor estímulo de la actividad del labrador porque todos los dias puede apuntar lo que hace: necesita un capital, y sin apoyarse en un sistema cualquiera de contabilidad tendria miedo de emplear sus fondos pues los desembolsos diarios le pudieran arredrar y apartarlo de la explotacion de sus campos; con una cuenta precisa y exacta de lo que gasta y de lo que gana se entrega con confianza á sus labores.



### CAPITULO III.

#### *Relacion de la Veterinaria con la Agricultura.*

Si la ciencia de la Veterinaria es tan solo la medicina de los animales ó sea el arte de curar y precaver sus enfermedades, muy poca conexion hallaremos entre ella y la Agricultura, pero se estiende á mas de lo que se ha creído; tiene un objeto mas grande y de mas utilidad al hombre en particular, y á la sociedad. Los veterinarios mas célebres é instruidos definen en sus obras que la veterinaria es la ciencia que nos enseña no solo á conservar los animales sino á multiplicarlos y mejorarlos: estas dos cosas en vano pretenderemos conseguir, si á la vez no se multiplican y mejoran los medios de su alimentacion. Los escritores mas antiguos consideran el arte de curar y cuidar los animales como una parte de la economía rural, y no hay tratado de Agricultura de algun mérito que se olvide de la industria pecuaria como que juntas estuvieron en los tiempos antiguos, y en los posteriores injustamente fueron separadas. Las naciones modernas mas civilizadas tienen á la veterinaria no solo como la medicina de los animales sino como un ramo muy importante de la economía rural: por eso incluyen en ella el arte de aumentar y perfeccionar todos los animales que nos pueden ser útiles. En las escuelas de las naciones vecinas no se echa de menos esta union, y de estos centros de ilustracion parten cuantos conocimientos son necesarios para crear y mejorar las razas de los animales y de este modo tenerlos en abundancia dispuestos á todos nuestros usos. Solo cultivando las ciencias se conocen sus relaciones. ¿Será antes curar y conservar los animales que tenerlos en número bastante para todas nuestras necesidades? Si esto sucediese, el que lo hiciera

incurriría en un absurdo. Luego ya debe concluirse el tiempo en que un veterinario es solo un Hippiatra y un herrador; sino seguirá en la triste posición en que se halla, y con razón, pues contribuye de un modo muy indirecto al bien de la asociación humana por desatender una industria que después de colocarle en una categoría más elevada, la sociedad tendría que echar mano de él, si quería perfeccionarla, abriendo así un porvenir más lisonjero á los que sigan esta carrera en todos sus ramos. En efecto, si el veterinario estudia el modo de aumentar los animales que nos han de alimentar, los que han de ser nuestros auxiliares en las faenas campestres, los que han de ser aplicados para el transporte y más bien los que nos han de suministrar preciosos productos para las artes; en tal caso el que se dedique á dicha ciencia, acreedor es en verdad á que ocupe un lugar muy distinguido al lado de las otras clases del estado, pues contribuye al bien común, é influye en el incremento de la riqueza de las naciones. ¿Pero llenará el veterinario todos estos objetos sin crear prados, sin renovar los existentes y sin estudiar las plantas más á propósito para la alimentación de los animales? De ninguna manera; luego necesita irremisiblemente ir adornado de los conocimientos de la ciencia del cultivo: he aquí bien probada la íntima relación de la Agricultura con la Veterinaria ó más bien esta es una parte de aquella, siendo el todo la Agricultura. El hombre no se contenta con adquirir y poseer una cosa, de continuo trabaja por perfeccionarla, para que le sea más útil; de aquí el no ser bastante obtener animales en gran número es preciso hacerlos más aptos á todos nuestros servicios: por esto alteramos su organización, haciéndolos unas veces más fuertes y vigorosos, otras más pesados y lentos, otras más voluminosos por medio del engrosamiento, y en fin hacemos que vengan con cualidades muy diferentes de las que tendrían, si el hombre los

dejára abandonados á los recursos naturales. Estos cambios aparecen con toda seguridad, si el hombre los sujeta á un régimen dado con relacion al clima. Teniendo entendido que la eleccion del alimento es uno de los medios poderosos para producir modificaciones en la máquina animal tanto en el físico como en los instintos é inclinaciones. A la vez que la Veterinaria recibe de la Agricultura auxilios de la entidad que hemos dicho, se halla sujeta á una influencia de no pequeña importancia de parte de la primera para probar que existe entre las dos una accion reciproca. Los animales suministran al cultivo el principio de la fertilidad de las tierras que son los abonos, sin los que no hay plantas ni alimentación para los animales; como que cada cultivador debe tener un número proporcionado á la estension de sus campos: sin estos no es posible una buena agricultura. Queda pues probado que siendo la Veterinaria como en efecto lo es, la ciencia de la conservacion, multiplicacion y mejora de los animales, no podrá llevar á cabo su objeto sin conocimientos de la ciencia agronómica. Aun mirando este asunto bajo otro aspecto deben los veterinarios estudiar los ramos del cultivo indicados, para que despues de esparcidos por los pueblos como que han de ser los que mas se hallen en contacto con los labradores, podrán llegar á ser sus consejeros y aun influir en los adelantos de la Agricultura con el ejemplo, que es el medio mas persuasivo. En comprobacion de todo lo que en este capítulo llevamos espuesto, léase el discurso inaugural que pronunció el autor sobre la importancia y estension de los ESTUDIOS VETERINARIOS.

**CAPITULO IV.**

*Principios generales de Agricultura universal deducidos del estudio de la planta.*

**ANATOMIA VEGETAL.**

Nos vemos obligados á dar la preferencia al estudio de la organizacion vegetal, porque de él hemos de sacar á su tiempo los principios que nos han de servir en la constitucion de los prados permanentes, ademas de que ya es tiempo que el agricultor conozca el ser que ha de tener entre manos. Al ver las mutilaciones irreflexivas é immoderadas que se ejecutan en la poda, al observar como se clava un instrumento en una cepa, y como se arrancan tallos y hojas sin saber lo que se hace, formamos la idea de que el labrador en general considera la planta como un ser inerte é insensible á los malos tratamientos, siendo un ser vivo organizado que ejerce las funciones de nutricion y reproduccion como el animal y que se resiente y muere cuando no existe en circunstancias que esten en armonia con su organismo. Si tratáramos de encontrar un límite fijo entre animales y plantas seria en vano, no hay mas que examinar los últimos anillos de la cadena vegetal y animal, es decir los puntos por donde se tocan estos dos reinos, y no hay mas que organizacion. El mismo Mr. de Candolle dice «estos dos reinos tienen entre sí relaciones tan íntimas que parecen formados por un mismo plan; los dos se hallan compuestos de partes que obran ó agentes, y otros que son elaborados: en los dos se advierte mientras dura la vida una resistentencia á la putrefaccion; en el uno y en otro las materias que han de servir á la nutricion, pasan antes por una

série de preparaciones análogas: en ambos hay formacion de ciertas sustancias, y la reproduccion ofrece rasgos de semejanza sorprendentes. La base de los tegidos animales y plantas están compuestos por unos mismos elementos químicos, como ázoe, carbono, hidrógeno, oxígeno, y penetran en los unos y en los otros sustancias térreas, salinas y metálicas por una causa de esencia desconocida que todos vemos y nadie puede definir que se llama vida, llegan á convertirse dichos elementos simples en otros organizados que se presentan bajo una forma vegigosa constituida por una tela ó membrana delgada trasparente á cuyo elemento orgánico se le dá el nombre de tegido celular que en su desarrollo toma diferentes formas mas ó menos consistentes, y asi entra en la composicion de los tegidos vegetales, y dentro de sus células por una fuerza desconocida se combinan los citados elementos químicos, y producen ciertos principios inmediatos vegetales como el almidon, azúcar, goma, gluten albúmina, legumina y otras. Daremos una ligera idea de la marcha que la naturaleza ha llevado en la composicion mas ó menos complicada del vegetal.

Las partes elementales ó tegidos primitivos del vegetal son el tegido celular, y muy probablemente traen su origen de este el vascular y fibroso: el tegido celular ó membranoso se forma de vegiguitas que siendo en su principio una, va progresivamente aumentando con la continua agregacion de otras recientes que al crearse se conglutinan entre sí, resultando lo que se llama tegido celular, compuesto de un gran número de células contiguas las unas á las otras, cerradas por todas partes, siendo al principio de figura exágonas ó de cualquiera otra, determinada por la presion de las partes inmediatas, y sus paredes son muy delgadas y transparentes. Se compara la estructura de este tegido á la espuma de jabon ó á un pañal de miel: lo hay en abundancia y en estado muy simple en la médula del sauco, de

los juncos y en las plantas carnosas. Las paredes de sus celdillas estan acribilladas de poros por donde reciben los líquidos y los transmiten. Este tegido celular membranoso arrollado sobre sí mismo da origen á tubos ó vasos cilindricos, ovales y angulosos que recorren las plantas entrecruzándose, y anastomosándose entre sí, de modo que resulta una red de malla mas ó menos regular. Las paredes de estos vasos tienen cierto espesor, son poco transparentes atravesadas de un gran número de aberturas, siendo varias las modificaciones principales que ofrecen, y de aqui sus diversos nombres. Todo este conjunto de células y vasos comunica con el exterior por medio de poros. Estos tegidos elementales en sus diferentes combinaciones y con la mezcla de varios líquidos, componen la organizacion de la planta, pero no todas los tienen á la vez, divídense en su consecuencia los vegetales en acotiledones ó celulares que no tienen vasos, estos no se sujetan en España al cultivo; en monocotiledones que tienen poros corticales, y vasos no dispuestos en capas concéntricas: en dicotiledones, en los que aparecen poros corticales y vasos colocados por capas concéntricas al rededor de un cilindro central de tegido celular.

Las plantas pertenecientes á las dos ultimas secciones son las que con preferencia nos interesa conocer, y desde el desenvolvimiento del embrión en la planta iremos siguiendo todos sus órganos, pero siempre con aplicacion especial á la práctica del cultivo.

La semilla es el huevo vegetal que encierra el embrión de una planta: si es monocotiledon tiene un solo cotiledón ó lóbulo como en la semilla de la palmera y en las de los cereales; si es dicotiledon tiene dos ó mas cotiledones, y entre estos el rudimento de la planta que se compone de plumula que se convertirá en tallo y de radícula que ha de dar origen á las raices; estas salen por debajo de la anterior.

En el momento en que la semilla desarrolla su embrión ó plumula salen de esta los órganos que han de atender en adelante á la existencia individual y á la de la especie, porque la vida de la planta se reduce tan solo á la nutrición y á la reproducción, por lo que hay órganos destinados para desempeñar ambas funciones, y los hay unos que son principales ó fundamentales, como la raíz, el tallo y hojas; y otros accesorios ó accidentales que son modificaciones de estos mismos, tales son la bráctea estipula y otros muchos. Los órganos de la flor que vienen despues son los destinados á la reproducción de la especie en donde aparecen los de la fructificación ó sea el fruto y la semilla.

#### DE LA RAIZ.

La raíz es primer órgano que aparece en la semilla: se encamina al centro de la tierra en razon inversa del tallo, sirve para absorber y fijar el vegetal. Todas las plantas tienen raíces menos unas pocas, y cualquiera parte de un vegetal es susceptible de dar nuevas. El estudio de este órgano en todas sus propiedades y afecciones es de suma importancia al agricultor. Considerada la raíz en su totalidad y de un modo general, se divide en parte superior, media é inferior: la superior que es el punto en que se unen raíz y tallo, toma el nombre de nudo vital ó mesófito que significa parte media de la planta, se le ha dado una importancia que no tiene, siendo mas bien el punto de yusta-posición de dos órganos. Lo que conviene saber es que si se corta por el medio, la parte que queda ha de reproducir el órgano que se ha quitado sino perece la planta, la raíz tiene que brotar un tallo ó este una raíz. Los agricultores respetarán el nudo vital en todos los cortes, y en los trasplantos quedará áras de tierra. El cuerpo de la raíz ó raíz central ó maestra, se ramifica como el tallo, pero si se divide es

reemplazada por otros laterales: en el trasplanto de los árboles frutales se corta la raíz nabosa para favorecer el desarrollo de otras muchas, pero nunca se hará dicha operación en los árboles corpulentos ni en los que han de estar expuestos á los embates del viento, ni á los que han de vivir en tierras ligeras. La tercera parte de la raíz que son sus filamentos ó cabellera cuyas estremidades se renuevan todos los años, terminan en unas boquillas llamadas esponjiolas encargadas únicamente de la absorción. Un experimento que hizo Senebier, lo confirma. Si se sumerge del todo en el agua una chirivía, y otra solo por sus filamentos la absorción es casi igual, y si se introduce una en el líquido en toda su superficie menos los filamentos y otra solo por estos, la última absorbe pero la anterior casi nada. Si se toma un nabo y se le sumerge en el agua por sus raíces, echará hojas; si los filamentos quedan fuera no dá señal de desarrollo. De aquí la necesidad de dar los riegos y de aplicar los abonos á los árboles y arbustos en el mismo sitio á donde llegan los filamentos.

Descendiendo á la estructura de las raíces considerada con aplicacion á la práctica del cultivo, veremos que las hay ramosas que se subdividen como las ramas: fibrosas son las que se componen solo de filamentos mas ó menos sencillos: tuberculosas cuando en la estension de sus filamentos existen tubérculos ó patatas que son un conjunto de yemas y un depósito de sustancia amilácea y pueden aparecer hasta debajo de las nudosidades del tallo: bulbosa formada de un bulbo ó cebolla, y debajo hay un tubérculo aplanado de donde parten las fibras, es tambien el bulbo un conjunto de yemas y cada casco puede reproducir la planta. Esta division no es inútil para el cultivo. La raíz ramosa necesita una tierra suave y permeable á mucha profundidad: la bulbosa pide una tierra ligera, suelta y poco húmeda, y de poca profundidad: la tuberosa requiere tierra

fresca medianamentē fuerte, de buen fondo bien labrado, y abonado y con poca humedad, á la raiz fibrosa le basta un terreno fértil, jugoso y labrado hasta la profundidad de un pie. El terreno estará en relacion con la fuerza, estension y organizacion de las raices: las poco ramificadas, espesas, blandas y esponjosas piden un suelo húmedo, profundo, ligero y con bastante mantillo: las de consistencia correosa con una capa poco espesa de filamentos, pero que se divide y su ramificacion es negruzca y abundante, prosperan en suelo profundo y fuerte: las plantas de raices largas, ligeras, secas, cascadas, guarnecidas con una cabellera en forma de red casi á la superficie del suelo, crecen en terrenos calcáreos. Los vegetales cuyas principales raices se ramifican mucho, y tienen una cabellera muy abundante, de consistencia blanda, color amarillo ó pardusco, viven en los suelos graníticos: los árboles de raices menudas poco numerosas, secas, con filamentos negros muy sueltos y recubiertos de una epidermis delgada que al aire se seca prontamente y se levanta á trozos, parecen estar destinados á vivir en suelo arenoso un poco húmedo y bien sustancioso.

Es esencial al agricultor y sobre todo para la combinacion de las plantas de prados, conocer la direccion de las raices: puede ser perpendicular y profunda, en cuyo caso se requiere un suelo bien preparado. Toda planta de raiz profunda y poco ramificada sufre los excesivos frios y las continuadas sequías, de modo que pueden vivir en climas diametralmente opuestos. Las raices horizontales son mas susceptibles de estenderse y de enredarse con las inmediatas. De la estension de las raices se coligen las distancias respectivas á que se pueden colocar las plantas sin perjudicarse. Las raices cuanto mas se cortan mas se reproducen, y al ser removidas con las labores pasan á nueva tierra de modo que estos contribuyen de dos maneras al crecimiento

de la planta. La raíz tiene una tendencia general hácia el centro de la tierra que se manifiesta sobre todo en los primeros momentos de su desarrollo, de aquí la necesidad de que la tierra esté bien removida para facilitar su movimiento.

Si se consideran los individuos de una especie, generalmente la estension de sus raíces es proporcionada al volumen de tallo y ramas y hay una relacion marcada entre las dos partes, como lo prueba un árbol podado en bola que resiste menos á los embates del viento que el que no ha sufrido semejante operacion. Si se corta una rama madre ó todas, se resienten las raíces, y con un nuevo trabajo se ven precisadas á reparar el daño. Hay escepciones á esta regla, las palmeras y las coníferas suelen tener un tronco muy elevado, y sus raíces son poco profundas, hay árboles que brotan desde luego una raíz de gran longitud relativamente á su altura como el almendro, nogal, encina y otros; los resinosos no regeneran sus raíces mas que sus ramas, por lo que en su trasplanto se ha de tener mucho cuidado de no estropearlas.

La division de las raíces en anuales, bisanuales, vivaces, y perennes ó leñosas, es útil á la práctica del cultivo pero es solo admisible para cada pais ó localidad, y aun en este caso las mismas anuales pueden convertirse en bisanuales.

#### DEL TALLO.

El tallo es el segundo órgano fundamental de las plantas; empieza por encima de la raíz, se levanta sobre la tierra y sostiene las ramas, hojas, flores y demas órganos del vegetal y encierra los que sirven para conducir los líquidos; toma diferentes nombres segun su naturaleza, como el de las palmeras que se llama hastil ó stipite, y caña en las gramíneas.

Cuando un tallo consta de dos ó mas cubiertas leñosas y se ramifica, se le dice tronco, y este es propio de los vegetales leñosos que se dividen en arbustos, que son cuando se ramifican desde la superficie de la tierra y no llevan yemas en invierno, como los brezos: se llaman arbolillos cuando se ramifican desde su base y llevan yemas como el avellano y la lila: árbol es cuando su tronco es sencillo y se eleva hasta cierta altura sin ramificarse. Esta division es arbitraria pero tendrá algo de exactitud con relacion á los países.

Así como para estudiar ciertos órganos en la anatomía comparada se buscan animales que nos los pueda presentar en grandes proporciones, de la misma manera procedemos en las plantas; y siendo así que el tallo nos hace mas visibles ciertas partes, estudiaremos en él la estructura interior del vegetal. Digimos que solo han de ocupar al agricultor los vegetales vasculares, pero de estos hay dos grandes divisiones primordiales; primero los que tienen vasos y se desarrollan desde la circunferencia al centro; segundo los que tienen vasos, pero su desarrollo es desde el centro á la circunferencia. Los primeros se llaman monocotiledones y los segundos dicotiledones, cuyas diferencias son bien manifiestas hasta en la misma semilla. Serrado el tronco de un árbol dicotiledon se advierten dos cuerpos enteramente distintos, el central leñoso, y el exterior ó cortical que se llama corteza. En el cuerpo leñoso se ve la médula situada en su centro que con el tiempo suele desaparecer y aun convertirse en leño, parece que su uso mas probable es que influya en el desarrollo de la yema; hay un hecho que lo confirma y es en el ingerto de corteza que no prende, sino lleva un poco de sustancia medular. El tubo en donde está contenida la médula se llama estuche medular. El leño es el tejido fibroso sumamente denso y compacto que se forma todos los años de la capa mas interior

de la albura que es la madera reciente, y esta es reemplazada por otra que se crea á la vez. La naturaleza de la madera depende del suelo, es mas tierna en los parages húmedos, y lo mismo en el árbol que crece con prontitud, pero es fuerte y dura en las que vegetan lentamente. La albura ó alburno es el anillo de madera que se halla al exterior del leño, es mas blanda que la del centro y su inte claro la distingue con facilidad. Han aconsejado algunos descortezar el árbol para adquirir madera mas perfecta; en efecto que adquiere mas dureza, pero se hace quebradiza. Los radios medulares son una infinidad de líneas que salen del centro del tronco y se dirigen á la circunferencia para establecer la comunicacion entre todas las partes de las plantas.

La corteza está organizada como el cuerpo leñoso, es decir en capas sobrepuestas, las mas inmediatas á la albura se llaman liber, porque se compone de diferentes láminas que se comparan á las hojas de un libro de donde toma el nombre, es un punto importante, porque entre él y la albura se verifican los fenómenos de la vegetacion y crecimiento. Un ingerto no prende si los liberares y alburas no se ponen en contacto; si se quita el liber á una estaca ya no agarra. Cuando en la primavera se arranca un pedazo de corteza hasta la albura y se cubre la herida, se ven trasudar unas gotas de cierto líquido gomoso que se estiende y va tomando consistencia hasta llegar á organizar las partes del vegetal. Este líquido se llama *cambium* cuya presencia se advierte en donde hay desarrollo. Las capas corticales, son las que constituyeron el liber, porque han sido echadas fuera por el empuge de las que vienen todos los años. Encima de estas capas corticales existe una cubierta de tejido celular que se llama envoltorio herbáceo, él es el que dá color verde á los tiernos tallos, ejerce funciones importantes á la vida del vegetal, y en sus espacios se verifican

fenómenos que no están todavía bien determinados; para reconocer si un árbol vive, el agricultor examina el tegido celular: el que en algunos árboles adquiere cualidades físicas particulares como el corcho, si este fuera formado por toda la corteza, su estraccion causaria la muerte del árbol, cada ocho ó nueve años se cae naturalmente del alcornoque, pero le separan antes para las artes, cuando lo restante de la corteza se halla fuertemente adherida á la madera. El epidermis que en los brotes tiernos se llama cuticula es la cubierta general de la planta, es una membrana delgada diáfana que se desgarrar con facilidad, y al cabo de años toma cierto espesor, sirve para moderar la accion de los agentes exteriores, y por su naturaleza casi térrea se opone á la putrefaccion que produciria la continuada humedad. Los árboles de muchas epidermis resisten mejor el frio, como el álamo blanco que se halla en los altos Alpes. La epidermis como la de la vid, suele servir de guarda á los insectos, y si se empapa de humedad en el invierno y luego hiela, se rajan y destruyen las cepas; por esto se aconseja descortezar. La epidermis se halla acribillada de unos orificios que se llaman estomates, son ovals y de una estructura particular, con la humedad se cierran y se mantienen abiertos con la sequedad, su funcion mas probable es exhalar el agua. Ademas la planta se halla llena de otros poros inaccesibles hasta el mismo microscopio, pero que la marcha de la vegetacion revela su existencia.

El tallo de las monocotiledones en general es mas delgado, rara vez se divide en ramas, mas duro en la circunferencia que en el centro, no tiene corteza verdadera, y serrado transversalmente se ve la médula esparcida por todo el espesor del tallo entre las fibras leñosas, las que no se presentan en capas concéntricas, carece de radios medulares, y lo mas antiguo se encuentra en el exterior, hasta en las hojas se diferencian pues la ramificacion venosa,

no presenta una especie de red como en los dicotiledones.

El tronco se divide en ramas; las que salen inmediatamente del tronco, se llaman ramas madres; las que proceden de estas, se las dice secundarias ó miembros; de estas salen las ramillas de tercer orden, y así sigue su division: pero entre estas hay otras esparcidas dignas de conocerse, como las chuponas ó tragonas; se las conoce por su posicion vertical por la precipitacion con que crecen, por su figura nó redondeada exactamente hasta que se hacen grandes, su corteza es reluciente y de un verde subido, sus botones son pequeños y en general no dán fruto, á estas ramas están espuestos todos los árboles que se podan. Las ramas de madera falsa tienen solo su union á la corteza. Las ramas de fruto son varias segun la clase de árboles. Es del mayor interés al agricultor conocer todas las ramas y sus usos, y de este asunto hablaremos con mas estension al tratar de la poda.

#### DE LAS HOJAS.

Las hojas son unas dilataciones del tallo, delgadas casi siempre, comprimidas, que adornan vistosamente el vegetal con sus variados colores, siendo dominante el verde. Las hojas nacen de una yema mas ó menos cubierta de escamas; en la base de cada hoja existe una yema manifiesta ú oculta. En este órgano fundamental de las plantas hay que considerar su limbo ó lámina y su peciolo, este puede faltar, aquella se compone de cara superior é inferior ó envés, de nervios y de una materia succulenta herbácea que toma el nombre de parénquima. Las muchas formas de las hojas han sido estudiadas por los botánicos cuyos detalles son estraños á nuestro objeto. Si se violenta una hoja á invertir sus caras, procura recobrar su posicion ó perece. La superficie inferior que mira á la tierra, generalmente es mas

ó menos áspera ó desigual, es la que absorbe de la atmósfera gases y humedad: la superior, lisa, lampiña, verde, mas ó menos barnizada, sirve para las exhalaciones, y defiende á la opuesta de los obstáculos que pudieran embarrazar sus funciones. Las hojas son las raíces aéreas del vegetal, sus funciones se reducen á las siguientes: La estructura de las hojas aísla y separa los vasos de la savia para ponerlos en contacto con la atmósfera, verificándose por ellas en primer lugar la evaporacion acuosa; las hojas así como todas las partes verdes de la planta descomponen á la luz el gas ácido carbónico, y se apropia el vegetal el carbono y exhala el oxígeno, y por la noche ó á la oscuridad desprenden el ácido carbónico. Las hojas promueven el ascenso de la savia, porque la porcion de agua absorbida por las raíces está en relacion con la superficie hojosa. Estos órganos presentan á los vientos superficies resistentes que contribuyen al movimiento de la savia, quizá por esto los vegetales de grandes hojas son de rápida vegetacion. Sirven tambien de abrigo y proteccion particular á otros órganos. Cuando se pierden las hojas en época en que son necesarias al vegetal, como en el deshoje de la morera, ó por el granizo, si ocurre en plena vegetacion, se ve un fenómeno vital, todas las yemas latentes que no se hubieran desarrollado hasta el año próximo adquieren un rápido movimiento; si esto no se verifica muere el vegetal. Las partes verdes suplén por las hojas cuando estas no existen. Las hojas son un órgano importante y esencial; por esto si se deshojan las plantas imprudentemente, ó enferman ó mueren ellas, indican el estado sano ó enfermo del vegetal, su color, su situacion recta ó cabizbaja dicen al cultivador que padece, y de su fisonomía saca importantes aplicaciones. Se distinguen muchas especies de hojas, las seminales son los mismos cotiledones que despues de exhaustos salen fuera de la tierra; las primordiales que vienen despues de

estas y se parecen, y las características que son las ordinarias de las plantas. Las florales ó bracteas son las que nacen en la vecindad de las flores: las estípulas son unos apéndices foliáceos que se hallan muchas veces en la base de las verdaderas hojas; todas no tienen una misma duración. La espata es una hoja á manera de zurrón ó vaina que envuelve las flores antes de salir, como en las palmeras, narcisos y ajos; todavía existen otros órganos secundarios y todos son modificaciones de los fundamentales, como las espinas, agujones, zorcillos, pelos y aristas.

La yema es radimento de nuevos brotes, se halla sobre los tallos y ramas, y agrícolamente hablando llamaremos yema, lo que es capaz de multiplicar las plantas sin semilla, como los bulbos, tubérculos, y también es yema la afluencia de jugos nutritivos á ciertas partes del vegetal en donde quedan detenidos, para cuya formación puede influir el hombre. Hay además yemas de flor que son abultadas, ventradas, jugosas y de punta obtusa, y las hay de madera que son más pequeñas, menos jugosas y puntiagudas; y las hay mistas, las que no es fácil distinguir. La yema se compone de la misma sustancia vegetal, no se separa naturalmente, pero el hombre se vale de ellas para la multiplicación de las plantas cuya variedad quiere conservar.

#### DE LA FLOR.

La parte más importante del vegetal es la flor; la que debemos estudiar, no solo porque en ella hallamos el fruto y la semilla, sino también los principales caracteres de las familias y aun de los géneros; y en la segunda parte de esta obra hemos de estudiar especialmente las familias que entran en la composición de los prados; además la flor contiene los órganos de la reproducción, los que debe distinguir el agricultor para practicar artificialmente la hibridación.

dez con la que puede adquirir plantas nuevas no conocidas.

Se llama flor la parte de la planta en que residen los órganos de la generacion, estambres y pistilos juntos ó separados: si la flor es completa consta de estos dos órganos y de sus cubiertas que se llaman cáliz y corola, caminando de fuera á dentro hallamos en primer lugar el cáliz, que es la envoltura mas exterior; se compone de varias hojuelas generalmente verdes que se llaman sépalos; estos pueden hallarse separados unos de otros, es decir no soldados, en cuyo caso el cáliz se dice polisépalo; pueden estar unidos entre sí formando un tubo y se conoce con el nombre de gamosépalo. La corola se halla en la parte interna del cáliz, las hojuelas que la constituyen se llaman pétalos, son mas grandes que el cáliz y ofrecen vistosos matices de colores. El número varía; si son libres sin union entre sí constituyen la corola polypétala, y si se hallan soldados, gamopétala, su forma es muy variada. Algunas veces la corola falta, y es el cáliz la única envoltura; otras veces cáliz y corola son remplazados por simples escamas diversamente dispuestas, como en la flor de las gramíneas.

El estambre es el órgano masculino, se hallan en círculo al rededor del pistilo, se compone de filamento, antera que es una especie de cápsula de dos cavidades interiores dentro de las que está contenida la materia fecundante. El pistilo ú órgano hembra se compone de ovario que es el que contiene los huevecitos ó gérmenes, de él sale el estilo que es un filamento, á las veces suele faltar, de estigma que es un órgano glanduloso, de forma muy variada pero esencial para que se efectúe la fecundacion.

Los dos órganos sexuales, estambres y pistilos suelen estar reunidos en una misma flor, que es lo mas general, pero tambien suelen presentarse aislados, cada uno de por sí, y entonces las flores son unisexuales; si vienen los dos juntos hermafroditas: las unisexuales pueden ser masculí-

nas ó femeninas segun se halle el estambre ó el pistilo. Cuando las flores masculinas y femeninas se hallen en un mismo pie de planta se llama esta monóica; si en distintos pies, se dice dióica.

Verificada la fecundacion principia á desarrollarse el ovario, y con él los gérmenes que contenia, tomando áquel el nombre de fruto ó pericarpio, y los huevecitos el de semillas. Cuando estas llegan á su madurez se componen de una piel ó cubierta exterior que se conoce con el nombre de episperma, y de una almendra contenida debajo de ella, que encierra el embrión y los cotiledones ó lóbulos compuestos de varias sustancias que han de servir de nutrición á la planta en su primer desarrollo.

#### FISIOLOGIA VEGETAL.

Un célebre botánico ha dicho que la agricultura era un arte inmenso, pero que en su esencia debia considerarse como la aplicacion de la fisiología vegetal. Senebier se explica asi: «Solo despues de haber profundizado la estructura vegetal, es cuando se podrán sentar los verdaderos principios de cultivo. A. M. Ampere añade.» Las investigaciones de las causas, la comparación de lo que pasa en grande en el cultivo de los vegetales con lo que se observa en las experiencias en pequeño, pertenecen á una ciencia que completa todos nuestros conocimientos relativos al cultivo de los vegetales, y que toma el nombre de fisiología agrícola. Se le ve á Gasparin en su grande obra de cultivo seguir este mismo camino, aunque este autor se estienda á mucho mas, que es al estudio fisiológico de cada vegetal que se va á propagar.

Si observamos las funciones que el vegetal desempeña para nutrirse y reproducirse hallaremos una notable analogía con las de los animales, hasta en sus períodos. En

primer lugar, la planta toma su alimento del seno de la tierra á favor de sus raíces, cuyos filamentos organizados como hemos dicho, por la fuerza de la endosmosis y de la capilaridad absorben la humedad que les rodea con todas las sustancias de origen orgánico que pueden ir disueltas en ella, no escluyendo al mismo mineral mientras lo permita la solubilidad de sus partes, hasta los mismos venenos probado por los procedimientos que emplea Mr. Boucherie para endurecer y dar color á las maderas.

Lo que el análisis químico halla en las plantas es evidentemente necesario á su alimento, y una fuerza desconocida le obliga á buscarlo en los medios en que vive, ó en el suelo, ó en la atmósfera; y si dichos materiales precisos faltan, entonces muere de inanición cual si fuera un ser orgánico de origen superior, porque en los actos de su vida sufre pérdidas que debe reparar. Las plantas inhalan los principios químicos, carbono, tomándole el estado de gas ácido carbónico que proviene de la descomposición de los abonos y la atmósfera: el oxígeno que tiene el mismo origen, el hidrógeno que puede reconocer la misma causa, y la descomposición del agua: el ázoe que es dado por los cuerpos en putrefacción y de la atmósfera en forma de amoniaco, y juntamente sales térreas y alcalinas, principios todos estos que son necesarios á la vegetación, y algunos de ellos, como son los primeros, absolutamente indispensables. El agua cargada de todos elementos penetra en el vegetal por las raíces y toma el nombre de savia ascendente ó linfa, lleva su camino por el cuerpo leñoso inmediato á la médula en los vegetales jóvenes, y en los viejos se dirige mas al exterior, llegando hasta la misma albura: las inmersiones de una rama en un líquido colorante, no dejan duda del camino que lleva: sube en todas direcciones aunque sea en ramas horizontales y hasta en las péndulas. Ha habido físicos como Hales que se han ocupado en averiguar

la cantidad, fuerza y velocidad con que asciende, y aunque sus experimentos hayan dado unos resultados al parecer exagerados no son tanto, si se observa el lloro de la vid; y el agua que se recoge dentro de las espatas y frutos de ciertos vegetales, como en las palmeras y en el admirable aguacate. Si quisiéramos investigar la causa de la ascension de la savia, no seria esplicable de un solo modo, pero si, concediendo que tiene parte la capilaridad, la endosmosis, el principio físico de Mongolfier de que una fuerza física por pequeña que sea hace subir á la mayor altura á un líquido siempre que este ascienda en columnas interrumpidas como en las venas con válvulas, y aunque los vasos de las plantas carecen de estas, no por eso deja de presentarse la savia en su ascension como cuentas de rosario, con la particularidad que si se observa cada columnita de la savia se advertirá que toma la figura de un cono cuya base está en la parte superior, lo que nos probaria la influencia del calórico en la subida del líquido nutritivo, y en cantidad debe desarrollarse dentro del vegetal, porque siendo la nutricion, la asimilacion de un líquido al estado sólido, por fuerza ha de haber desprendimiento de calórico. ¿Pero comprenderiamos con estas esplicaciones físicas el curso de la savia? no era fácil: porque no se verifica en un vegetal muerto, luego la causa principal es la vida que anima á todos los tegidos vegetales. La savia llega á las hojas ó partes verdes, y poniéndose en relacion con la atmósfera, sufre ciertas elaboraciones, sin las que no serviria á la nutricion; allí el ácido carbónico de que va cargada se descompone á la luz solar, exhalándose el oxígeno, y quedándose el carbono en un estado particular de disolucion propio para ir fijándose en los tegidos vegetales. Tambien se verifica por las hojas la exhalacion acuosa ó sea la salida del agua sobreabundante que cogieron las raices, escretando á la vez con ella sustancias que no sirven á la nutricion. El jugo nutri-

tivo así dispuesto vuelve otra vez á bajar y toma el nombre de savia descendente, y se esparce por todo el vegetal hasta por las mismas raíces á cuya renovacion acude. Si se interrumpiese este curso cuando las fibras radicales llegaran á endurecerse moriría la planta, como cuando se descortezaba un tronco. Estos conocimientos tienen aplicacion en la práctica del cultivo para el engrandecimiento del fruto, y para asegurar el arraigo de estacas y acodos.

Tal es la marcha del jugo nutritivo desde que entra en las raíces hasta que se asimila, pero sufre en su curso algunas modificaciones en las cuatro estaciones del año, principalmente en los árboles. En invierno es mas débil pero no es nulo su movimiento, como lo prueban varios hechos agrícolas, los árboles siempre verdes injertos sobre los que pierden sus hojas suelen prender: los hay que florecen en invierno: cortando ramas en la estacion fria y tapándolas el corte, van perdiendo de su peso: si se poda un árbol en otoño, á la primavera brota mas pronto. Si se plantan dos árboles uno á la caída de la hoja y el otro en la primavera el primero se anticipa. Segun Duhamel las raíces crecen en invierno, la temperatura interna del tronco es mas elevada que la exterior. Los árboles que conservan sus hojas en invierno continúan ejerciendo sus funciones, pero con una actividad menor. En la primavera pasan dos fenómenos vitales, la accion del calor obra sobre la planta y llegando hasta las raíces las pone en juego y activan su absorcion y demás funciones, y de aquí el desarrollo: siendo la causa del movimiento de los jugos en esta estacion el calor y las nuevas raíces, por eso sin la influencia de las partes superiores sube la sávia. Una vegetacion asombrosa no solo dispone los vegetales á resistir mejor al frio, sino á brotar con mas energia á la primavera siguiente, porque el alimento del año anterior queda depositado, y luego lo arrastra la nueva sávia, así se explica el influjo de un año en

otro. Desenvueltas ya las yemas y hojas empiezan á elaborar, y ofrecen la fuerza vegetante en todo su vigor. Esta acción enérgica de la primavera se disminuye en estío, ya sea por la grande evaporacion que sufre la tierra, ó por la escesiva exhalacion acuosa en la que las hojas se van llenando de materias térreas; lo cierto es que en la estacion del calor se halla como suspensa la vegetacion, pero al otoño aparece mas activa, sobreviniendo el fenómeno que conocen los agricultores con el nombre del segundo movimiento de la sávia en agosto, no siendo raro que hasta árboles de fruto de primavera vuelvan otra vez á florecer. Conforme se va aproximando la estacion fria, caen las hojas viniendo lo que se dice el sueño del invierno. Ya no hay mas absorcion aérea, que la del tegido celular, y las raices se hallan entonces en la época de su menor actividad, siendo este el momento mas favorable para el trasplanto: la presencia de las hojas servirian de obstáculo al arraigo.

Se deduce de lo dicho, que son dos los tiempos en que se presenta el gran movimiento de la sávia, y por consiguiente dos deben ser tambien las épocas mas á propósito para practicar ciertas operaciones de cultivo; ya se habian indicado por algunos agrónomos que el otoño y primavera eran las estaciones destinadas para el plantío, pero no se atrevieron á decir, cuándo seria mas útil, ni menos llegaron á conocer que en nuestros climas meridionales de escasas lluvias y sobre todo en tierras de secano era mas ventajoso el plantío de otoño. En efecto en esta época no solo se asegura el arraigo, sino que se adelanta la vegetacion, dos circunstancias no despreciables. En el período anual de la vida del árbol se reconocen dos grandes movimientos de sus jugos, por consiguiente dos veces al año se pueden practicar podas, ingertos y plantíos. Sea cualquiera la estacion en que se planta el árbol, siempre agarra á espensas de los jugos del último movimiento de la sávia, y

cuanto mas cerca de esta se practique, mas alimento llevará, como sucede si se hace en otoño, pero si se espera á la primavera ha perdido algo. El plantado en otoño tiene mas tiempo para agarrar y echar raíces, y el agua de lluvia en invierno no suele faltar; cuando se hace en primavera antes de agarrar bien, suele ser sorprendido por el calor, y se espone á perecer y si se retardan las lluvias de seguro sucede esto, y si no queda estacionario y sin medros hasta el año siguiente.

Todas las funciones del vegetal desde la absorcion, ascenso y descenso de la sávia, la exhalacion de la parte acuosa, los fenómenos de la respiracion vegetal, las excreciones y secreciones son unos actos preliminares de la gran función de la nutrición, en la que los elementos líquidos y gaseosos se van identificando de un modo que ignoramos á cada parte del vegetal. Antes de hablar de esta trasposicion de sustancia y de qué naturaleza sea, veamos el órden que llevan en su colocacion los tegidos desenvueltos. Toda planta crece en altura y en diámetro, esto es mas ostensible en el árbol, muchas son las hipótesis con que han querido explicar este fenómeno, hay quien lo atribuye al liber, creyendo que se formaba todos los años, y que se convertia en albura, lo que no explicaria la sucesiva aparicion de las capas corticales, otros á las yemas, pero la planta que en un año tuviera en dos tiempos yemas habia de presentar doble número de capas, y sucede lo contrario, como se puede ver en la morera que se deshoja y al momento se desenvuelven otras yemas, por el contrario su crecimiento es mas lento, y sus capas anuales mas débiles y delgadas. Sea cualquiera la hipótesis que se admite para explicar el aumento de volúmen de las plantas, no puede prescindirse de la presencia del cambium que es el jugo nutritivo que organiza todos los tegidos vegetales.

Ya hemos manifestado que la planta provee su nutrición

con el carbono, hidrógeno, oxígeno, ázoe, además de las sales alcalinas, los elementos térreos, y aun metálicos. El carbono siendo un cuerpo sólido para penetrar en la planta se combina con el oxígeno y forma el ácido carbónico que reconoce varios orígenes; los animales lo dan en su respiracion, y proviene de la combustion y de la descomposicion de las materias que lo contienen como los vegetales. Si este gas se fuera acumulando en la atmósfera, nos asfisiariamos, pero por una ley admirable de la Providencia las plantas toman del aire el ácido carbónico, y lo trasforman en el puro oxígeno purificando de este modo la atmósfera en que vivimos.

Las plantas hemos dicho que en sus partes verdes descomponen á la accion de la luz el ácido carbónico, fijándose en su consecuencia el carbono y desprendiéndose el oxígeno: en la oscuridad dejan escapar algo del ácido carbónico, y toman una parte de oxígeno. La esperiencia enseña que la cantidad de ácido carbónico exhalada por la noche es menor que la descompuesta de dia, de modo que la planta del aire saca ácido carbónico y le restituye al oxígeno ó aire vital, y así se explica la atmósfera pura y saludable de las montañas y campiñas. El agua sirviendo á la introduccion de una porcion de sustancias disueltas, es descompuesta ella misma, y nos dá su hidrógeno y su oxígeno. Cuando estos elementos se combinan con el carbono, dan nacimiento á la madera, al amazon ó esqueleto de la planta y produce igualmente todas las sustancias ternarias que contienen hidrógeno, oxígeno y carbono como la fécula, azúcar, goma etc. Si el carbono se combina con los elementos del agua y la planta añade un exceso de hidrógeno da los aceites fijos, resinas, y ácido benzóico. Hay aceites que solo se componen de carbono y de hidrógeno. Si por el contrario la planta da un exceso de oxígeno al carbono que va con los elementos del agua forma los principales ácidos vegetales, con ten-

dencia á unirse á las bases del terreno, y á las veces se halla libre y con mas frecuencia que los ácidos minerales. Los ácidos vegetales libres predominan en los frutos. Otro de los principios vegetales es el ázoe, y se hallan en las plantas cuaternarios compuestos de carbono, hidrógeno, oxígeno y ázoe; y son la albúmina vegetal, la caseína, gluten, fibrina y legumina. Se pensaba antes que el reino vegetal era separado del animal porque este último contenia ázoe mientras que se creia, que solo estaba en algunas plantas excepcionales que se llamaban animalizadas. Investigaciones mas exactas nos han enseñado que el ázoe existe en todos los vegetales sin escepcion. Resulta que la fuerza de la vegetacion con los cuatro cuerpos simples enumerados forma sustancias muy variadas, de las que solo se han indicado las principales. En cuanto á las sales térreas y alcalinas son igualmente indispensables á la nutricion y hacen el mismo oficio que en los huesos de los animales; y se deduce de lo dicho que el carbono, agua, ázoe, oxígeno y ciertas materias minerales son absolutamente necesarias al incremento de la planta, pero nos falta saber en qué proporciones son observadas y cómo se las ha de procurar cuando falten, volviendo á la tierra los elementos agotados por las cosechas. Muy interesante es este estudio para el tratado de la agrológia y de los abonos, estando estas dos cosas íntimamente unidas con la fisiología vegetal ó mas bien es continuacion de esta.

#### DE LA PODA.

No pudiéndose practicar esta operacion sin los conocimientos de la estructura vegetal y de sus funciones, nos ha parecido que debia ocupar este lugar.

Todos los árboles, lo mismo los frutales que los de monte, así como los de la alineacion ó de paseo deben sujetarse

á la poda, de la que en ocasiones no han de librarse ni las plantas herbáceas. Se entiende por poda un sistema razonado de córtes ó amputaciones que generalmente se hacen á los árboles con el objeto de atender, ó bien á su conservacion ó á la mayor fructificacion, sin olvidar que el cultivador á las veces la practica para dar una figura particular al árbol. Se cree que era desconocida de los antiguos, pero esto es falso; porque Theophrasto encarece ya su importancia.

La poda es una operacion artificial, la naturaleza no nos ofrece ejemplo alguno; mal dirigida es el azote de los vegetales, pero bien hecha, es de grande utilidad. Tiene por objeto: Primero; dar á un árbol una forma diferente de la que recibió de la naturaleza; segundo: distribuir con la mayor igualdad los jugos entre todas sus partes para que se conserve sano y robusto: tercero; obligar á una planta á que cada año dé cosechas mas abundantes y de mejor calidad. Para ninguna otra operacion agricola necesita el agricultor tantos conocimientos como para esta, sobre todo de la organizacion vegetal, desde la forma y distribucion de las raices hasta la última division de las ramas, sin olvidar el equilibrio que debe haber en todo el. Una ligera reseña del porte, division y subdivision de las partes del árbol es de la mayor importancia para el manejo de la poda. El conjunto de todas las ramas se llama copa; los sitios en que estas se ahorquillan se dicen cruces y sobre todo á las primeras: se entiende por vuelo del árbol la circunferencia de la copa; las haldas ó alaves son las ramas oblicuas de la copa; y á las de la cima que comunmente son mas ó menos perpendiculares se las llama cogulla. Para los árboles frutales se necesitan otras esplicaciones mas estensas y minuciosas; en estos se distinguen cinco especies de ramas: se llaman primarias ó madres, las que salen inmediatamente del tronco; de las yemas de estas salen las secundarias ó miembros, de las que proceden las terciarias, y en las dos últimas se hallan

las fruteras ó de muestra, que son las ramas mas débiles y cortas, se distinguen por sus yemas. En el melocoton, albaricoquero, almendro y otros, se distinguen cuatro especies, caracterizadas tambien por las yemas; la primera subdivision de las ramas de fruto tiene los botones triples; es decir una yema leñosa entre dos fruteras; la segunda solo tiene dos una leñosa y otra frutera; la cuarta es una pequeña rama guarnecida alrededor de yemas de flor y termina por una leñosa, esta última especie de ramas se llaman apuros ó retallos, se hallan en toda especie de árboles y son muy frecuentes en los ciruelos, perales y manzanos. Las ramas chuponas ó tragonas son aquellas que salen del tronco ó de las ramas madres en direccion perpendicular, son mas robustas, lozanas y de color verde lustroso mas que las otras; y se diferencian al instante de las demas. Las tragonas se cortarán á no ser que ocupen un lugar en donde se necesitan para el equilibrio del árbol.

Todo el arte de la poda consiste en calcular la proporcion que debe haber entre las ramas de fruto y las que no lo son, y que solo sirven para la nutricion; se cuidará que uno de los lados ó su parte superior no crezca en términos que atrayendo los jugos del lado opuesto, le agote y le destruya. Siempre se podará de modo que una rama no se haga mas fuerte que otra: las partes mas activas son las mas inmediatas al eje central.

PRINCIPIOS EN QUE SE FUNDA LA PODA.

Si bien cada agricultor tiene sus reglas y no son las mismas en todos los países, y á decir verdad los procedimientos son variables, segun los climas, localidades, terrenos, plantas y objeto que el cultivador se proponga, para inducir en la operacion de la poda todas las modificaciones que puedan ocurrir, estudiaremos los principios que en todas

ocasiones nos han de dirigir; estos se deducen del exámen de la misma planta y de las leyes de la vegetacion. La sávia se arrebatada y sube con mas fuerza á la cima de los árboles, la que se puebla de brotes vigorosos que con razon se llaman chupones; en cuyo caso falta la armonía que debe haber en el conjunto. Estudiado el árbol en su totalidad y en cada una de sus partes, se forma el agricultor en su mente la imágen ó figura que ha de representar, y con arreglo á esta idea en un todo conforme con el objeto que le guía, corta unas veces una rama, porque representa un ángulo demasiado cerrado en donde no debe ser así, y levanta otra porque está demasiado baja; en otro lado llena un claro dejando una yema, cuyo brote al año siguiente reemplazará la rama que falta. De modo que con la amputacion de ramas, brotes y arrancamiento de yemas en unos puntos, y la conservacion, direccion y situacion de ramas, yemas en otros, se tiene ya una operacion de poda bien hecha.

Cuando la ramificacion hojosa tiene mas accion en un lado que en otro, las raices se multiplican y estienden mas del lado vigoroso, y las del lado opuesto disminuyen, cosa que salta á la vista y el cultivador debe evitar. Hay un hecho que no debe perderse de vista en la física vegetal, y es que la sávia es llamada por las yemas como encargadas del desarrollo, pero como el jugo sube mas recta que oblicuamente, de aqui el acudir en mas cantidad á la yema terminal la que se alarga con mas fuerza, mientras que las yemas laterales no desenvuelven sino ramillos. De aqui el que toda rama podada corta se desarrolla con mas fuerza. El vigor de un árbol depende en gran parte de la igual reparticion de la sávia en todas sus ramas, y del constante equilibrio entre sus ramas y raices.

La sávia abunda en los ramos rectos con detrimento de los demás, pero aquellos dan mas madera que frutos.

Cuanta mas sávia entre en circulacion, mas ramos y fru-

tos dará. Si se suprime una rama, su sávia marcha á las inmediatas. Toda rama alrededor de la cual no circula libremente el aire, el calor y la luz, se ahila, se alarga y no produce ni fruto ni madera. La madera vieja no da yemas sino obligada por la poda. Las yemas de fruto nacen segun las especies, en las ramas, ó en la estremidad de ellas; en los árboles de fruto de pepita, nacen ordinariamente en madera vieja, y en los de hueso en ramas de aquel mismo año. A los primeros se les podará menos que á los segundos; toda yema de fruto que en estos no va acompañada de la de madera queda estéril. Las hojas desempeñan importantes funciones á la vida vegetal. Todo árbol que es deshojado padece en su salud, ó se espone á perecer. La poda obra en los vegetales del mismo modo que el injerto alterando su constitucion porque se le obliga á que convierta en frutos la sávia que la naturaleza destina al crecimiento de la madera.

La operacion de la poda varía segun las especies y variedades del árbol, su edad, naturaleza del terreno, los grados de sequedad ó humedad, diferencia de climas y aun variaciones atmosféricas de cada año; son muchas las causas que nos obligan á introducir modificaciones en la operacion de la poda, por lo que es sumamente difícil practicarla con conocimiento y tanto mas en cuanto los procedimientos que se emplean no producen su efecto sino despues de uno ó dos años; su influencia en bien ó en mal se suele sentir en todo el curso de la vida del árbol.

#### EPOCA DE PODAR.

En la misma vegetacion hallaremos los signos que nos indiquen el momento mas oportuno para practicar la poda. Si se hace antes del movimiento de la sávia, la herida que resulta del corte queda espuesta al aire sin poderse cicatri-

zar. Si se practica cuando el árbol se halla en la fuerza de su vegetacion, el mal es todavia mayor, porque por la herida se pierde una gran cantidad de jugo. La época mas favorable aunque puede adelantarse ó retardarse segun el clima, terreno, esposicion, especie de vegetal y segun su estado, se deduce del árbol mismo, que es en el instante en que los botones ó yemas principian á desenvolverse; entonces no se dañará, y el ojo ejercitado del cultivador sabrá distinguir las yemas y dirigirá su operacion con facilidad y discernimiento. En un cultivo en grande se debe dar mucha importancia á la poda.

#### REGLAS PARA EL ACTO DE PODAR.

Lo primero que hay que tener presente, es dirigir el árbol desde pequeño de modo que en adelante no necesite cortes grandes, es decir que la mejor poda es no hacer ninguna, lo que se puede obtener observando el precepto anteriormente dicho y empleando ciertas operaciones preparatorias que esplicaremos. Asi evitaremos el corte de ramas gruesas, y sino se puede remediar, se dará un declive cuanto se pueda y mirando al norte. La llaga de una madera tierna y blanda no se cicatriza sin pérdida de una parte mas ó menos larga de la rama cortada, y á las veces ataca hasta la misma yema, por lo que en árboles de esta naturaleza se podará á una pulgada por encima de la yema, el riogal se halla en este caso; si es árbol cuya madera se quiere reservar para construccion ó para las artes, se cubrirá la herida con alguno de los ungüentos destinados á este objeto principalmente cuando los cortes tienen alguna estension. La poda mal dirigida es la ruina de muchos árboles. El emplasto de Forsyth es muy adecuado para cubrir las heridas: se compone de una libra de boñiga de vaca, media de yeso y de

ceniza de madera y una onza de arena. Se pulverizan y criban juntos estos tres últimos ingredientes y se añade en seguida la boñiga y revolviéndolo todo con una espátula se forma una pasta. La cal apagada puede reemplazar al yeso, y la sangre de buey á la boñiga de vaca. Esta pasta se puede usar en forma de mortero que es como acabamos de describirla; pero es mucho mejor disolverla en agua de jabon ú orina dándola la consistencia como de un jarabe; de este modo se estiende sobre las llagas hasta el espesor de una octava parte de pulgada; luego se espolvorea con la mezcla de seis partes de ceniza y una de huesos calcinados, se comprimen estos polvos sobre la pasta hasta que se incorpore y presente una superficie como una piedra. Se hace esta operacion en tiempo seco.

No solo están sugetos á la poda los árboles sino tambien las plantas herbáceas. La observacion de los fenómenos de la vegetacion nos conduce al corte de los tiernos tallos de las cucurbitáceas, pimientos, tomates, y otras muchas, cuando se ve que las plantas distraen los jugos sin dar los frutos debidos.

Una de las operaciones de la poda que puede servirnos para dirigir el árbol sin grandes córtes es el despinzar las yemas que creamos inútiles, y tambien el deslechugado ó la despimpolladura que consiste en quitar tiernos brotes y ramillas que nos parecen superfluas. La época del deslechugado varia, pero se hace generalmente á últimos de primavera ó principios de verano. El despampanado que es quitar á las hojas que cubren el fruto de la vid, puede estenderse á los demás árboles, cuando necesiten para la madurez de sus frutos de los rayos directos del sol.

El corte de las ramas de un árbol puede hacerse de tres modos; primero á casco, esto es derribándolas enteras; segundo rebajándolas por junto á las ramillas menores, y tercero terciándolas por cualquiera punto de su longitud. En

los dos últimos casos se hará siempre el corte por encima de una yema de madera para tener brote seguro en la direccion que uno se propone.

Estos son los principios que nos han de guiar en la poda hágase al vegetal que se quiera, de una manera será para los árboles de bosque cuyo objeto es la mejor forma y longitud del tronco, en los de alineacion ó de sombra en los que se busca la espesura de las ramas, y últimamente en los frutales solo buscamos el fruto, en estos tendremos presente que los hay de hueso y de pepita, y aun convendria no olvidar que los hay de fructificacion de otoño y primavera. Hay tambien podas especiales que se hacen sin ninguno de los fines espresados como sucede en la morera de la que trataremos en particular.

Muchas son las figuras que se dan á los árboles frutales siendo las principales de abanico, de candelabro, de espaldera, de farol ó campana, y piramidal. Es inútil que fuéramos hablando del modo de dar los cortes hasta llegar las formas dichas. Aquí no me he propuesto sino manifestar que el practicar bien la poda consiste en el conocimiento del vegetal, y en su organizacion y funciones y sobre todo en el curso de su sávja. En cuanto á las formas, en los mas de los libros de Agricultura se hallan sus diseños.

La operacion de la poda está bastante descuidada y se hace en general con poca inteligencia:

#### PECUNDACION.

Despues que la planta llega á cierto grado de desarrollo y de vigor es decir, despues que ha atendido á la vida del individuo, aparecen otros órganos, que hemos ya nombrado en la anatomía, los que desempeñan la funcion de la generacion por los que las plantas forman gérmenes que se

han de convertir despues en otras semejantes á ellas, y asi se perpetuan las especies por el trascurso de los siglos. Esta época en que la planta puede ya formar otras iguales á ella, se indica por la floracion que es el tiempo de la pubertad, varía en cada especie segun el calor y circunstancias en que vive, mas el agricultor ha de saber que las plantas en los terrenos muy regados y abundantemente abonados desarrollan mas ramas y hojas que flores, y por el contrario si están en un lugar mas seco y menos abonado florecen mejor: en las primaveras muy húmedas, y suelos bien cuidados se ven árboles que dan mas ramas que frutos y lo mismo ciertas plantas herbáceas, lo que se remedia con la arqueadura, despimpolladura, poda y el despuntar los tallos si son plantas anuales. Segun la edad tambien hay modificaciones en la floracion, una planta jóven tiende á desarrollar follage y hay algunas que para florecer hay que tener presentes las necesidades á que estaban afectas, las litorales necesitan riegos de agua salada. Se interrumpe la floracion cuando en un año ha llevado el vegetal muchos frutos, ó los ha conservado mas tiempo del regular. Todo árbol de otoño está mas espuesto á cosechas bisanuales, pero se puede remediar este defecto con la poda, labores, abonos y riegos bien administrados. La época de la floracion se determina para cada vegetal como el celo de los animales, siendo la primavera en que generalmente aparece, y la causa indudablemente el calor. Una planta florece mas pronto en los años en que se adelanta la estacion, en los abrigos y en las estufas, lo que se tendrá presente para la aclimatacion y para cuando se intenta forzar la fructificacion, para un tiempo en que no lo verificaria la naturaleza. Tambien depende la floracion de la índole, constitucion, y los hábitos de la misma planta; en cada pais y localidad varia el tiempo de florecer, de aqui el hacer calendarios de flora tan útilmente ligados al estudio de los climas. Muchos son los

fenómenos que ofrecen las flores dignas del estudio de los naturalistas, pero aquí solo los consideramos con relacion á la agricultura práctica. Digimos en la anatomía que los órganos encargados de la perpetuidad de la especie eran los estambres y pistilos, cuya funcion vislumbraron ya los antiguos, pero no se aclaró hasta el principio del siglo pasado. El misterio de la generacion, lo mismo en los animales que en las plantas quedará sepultado en las tinieblas, no siéndole dado al hombre descorrer el denso velo que le cubre. Si queremos buscar analogía entre el vegetal y animal la hallaremos sin duda en la funcion generatriz. Desde que el pistilo recibe la accion del polen ó polvo fecundante, el ovario adquiere una nueva vida, hácia el llama la cantidad de jugos que iban á las otras partes de la flor, que se marchitan como inútiles, y el ovario va tomando un sucesivo incremento hasta llegar á fruto. El momento posterior á la fecundacion es el mas oportuno para favorecer la fructificacion, con labores y riegos, asi como digimos que con estos medios podiamos influir en la mejor floracion. Se observan frutos en que la semilla aborta y no por eso deja de continuar el acrecentamiento, lo que puede apeteecer el agricultor, y esta variedad casualmente adquirida se sostiene con la multiplicacion por yema. Está probado que los frutos atraen la sávia; hasta las partes inferiores de los tallos herbáceos quedan despojados de jugos, porque el acto de la maduracion los llama, por eso la prolongada estancia de los frutos en el árbol suele ser causa de cosechas bisanuales, como en el olivo. Si á la vez en un árbol madura un escesivo fruto, le agotan y no adquieren el volúmen que debieran; si están muy aproximados, los débiles perecen; de aqui la necesidad de arrancar á tiempo los pequeños. Los dias que han de correr desde la floracion hasta la maduracion son mas ó menos segun la planta, sin haber causa conocida de este fenómeno. Este periodo de la vida vegetal corresponde

á la gestacion de los animales. Uno de los principales agentes de la maduracion de los frutos es el calor, y su accion directa desenvuelve la materia azucarada, y el lumínico que le acompaña obra sobre la coloracion parcial ó total, por eso el lado del fruto mas espuesto á esta doble accion es mas sabroso y colorado. Todo cuanto haga el agricultor para colocar los frutos en una temperatura mas elevada, mejora y acelera su madurez, sea que obren sobre la planta entera con los medios que elija, como abrigos, esposicion ó estufa, ó bien sobre el fruto, este se puede introducir en vasijas de cristal ó vidrio, ó cubrirlos en sacos de erin en cucuruchos de papel, y ademas de librarlos de los insectos entretienen alrededor de ellos una temperatura mas elevada que perfecciona su madurez. Se ayuda á este objeto colocando los árboles en espaldera junto á una pared pintada de blanco para que reflejen los rayos caloríficos, y de negro si se trata de conservar el calor por la noche. Hay frutos que como los carnosos maduran fuera de la planta, lo que prueba que la maduracion es puramente local. Tiende á acelerar la madurez de los frutos la accion escitante de ciertas picaduras; todo el mundo sabe que los atacados por los insectos maduran mucho antes y tienen mejor sabor, de aqui la operacion de la caprificacion que consiste en que á la época de la maduracion de los higos van á buscar ramas de higueras silvestres, las que se colocan sobre las cultivadas, aquellas crian unos insectos que volando sobre los frutos los pican, ponen sus huevos, y asi maduran antes. Otro de los medios que influyen sobre la maduracion anticipada, es la incision anular al rededor de las ramas; se ha experimentado que arrancando en las épocas de la fecundacion un anillo de corteza á las ramas que sostienen flores, los frutos cuajan mejor, maduran antes y se hacen mas gruesos. Los frutos engruesan mas si están sostenidos de modo que no los mueva el viento.

### HIBRIDEZ.

Lo mismo que en el reino animal hay híbridas en el vegetal, la naturaleza nos lo ha demostrado siempre que se han puesto muy inmediatas plantas congéneres. Muchos son los frutos que se han adquirido por la casualidad de hibridarse los vegetales entre sí, y muchos de los que poseemos los hemos adquirido de este modo, y en algunos sería muy difícil elevarnos al tronco primitivo, pero lo que debemos intentar es aumentar el número, y la hibridez nos puede dar castas nuevas capaces de vivir en los climas en que antes no habian podido existir. La primera condicion para que se verifique la hibridez es que se haga entre plantas de una misma familia con el mayor grado de afinidad é iguales hasta en las épocas de la floracion. Una pequeña cantidad de polen se necesita para que haya fecundacion, y si el estigma ha recibido su propio polen, no es ya fecundada por otra planta, por esto á la flor que se ha de fecundar, cuando esté en boton se castrarán sus estambres, sobre todo por la mañana. Despues de abierta la flor y reconocido el estado mas ó menos húmedo del estigma se sacuden los estambres de la planta que se ha querido cruzar. Esta fecundacion es menos completa que la natural, es decir que son menos las semillas que se consiguen, pero ellas desenvolverán unas plantas que en sus flores y frutos se parecerán á las que han contribuido á su formacion, y si estas fueran estériles, esto es, que no dieren semilla lo que sucede tambien en el reino animal, se perpetuarán por medio de la multiplicacion gémipara.

### GERMINACION.

La germinacion es el acto en que el embrión de una semilla deja el estado de estupor en que ha permanecido por

mas ó menos tiempo, adquiere una vida propia, sale de sus envolturas, y sostiene su existencia hasta el momento en que desarrolla sus órganos nutritivos. Este período de la vida de la planta se parece á la lactancia de los mamíferos y segun algunos con mas exactitud á la incubacion de las aves. Considerando la germinacion en general diremos que colocada una semilla en circunstancias convenientes principia á desarrollar la planta contenida en ella. Cuando se deposita en la tierra no tiene todavia los órganos que la permitan elaborar las sustancias que la rodean, por eso la naturaleza ha hecho que la acompañe una abundante cantidad de nutricion para que pueda por sí en el acto de germinar atender á la necesidad de su incremento. Esta nutricion contenida en la semilla se compone de almidon ó de sus congéneres como goma, azúcar, inulina etc.; materias grasas, sustancias azoadas y sales térreas y alcalinas.

Una semilla bien seca y depositada en donde absolutamente no haya humedad, no brota, ni aunque esté humedecida, en una atmósfera de ázoe, de hidrógeno y aun de ácido carbónico, siempre que no haya oxígeno, y aunque se halle en circunstancias convenientes de agua y oxígeno no se desarrolla sino hay un calor competente. Luego la germinacion se hace bajo la influencia del agua, del aire y del calor. El agua sirve para humedecer é hinchar la semilla, romper sus cubiertas, y ademas disuelve las materias contenidas en ella, es decir, en sus cotiledones y forma una especie de emulsion. Las semillas germinan debajo del agua pero es porque tiene aire en disolucion, pero si por la ebullicion se priva de él, ya no brota, lo mismo sucede en la máquina neumática y cuando se hallan en tierra á gran profundidad. Luego tenemos probada la necesidad del aire en el acto de la germinacion. Diversas esperiencias han confirmado que el oxígeno del aire se combina al carbono de la semilla y produce ácido carbónico en volúmen igual al oxí-

geno absorbido. Luego la aparición de la vida vegetal se hace bajo la influencia de una sustracion de carbon que tiene la semilla. Se empieza á sospechar que la accion eléctrica que acompaña á todas las descomposiciones químicas desempeña un papel importante en la germinacion y en la vegetacion. La materia amilácea contenida en los cotiledones para disolverse sufre una trasformacion en presencia de una sustancia nueva sin la que no podria ser disuelta. Esta sustancia particular se llama diastasis que convierte la fécula en destrina y luego en azúcar de uva y estas sustancias siendo solubles pasan á ser asimiladas por la planta. La diastasis que hay en la cebada germinada de los cerveceros es el agente que disuelve la fécula que sirve para la fabricacion de la cerveza. Hay ciertas semillas que solo contienen un poco de fécula, pero en grandes proporciones otras materias congéneres solubles sin la diastasis.

La germinacion se verifica cuando la semilla recibe un calor suficiente, para que la humedad sea capaz de separar las moléculas de los cotiledones á fin de que penetre el oxígeno y produzca sus reacciones y la sustracion del carbono. Hay que notar que esta planta rudimentaria contenida en la semilla nada toma de la tierra, asi es que germina lo mismo fuera de ella.

La luz entorpete la germinacion y sale mejor á la oscuridad, la razon es bien obvia porque en aquellos momentos la naturaleza no quiere mas que formar ácido carbónico y disolver las partes duras y la luz se opondria á estas combinaciones. La planta cuando ha sufrido ya por la germinacion las trasformaciones indicadas principia á tener raíces, tallos y hojas, y comienza una nueva era de su existencia, porque ya para su incremento ya á tomar de la atmósfera y del suelo todas las materias que la son necesarias, y principia á recibir la accion de todos los agentes de la naturaleza. El estudio de la germinacion es muy útil

para la formación de los semilleros, y para comprender cuanto ofrezcan las siembras en los diferentes terrenos y países.

#### DE LOS MEDIOS DE MULTIPLICAR LAS PLANTAS.

De dos maneras se pueden propagar las plantas, por semilla y por yema, ó sea por multiplicación ovípara y gemípara, aquella proviene del acto de la fecundación, y esta de que el principio de la vida está de tal modo repartida en todas las partes del vegetal, que cada una de ellas es susceptible de producir un nuevo individuo, si se le coloca en circunstancias convenientes después de ser separado.

Las semillas son las únicas que pueden perpetuar la existencia de las plantas que una sola vez fructifican. Con las semillas obtenemos vegetaciones las más bellas y durables; y regeneramos las especies deterioradas por los cambios del suelo, clima ó por la multiplicación gemmípara.

Las semillas por esa tendencia que tiene toda planta á cambiar, dan origen á nuevas variedades, frecuentemente preferibles á las castas conocidas; por esto todos los agricultores debieran siempre propagar todas sus plantas por semilla, y estudiándolas desde que nacen en los mismos semilleros se obtendrían nuevas. Con la semilla se consigue la aclimatación de vegetales de países más calientes que aquellos en que van á vivir.

Para asegurar el éxito de una buena siembra reconocerá el agricultor, si las semillas son buenas, sobre todo si él no las ha recogido, el hábito le enseñará á no engañarse. Cuando la semilla no ha llegado á la completa madurez no germina. Es tan esencial la elección de una buena simiente, que muchas veces suple los defectos del terreno y de las labores. La misma naturaleza indica comúnmente la sazón, porque cuando están maduras se desprenden y caen espon-

táneamente de la planta. El color de los tallos y frutos manifiestan ser la época de la recolección. Se sazonan con mayor perfección cuanto más tiempo estén en la planta.

El peso de los granos es un buen indicio de su calidad: así Varrón y Columela encargan que se separe para la sementera el grano que queda en lo hondo del montón, y los buenos labradores escogen para la siembra el que al tiempo de limpiarle en la era está más cerca del trabajador. A pesar de estos preceptos se advierte que por ignorancia ó descuido eligen indiferentemente sin detenerse en examinar, y hay quien por una economía mal entendida, prefieren para la siembra la peor simiente y la más menuda, y es preciso que se persuadan que el grano más pequeño en cada especie y casta de semillas es regularmente falto y muchas veces vano, por haber sido sembrado en tierras de mala calidad ó fuera de tiempo, ó por haber nacido mal, ó por proceder de otra simiente desmedrada, y siempre se dice, cual fuere esta tal será el fruto.

El color nos dice también su madurez y cual haya sido su conservación. La cubierta exterior de cada semilla no solo tiene su color particular que le es propio, sino cierto lustre y barniz que desaparece cuando se vuelve añeja, ó si se ha recalentado en el montón, ó se ha mojado. Por el olor conocemos el estado de la simiente, si ha perdido su aroma, que en muchas predomina, es inútil para la reproducción.

No pueden darse reglas fijas en cuanto á la influencia de la edad. Se observa generalmente que la semilla reciente y fresca da vegetales robustos y frondosos: la vieja por el contrario, pero se anticipa en su florecencia y fructificación. Todas las que sean harinosas, y por consiguiente fáciles á recibir las impresiones del agua germinan lo mismo viejas que nuevas; por el contrario las que son de naturaleza seca, córnea y dura germinan mejor antes que se se-

quen, pero tienen la ventaja de conservar largo tiempo su virtud germinativa. La semilla se desenvuelve con mas prontitud cuanto mas blanda y sencilla sea su envoltura.

Las semillas bien conformadas deben ser preferidas, pero es un error creer que tendrán mejores cualidades, segun la parte de la planta de donde proviene; algunos agricultores poco instruidos piensan que las semillas recogidas en el tallo principal dan flores mas grandes y dobles.

Cada especie y aun variedad de semilla tiene hasta en su fractura sus señas particulares, asi los trigos recios partidos con los dientes ofrecen una fractura igual, como vidriosa, de color limpio y trasparente, los trigos blandos apareciendo de buen color, harinosos y consistentes son preferibles á los que tienen su sustancia correosa y viciada.

Se observará la vegetacion y producto de las plantas destinadas para simiente, cuando haya una sobresaliente en su desarrollo ó productos, ó bien que sea de anticipada ó tardia vegetacion se recogerán con el mayor cuidado sus semillas. Este es un buen medio para introducir en el cultivo nuevas castas.

Muchos consideran la renovacion de la semilla como una condicion indispensable para una cumplida cosecha. Es como un punto de doctrina y artículo de fé, la necesidad de este cambio, sobre todo en las grandes explotaciones rurales. Aunque dice Thaer que la preferencia que se da á las semillas de fuera consiste en la falta de cuidado en recogerla, con todo á las veces la localidad y la naturaleza del suelo pueden no ser favorables, en cuyo caso el traerlas de otros paises es inevitable. Es verdad que existen ciertas regiones ó distritos que son famosos por sus semillas, pero nos conviene saber si esta ventaja se debe á las propiedades del clima ó suelo, ó mas bien á los cuidados que consagran á su cultivo. Un cambio de semillas tiene siempre

un mal éxito cuando no se procede con la mayor circunspección; siempre se procurará que la nueva semilla esté limpia de las malas yerbas, lo que es de suma importancia, lo que se conseguirá ó aventándolas, ó por medio de cribas con agujeros de todas graduaciones. No deja de ser ventajosa en muchas ocasiones la renovacion y mudanza de simientes llevándolas de un pais frio y malo á otro mas benigno, en donde no solo mejorarian, sino que se harian mas precoces; lo mismo ocurre si se las traslada á terrenos de mejor calidad. Los granos en las tierras cálidas son pequeños, pero harinosos y pesados y de consistencia firme; por el contrario en las tierras pingües y frescas; salen mas crecidas y el grano aunque mas abultado tiene menos harina y mas salvado, y su maduracion es mas tardia.

Las mezclas de muchas simientes podrán ser buenas cuando se destinan para pasto ó forrage.

Las especies de plantas no pueden convertirse en otras, como muchos dicen que el trigo se ha convertido en centeno, podrá deteriorarse y desmerecer; pero siempre será la misma especie que sembramos. La esperiencia ha confirmado que cada semilla reproduce indefinida y constantemente su especie originaria, sin que pueda trasformarse en otra.

Para asegurar el éxito de la siembra se sujetarán las semillas á ciertas preparaciones. Se quitaran sus envolturas, haciendo esta operacion pocos dias antes de sembrar, pues estorbarian á la germinacion.

Para acelerar el desenvolvimiento de las semillas cuyos cotiledones tienen una cierta consistencia como las habas, judias y guisantes, se las sumergirá en agua á la temperatura de la atmósfera por espacio de 12, 15 ó 20 horas. La piel se ablanda, la almendra de la semilla se hincha, y sembrada así, sale mas pronto, lo que asegura la siembra porque quedan las simientes menos tiempo espues-

tas á la voracidad de los insectos, pájaros y demas animales.

Si las semillas tienen una cubierta muy dura ó son de climas calientes, se las pondrá en agua de un calor de 20 á 45 grados, pero se dará este gradualmente para no perjudicar á los gérmenes: se acelerará la germinación de las semillas, que sembradas sin preparacion podrian quedar bajo de tierra dos y mas años.

Si la semilla está viciada del tizon, carbon ó roya se la someterá á la lechada de cal, en la que se procura que se impregnen bien todas sus partes para que se destruya la causa de dichas enfermedades. Esta operacion se hace pocos dias antes de la siembra. Los procedimientos que se usan para la aplicacion de la lechada de cal son muy variados segun el pais y caprichos de los cultivadores. El siguiente método está bastante aconsejado. Primero se lava el grano en agua y si es corriente mejor, colocándolo en cesto en donde se le remueve en todos sentidos; luego se la somete á la lechada de cal, de la que hay varias especies; pero el método que trae D. Antonio Sandalio de Arias es bastante racional como hijo de tan gran práctico.

Toda semilla cuya cubierta sea leñosa y dura se puede descascarar, pero esta práctica tiene sus inconvenientes, aunque si se evitan, los vegetales saldrán mas pronto, la semilla puede inutilizarse si no se tiene cuidado en administrarla humedad; pues el paso súbito de la sequedad á aquella puede perjudicarle.

Las semillas viejas y particularmente las que sean de sustancia córnea y dura, se remojarán por muchas horas en agua en la que se haya mezclado unas gotas de ácido clorhídrico, ó espíritu de sal comun; la cantidad puede ser hasta dar al agua algo de gusto ácido.

Estratificacion es un procedimiento que se emplea en el

día de hoy para hacer germinar semillas en el curso de un año que de otra manera tardarian dos ó tres: consiste en poner la semilla entre capas de arena húmeda en una caja que se depósita, para que pase el invierno en un lugar oscuro en donde el termómetro marque de 8 á 14 grados. Es necesario que el aire sea puro y se renueve. Se sacarán á la primavera cuando no haya que temer las heladas. Tambien se hace la estratificacion en la arena muy fina y seca para las semillas que deben ser depositadas en tierra, tan pronto como maduran para que no pierdan sus propiedades germinativas. La observacion ha demostrado que el calor acompañado de sequedad les es perjudicial tanto como puede serlo la escesia humedad. Tambien se deben estratificar las semillas que se traen de tierras muy remotas, y en la travesía con un poco de humedad que se las dé, suelen llegar germinadas. Se estratifica en carbon pulverizado ó en polvo de madera carcomida.

Al hacer los semilleros se tendrá muy buen cuidado de que miren á determinada esposicion segun la naturaleza de las semillas.

Todos los vegetales de gran cultivo, indígenos ó naturalizados en nuestros climas prosperan bien en todas las esposiciones. El Levante será para las semillas finas que no deben cubrirse de tierra mas que línea y media y esta ligera. El Sud es preferible para las semillas un poco gruesas, ó de plantas de climas calientes. Deben ser defendidas de los ardientes rayos del sol y regadas con frecuencia. El Norte conviene á las semillas de climas frios ó de altas montañas, y es muy favorable á vegetales de paises calientes que crecen naturalmente al abrigo de espesos bosques. El Ouest ó Poniente es el menos favorable, pero sirve para los árboles resinosos, tambien prosperan al levante ó norte. Si observamos las vegetaciones espontáneas veremos que algunas

plantas gozan de la propiedad de crecer en todas las exposiciones y terrenos.

#### EPOCAS DE SIEMBRA,

En primer lugar la naturaleza ha sujetado la semilla á su resiembra en el momento mismo, que se separa de la planta, pero nosotros contrariamos esta ley de la naturaleza, porque las guardamos por mucho tiempo antes de confiarla á la tierra, á fin de que salgan el mayor número de las que sembramos, de aquí la necesidad de buscar ciertos principios que nos guian en la eleccion de la época mas á propósito para la siembra. Cada semilla colocada en un lugar suficientemente húmedo y aireado germina despues de haber recibido cierto número de grados de calor: lo mismo acontece al huevo vegetal que al animal, una gallina incuba sus huevos en 18 ó 24 días segun la estacion y su esmero en quedar sobre ellos, les comunica un calor de 42 grados exigiendo los huevos de gallina para ser incubados unos 756 lo menos. Las semillas necesitan pero varían respecto el número de los grados de calor, y como no se han hecho estas importantes observaciones, no podemos aplicar en general esta doctrina y de nada nos serviría estudiarla en una semilla. Mientras se llama la atencion de los agricultores sobre este punto para que en los diferentes países se observen los grados de calor que cada semilla necesita para germinar, espondremos algunas reglas. En donde el invierno no es muy riguroso se sembrará en otoño, y si los frios son fuertes, será en primavera. Ciertas semillas pierden sus propiedades germinativas sino son sembradas tan pronto como maduran, de este número son las de sustancia córnea, las olorosas, las que se encojen ó arrugan; estas si se han de guardar deben ser estratificadas.

El otoño conviene á las umbelíferas, vivaces, en general á todos los árboles y arbustos que viven á campo raso, sobre todas las semillas de cubierta dura, cuya germinacion no se hace sino en cinco ó seis meses despues de ser cubiertas de tierra, asi es que de este modo salen á la primavera siguiente, mientras que si se sembraran en primavera no saldrian hasta el 2.º, 3.º y aun 4.º año.

En octubre los trigos, cebadas, y centenos de invierno. En los climas templados el producto de la siembra de este mes es mejor que el de marzo. Este es muy bueno para los cereales de primavera, prados naturales ó permanentes y artificiales, legumbres de gran cultivo. En los semilleros se siembran árboles y arbustos cuyos granos no queden en tierra mas que cuatro ó cinco semanas, y en las huertas legumbres delicadas y ensaladas.

El abril conviene á un gran número de vegetales de climas templados que se crian en 11 dias: se siembran á todo-viento ó sobre camas calientes ó en cajas si son plantas de los trópicos. En mayo se sembrarán algunas semillas fari-náceas como el maiz, panizo, sorgo, legumbres delicadas y flores de igual naturaleza. En fin, se pueden sembrar en todos los meses del año en que no haya fuertes heladas, algunas variedades de berzas, ensaladas, espinacas, rábanos y diferentes flores, cuya existencia no se prolonga mas de 40 á 50 dias, asi se goza por mucho tiempo de las producciones mas útiles y agradables.

#### DIFERENTES MODOS DE SEMBRAR.

Las siembras se hacen á voleo, método con razon preferible para prados, que consiste en que un labrador recorriendo á pasos muy mesurados el terreno, va esparciendo á puñados la semilla y guarda una admirable igualdad. Si

las semillas son muy finas, las mezclan con arena ó tierra seca. El segundo método es á chorrillo que va cayendo en el surco detras del arado. Lo que se haria muy bien con una sembradera si de las infinitas inventadas hubiera una que hiciese una perfecta distribucion. Los dos métodos son los mas generalmente usados, para las semillas de cereales, leguminosas y sobre todo de prados. Siempre es preferible para granos la siembra en líneas porque se esparce con mas regularidad y pueden limpiarse mejor las malas yerbas. Tambien se siembra á mano con el plantador cuando las semillas son gruesas.

El que recuerde los agentes que necesariamente determinan la germinacion, sabrá la profundidad que le conviene á cada semilla. Se colocarán tan cerca de la superficie como se pueda. Por lo que la profundidad se deducirá del grosor de la semilla con relacion al terreno. Las muy finas como un polvo no se cubrirán; solo con echarlas en un suelo húmedo basta, y que esté abrigado de los rayos de sol, otras menos finas se ponen sobre el mantillo, las del volumen de brazos y rosales se cubrirán con media línea de espesor de una tierra muy dividida; los del grosor de un guisante se colocarán á la profundidad de nueve líneas; las de albaricoque y nuez á dos pulgadas, y el coco á cinco ó seis.

Estos datos aproximativos bastaron para dar á conocer la profundidad mas conveniente á cada semilla, advirtiendole que se deben enterrar una quinta parte menos, guardada proporcion, en terrenos arcillosos, húmedos y tenaces, que en los secos y ligeros.

La cantidad de semilla que se necesita para sembrar un dado espacio de terreno, se deduce no solo de la clase de simiente, sino del objeto que se propone el cultivador, unas veces busca granos y frutos, ó tallos como en el cáñamo y

lino, otras veces y no pocas, quiere el follage como en los prados. Para proporcionar el espacio adecuado, se estudiará el modo de vegetar y de desarrollarse la planta, la profundidad y estension de las raices, la propiedad que tenga de de amacollar; de este modo con mas confianza se podrá averiguar la cantidad de semilla; hay que tener presente para este cálculo la naturaleza del terreno y del clima, aun con todas estas consideraciones en el gran cultivo no podrá saberse á punto fijo.

Para las plantas delicadas de flores, hortalizas, árboles y otras se usan semilleros que son unos espacios de terreno destinados á admitir la siembra; ójala se hiciese hasta para las plantas de prados! adquiriríamos nuevas variedades. Es un semillero, un trozo de tierra como lo que se suele llamar una era, de figura regular y de una estension tal que por cualquiera parte se llegue con la mano al centro para poder cuidar las tiernas plantas. Se ha de componer la era de una tierra suave, ligera algo sustanciosa, pero no mucho para que las plantas criadas en ellas, no se resientan al ser trasplantadas: estos semilleros pueden ser de primavera ó de otoño: estos se harán mirando al Mediodia con abrigos por la parte del Norte resguardándolos á las horas del frio. Si se quiere adelantar, ó son plantas delicadas, se hará la siembra en cajones y macetas y á falta de otro abrigo en los montones de estiércol. Hay tambien para favorecer la germinacion euanto aconsejamos al tratar de la aclimatacion.

#### DE LA PROPAGACION DE LAS PLANTAS POR YEMA.

La reproduccion por yema es hasta propia del reino animal asi no hay que estrañar lo sea tambien al vegetal. La propagacion sexual ú ovíparara se funda en que la semilla

no es mas que un nuevo ser formado por la fecundacion sobre la planta madre, pero llega el momento en que esta la despide por ser innecesaria su tutela, y puede desarrollarse, crecer y vivir sola. La reproduccion por division ó gemmípara se funda en que el vegetal es un conjunto de gérmenes que no esperan sino circunstancias favorables para desenvolverse. La semilla como ser diferente puede dar variedades hasta lo infinito, pero la yema como continuacion de la planta de que se separa, se convertirá en un ser distinto, pero animado de la misma fuerza vital del vegetal de que procede; por eso le reproduce en todas sus partes y con todas sus cualidades. A la multiplicacion gemmípara acudiremos cuando queramos conservar la variedad obtenida por la semilla ó bien cuando el vegetal no tenga simiente.

El primer procedimiento de esta clase de multiplicacion es lo que se llama acodar, que cuando se practica en la vid se dice vulgarmente amugronar: consiste en colocar debajo de tierra una parte de la planta como un tallo ó rama y obligarle á que eche raices sin ser separada de la planta madre. En razon de la mayor ó menor facultad con que se desarrollen las raices se llaman los acodos simples ó complicados. El acodo es una operacion importantísima en la Agricultura considerada en grande; con él se llenan pronto los claros de las viñas, montes y alamedas. En general el acodo simple se hace, abriendo un hoyo ó zanja de la longitud proporcionada á la rama que se va á acodar, y de unas 10 á 18 pulgadas de profundidad: se tiende con cuidado en el hoyo, se cubre con tierra, quedando la estremidad fuera como unas dos ó tres pulgadas con unas dos yemas. El acodo se practica con tallos rastreros como en la fresa: tambien con raices sacando la punta de una de ellas unas dos pulgadas fuera de tierra por donde brota y luego se la separa.

Cuando las raíces horizontales de un árbol son heridas se forman en estas ciertas nudosidades de cuya parte superior sale una yema que se convierte en tallo y de la inferior raíces. Con el recurso de los acodos se pueden hacer figuras en los jardines, como arcos y cestos etc.

Los cuidados de los acodos simples se reducen á enterrar la parte que se quiere acodar, y á separarla cuando se halle provista de raíces, pero los acodos que hemos llamado complicados exigen operaciones preparatorias y aun aparatos particulares. Los acodos de esta seccion son aplicables á árboles exóticos, y á todos los de madera dura y quebradiza.

Se llama acodo por estrangulacion, cuando con ligaduras se hacen en las ramas en el punto que se ha de quedar debajo de tierra, unos repulgos ó rebordes formados por la estancacion de la savia, de los que mas fácilmente salen las raíces. Se preparan tambien las ramas con heridas anulares que consisten en arrancar una lámina de corteza hasta la albura en toda su circunferencia, de las que salen las raíces cuando estan debajo de tierra. Se practica este acodo en ramas de madera dura sobre todo en los árboles frutales. Tambien se hacen acodos retorciendo ramas, ó haciendo incisiones hasta la madera en diversas direcciones, mantenidas las aberturas con cuerpos estraños interpuestos como esponjas. Tiene la ventaja una rama en que se haya practicado una doble incision, que echa raíces mas pronto.

Todos estos acodos se hacen generalmente en árboles, arbustos y otras plantas cuyas ramas no se pueden doblar para ser enterradas, por lo que nos valemos de varios aparatos, como tiestos, cajones, cestos, sacos y otras vasijas hasta de vidrio. Los árboles siempre verdes están sujetos á estos mismos procedimientos, segun la naturaleza de la ma-

dera y corteza. Los árboles resinosos se han tenido como poco á propósito para el acodo; pero experiencias repetidas han probado lo contrario. Es verdad que los individuos desarrollados por este medio no ofrecen tan buen porte ni grande elevacion, ni tan larga duracion como los que vienen de semilla.

El arraigo de los acodos depende de cinco circunstancias: 1.<sup>a</sup> Del estado de los árboles, ramas y ramillas en que se opera. 2.<sup>a</sup> De la estación y estado atmosférico en que se practican. 3.<sup>a</sup> De los procedimientos que se emplean. 4.<sup>a</sup> De las circunstancias atmosféricas que siguen á la operacion: 5.<sup>a</sup> Del cultivo habitual que se dé. Un árbol vigoroso y joven es preferible, asi como las ramas mas fuertes. En cuanto á la época atenderemos á lo que los mismos árboles nos indican, para lo que se divide la primavera en tres partes: 1.<sup>a</sup> Cuando se pone en movimiento la savia que en las zonas templadas es de fines de enero hasta mediados de febrero. 2.<sup>a</sup> Cuando la savia empieza á mover é impulsar las yemas: esta época se cuenta desde que concluye la anterior, hasta fines de abril que es cuando se anuncia la tercera y última, en esta se propagan los vegetales de las zonas calientes. Esta division del tiempo es muy importante para el cultivo; se puede hacer estensiva hasta la misma siembra. En general la 1.<sup>a</sup> parte de la primavera es para los vegetales leñosos de las zonas frias, y la 2.<sup>a</sup> para los templados. De modo que esta operacion debe preceder siempre por algunos dias á la ascension de la savia. En cuanto á los procedimientos serán segun el árbol y rama que se elija. Los frios y grandes calores son malos asi como la vecindad de materias orgánicas en fermentacion.

El acodo será separado cuando ya tenga raices, á las veces es necesario hacer la separacion en varios tiempos para no comprometer la existencia, primero se corta un tercio

de rama, á los tres meses otro tanto, y sino se resiente, á los 15 dias lo restante.

Otro medio de la multiplicacion gemmipara de las plantas, es por cebolla, por los bulbos ó cascós como en la azucena, ajo, cebolla: otro es por tubérculos como las patatas.

Tambien se verifica la multiplicacion por división de las mismas raices cuando son fibrosas, ó por hijuelos ó retoños que se llaman barbados ó muletillas que son los tallos que salen de las raices, y viven del árbol aunque tengan en su recodo fibras radicales.

La multiplicacion por estaca consiste en cojer una rama ó tallo de una planta y obligarla á que separada eche raices y viva independientemente. Este método es muy general. La rama se corta en trozos de media vara de largo, dándola por el extremo inferior un corte como una pluma de escribir, y en el superior en redondo. La tierra se prepara con una profunda labor y dispuesta en eras en las que se hacen arbardillas ó caballoncitos, encima de los que se van clavando las estacas á la distancia de un pie, quedando fuera una ó dos yemas. Tambien se puede abrir el hoyo con un plantador. Con este método tan sencillo se pueden multiplicar casi todos los árboles y arbustos. Algunos como el naranjo, la higuera y granado prenden con mas facilidad si es una rama desgajada y sin preparacion ninguna. Los chopos, sauces, fresnos y todas las de madera floja, se multiplican por plantones, ó sea estacas grandes desde 8 á 16 pies de alto y del grueso de un hastil de azadon. Se plantarán las estacas en el mismo dia en que se corten.

Tambien se plantan horizontalmente como lo practican con el olivo, y convendrá siempre que se trate de economizar el corte de ramas, ó bien no haya abundancia de estacas. Por largo tiempo se ha creido que los árboles resinosos no eran susceptibles de multiplicarse de estaca; pero

esperiencias coronadas con el mejor éxito han manifestado su certeza.

Cuando los vegetales no se multiplican por el sencillo método de la estaca, se propone esta con los mismos procedimientos de que hemos hablado al tratar del acodo.

#### PLANTIO Y TRASPLANTO.

Provenga el vegetal vivaz ó leñoso de un semillero, ó bien nos valgamos del acodo ó de la estaca, de todas maneras necesita de un sitio destinado exprésamente al incremento que debe tomar para desde allí trasladarlo al lugar en que ha de vivir de asiento en adelante. El tal sitio en que se colocan cuando se sacan del semillero se le llama plantel, si los árboles provienen de acodo ó de estaca se le dirá vivero. Lo primero que se ocurre al tratar de plantio es la época mas á propósito para practicarlo. Los tiempos del plantio variarán segun los países, pero se pueden contar dos, por ser dos tambien las épocas del movimiento de la savia que son, primavera y otoño. Será preferible la primera en los países frios y escesivamente lluviosos, y será mas ventajoso el plantio en otoño ó á la caída de la hoja de los árboles en donde no haya que temer la intensidad del invierno, y en donde la primavera no es muy lluviosa; de este modo se asegura el arraigo y aun se adelanta la vegetacion. Esta doctrina es de mucho interés para los países meridionales de España en donde tanto conviene estender el arbolado.

Siendo el arbolito cuando sale del semillero sumamente pequeño, no oxige su arrancamiento mucho cuidado; pero siempre debe salir con las mas raíces posibles y su cepellon de tierra. Cuando el trasplanto se hace desde el plantel, se abrirán meses antes los hoyos dondè han de quedar de

asiento, de doble estension y profundidad de lo que se necesitan. Se empieza á arrancar cavando por donde estén las raíces mas distantes, procurando que no se estropeen. Si es árbol frutal se corta con unas tigeras la raíz central ó maestra. Se dividirán todas las raíces mal tratadas asi como las ramas. Los hoyos para los árboles que ya se ponen de asiento serán grandes y profundos, en tierra arcillosa y fuerte de unos seis pies de ancho, y cuatro en tierra ligera, la profundidad pie y medio para rellenar el medio de buena tierra. Es esencial que en la plantacion el cuello de las raíces quede á ras de tierra, es una buena regla colocar los árboles de asiento á la misma profundidad que tenían en los planteles, de modo que su existencia difiera poco de la que tuvo en su primer desarrollo. Si los árboles vienen de lejos ó pasan dias sin plantarlos se remojarán las raíces en agua. Los árboles ingertos se plantarán de modo que el punto de union del ingerto quede fuera de tierra. La distancia á que se ha de colocar se deduce de la estension que alli suelen tomar las raíces; pero pueden afectar unas veces una figura y otras diferente. Pueden ponerse formando cada cuatro un cuadrado que es lo que se llama plantio á marco real, y á cada tres presenta un triángulo que se llama plantio á tresbolillo.

#### PLANTIO DE LOS ARBOLES A TRESBOLILLO.

El plantio á tresbolillo es mucho mas ventajoso que el de marco real y sirve para toda clase de árboles. El modo de marcar el terreno con arreglo á dicho método, consiste en que cada tres árboles formen un triángulo de tres lados iguales, de modo que un árbol mire al claro que dejan los dos que están en la línea de frente. Esta especie de de plan-

to presenta líneas rectas y paralelas entre sí, pero los espacios intermedios ó almantas principales se hallan en dirección oblicua. Para practicar el tresbolillo se señalan primero las distancias á que se han de colocar los árboles segun su especie y fertilidad del terreno, y en seguida se forma la escala que será una cuerda señalada á trechos con trapos de color y que señalen con exactitud las distancias. Esta cuerda estendida en el suelo indica con sus rapos los parages en que se han de colocar los árboles en donde se clavan palos que ofrecen la figura del tresbolillo. Este método aunque en pequeño es aplicable á las mismas plantas herbáceas.

Para apreciar exactamente las ventajas de este plantio no hay mas que recordar el mecanismo de la vegetación y las leyes que presiden al crecimiento de los árboles. Todo árbol al agarrar en la tierra estiende sus raices perpendiculares cuya dirección lleva la central ó nabosa, y en seguida vienen las laterales y en su ramificación sucesiva aparecen las estremidades filamentosas que son las que inhalan el alimento que subiendo á las hojas es preparado y vuelve á bajar á incrementar la ramificación radical, resultando una acción recíproca entre las raices y partes superiores. Si estudiamos los agentes que determinan estas funciones, se verá que obran con mas energía cuando las raices y ramificación hojosa se halla en completo contacto con la atmósfera; y estas condiciones se llenan con la plantacion del árbol al tresbolillo y es el mas adecuado para el crecimiento de los árboles: las raices no se entrecruzan y se estienden con facilidad, las labores de vegetación se pueden aplicar, favorecen la siembra de las plantas herbáceas entre sus espacios. Con el tresbolillo se introducirían muy bien los cultivos simultáneos y por cuya razon lo aconsejamos.

### INGERTO.

Nada hay en el mundo mas fácil que ingertar; sin embargo la produccion de un solo ser por la union de dos, es tan inesplicable como el misterio de la generacion. El descubrimiento de esta operacion agricola se pierde en la oscuridad de los tiempos; solo podemos decir que escritores antiguos y modernos hablan de ella.

### UTILIDAD DEL INGERTO.

Las ventajas del ingerto son muchas: por él se conservan y propagan variedades de árboles que por casualidad se han obtenido por semilla, consiguiendo así un gran número que sin el ingerto desaparecerían; con este medio se perpetúan las monstruosidades mas notables, tanto de hojas como flores y frutos; se acelera con esta operacion la fructificacion y se adornan los árboles de flores y frutos que no son suyos, se apresura la madurez y se mejora y aun cuadruplica el producto. Un bosque de árboles silvestres como los acebuches, se convierten en pocos años en árboles de un precioso fruto; cuando este es ácido, amargo ó áspero se convierte en dulce y exquisito. Se ha servido del ingerto para favorecer los casos de hibridez acumulando en un mismo árbol variedades diferentes. El ingerto convierte los árboles díoicos en monoicos, ofrece una aplicacion interesante á la teoria de las clasificaciones botánicas indicando las afinidades; tiene el ingerto otras ventajas que resultan de cada especie de él, y que se aplica con éxito á muchos usos.

CONDICIONES PARA QUE SE VERIFIQUE EL INGERTO.

Ingerto es una operacion en que una parte de un vegetal vivo puesto en contacto con otro se une é identifica y crece como sobre su mismo pie, en términos que vienen á componer un solo individuo. El árbol que recibe se llama patron, y la parte que se aplica ingerto. Para que haya una union íntima es preciso que exista cierta analogía entre los dos individuos. La analogía la debemos buscar entre individuos de una misma familia, como condicion indispensable, sin ella no se ha observado jamás verdadero ingerto. No bastan que sean de una misma familia, se ha de buscar el parentesco mas próximo, como el ser de un mismo género, ó variedades de una misma especie, despues de estos requisitos buscaremos analogía anatómica y fisiológica, como el grandor, consistencia y naturaleza de la madera. El movimiento de la savia entre los dos vegetales que se han de ingertar debe ser simultáneo, porque si el ingerto lo hace primero, y despliega antes sus yemas disipa su sustancia y no suministrándole el patron medios de repararla, perece: por el contrario si lo hace mas tarde, y se halla el ingerto en reposo cuando el patron está ya en movimiento, no puede recibir los jugos, estos se detienen en el punto de la union sin haber comunicacion entre los dos, y muere llevando á las veces la ruina hasta del patron. Cuando las diferencias de las épocas son pequeñas se eligen variedades mas precoces ó tardias ó se conservan los ramos de donde se han de sacar los ingertos en musgo húmedo. Se procurará que los jugos entre los dos estén en igual cantidad, y jamás con esceso, porque si el ingerto necesita mucho alimento

y el patron no le tiene, perece por estenuacion; si tuviese mucha mas savia de la que puede recibir el ingerto, se va recogiendo en el punto de la insercion, se forma un reborde y muere por plétora.

Es necesario que los jugos sean de igual naturaleza ó poco diferentes, porque un árbol de jugos propios lechosos no agarran con los resinosos ó gomosos y vice-versa.

La esperiencia enseña que cuando en el ingerto no concurren estas circunstancias, ó no prende ó lo hace con dificultad, ó la union no es sólida.

Los agricultores siguen un método muy sencillo al alcance de todos, el que sino está exento de defectos y excepciones conviene saber, pues suele servir principalmente al que no está muy al corriente de las clasificaciones botánicas, ni en los principios de la ciencia. Dividen los árboles frutales en dos secciones, de hueso y de pepita. Estas secciones se subdividen en géneros, por ejemplo, el manzano, peral, uva, etc. Para la clase de hueso se colocan bajo un mismo género, el almendro, albaricoque, ciruelo y melocoton. Los géneros los dividen en especies que serán tantas como frutos diversos tengan, como pera moscatel, de agua, de don guindo, etc. Estas especies jardineras pueden aun subdividirse en variedades. Esta sencilla doctrina conduce al agricultor á elegir con acierto patrones é ingertos. Estas reglas tendrán mas fuerza, si van unidas á los conocimientos que hemos espuesto.

Es de mucha importancia en agricultura tener en consideracion los dos objetos siguientes: primero, si se desean árboles corpulentos, frondosos y de larga vida, ó recogidos, de mediano cuerpo ó enanos; si lo primero, se elegirán patrones de una misma especie; si lo segundo, será distinta. Los patrones que vienen de simiente son mas fuertes y robustos.

#### ERRORES SOBRE INGERTOS.

Los antiguos no se guiaban por ninguna teoría en la práctica del ingerto, y lo ensayaban al acaso; de aquí el haber exagerado tanto la maravilla de esta operación. Nos hablan de una porción de ingertos extraordinarios como del moral con la higuera, la vid en el olivo, cerezo y nogal, peral sobre encina, el naranjo en el granado, el clavel en el peregil con otros mil tan desatinados como estos. Hasta se ha querido quitando al patron la médula, é inyectando licores azucarados é introduciendo polvos aromáticos dar á los frutos el sabor y olor determinados. Si los escritores de Agricultura se hubieran tomado la molestia de experimentarlos por sí, se hubieran ahorrado la fatiga de escribirlos y no darian al lector la molestia de leerlos.

Se ven en ciertos jardines que dentro de troncos huecos se han plantado otros árboles, y cuando con el crecimiento de éstos se ha llenado el interior, los han tomado por verdaderos ingertos. Puede suceder tambien que dentro de un tronco carcomido germine una semilla, y aun puede vegetar cierto tiempo y aun penetrar su raiz hasta el suelo, lo que en realidad no es ingerto.

Se pueden colocar brotes de plantas crasas en el tegido de una opuncia, ú otra, siendo carnosa, y vivir y aspirar el agua y crecer, y sin embargo no es ingerto, pues no háy soldaduras.

#### UNION DEL INGERTO.

Se acostumbra decir en los tratados de Agricultura que la condicion esencial para la soldadura del ingerto es la coincidencia de los liberés, pero créo se haya esplicado mal la causa de la union. Segun aparece de los hechos, la con-

dicion esencial es la coincidencia de la capa exterior de la albura del patron con la del ingerto ó sea la concentracion de una estremidad del rádio medular con la base de una yema, siendo la coincidencia de los dos libres un fenómeno subsiguiente. Siendo el sitio de entre los libres por donde corre el jugo nutritivo que dá el crecimiento al vegetal, precisamente debe resultar la union. Casi todos los órganos de los vegetales son mas ó menos susceptibles de presentar el fenómeno de adherencia; el que parece residir esencialmente en el tegido celular, ó donde haya materia vegetante, no siendo el ingerto de que hablamos sino uno de los casos particulares del fenómeno universal de soldadura. Mientras se ha creido que la union de los libres es el hecho esencial de los ingertos, se ha proclamado que solo era propio de ciertas plantas, pero admitiendo la adherencia entre todas las partes que se hallen en vegetacion, ya podremos estender esta operacion á vegetales que por carecer de liber no se les ha sometido hasta ahora.

La manera de asegurar la adherencia entre las partes es colocarlas en donde la sávia tenga mas tendencia á organizarse, eligiendo el tiempo mas á propósito.

#### REGLAS PARA LA PRACTICA DEL INGERTO.

Se ha de operar en un tiempo tranquilo y sereno, escogiendo las circunstancias meteorológicas mas favorables. Las heridas de las partes que han de ser ingertas, serán limpias y proporcionadas á su espesor. El ingerto ha de estar al abrigo de la luz directa, libre del aire y del agua, lo que se consigue con el unguento de ingeridores; hay varios, pero los principales son la mezcla de greda amasada con boñiga de vaca ó con yerba picada, ó bien se puede usar el unguento que consiste en una libra de pez griega, otra

negra, cuatro onzas de cera virgen, tres de sebo y cuatro de ladrillo molido y pasado por tamiz; se pone todo esto al fuego en una vasija y se hace bien la mezcla. Debe haber mucha celeridad en la operacion para evitar que el contacto del aire seque las partes incisas. Se afirmará el ingerto por medio de ligaduras y tutores para evitar la desunion que pudieran causar los vientos.

Todo ingertador tendrá los siguientes instrumentos: una navaja fina con el corte convexo en su estremidad, y en la otra una cuña de marfil ó hueso, una podadera, un serrucho, un pequeño mazo, un barreno, una ó dos cuñas de madera fuerte, luego trapos y cuerdas.

#### DIVISION METÓDICA DEL INGERTO.

Son tantos los ingertos que hay precision de clasificarlos, pues no es fácil describir todos los que hay, pero esponiendo sus tipos primitivos ó fundamentales, no solo repetiremos los ya inventados, sino que hallaremos otros muchos. Los mas célebres agricultores modernos han tratado de clasificarlos aunque no con aquella precision y exactitud que era de desear para hacerse inteligibles. De aqui la necesidad de admitir la siguiente division: 1.º Ingertos por aproximacion. 2.º Ingertos de leño. 3.º Ingertos de corteza. Todos cuantos se han imaginado pertenecen á alguna de estas tres secciones. Admitiremos una cuarta seccion para el ingerto de las partes herbáceas, los que indicamos solo con el objeto de esponer su posibilidad. La seccion primera abraza los ingertos de aproximacion que se practican entre partes de un mismo árbol ó de diversos, sin privarlos á ninguno de la comunicacion de sus propias raices. Los ingertos de la segunda seccion se practican con partes quitadas de un individuo y puestas en otro, pero que al separar las yemas de

sus pies deben ir acompañadas de madera. Los de la tercera seccion que se llaman ingertos de corteza, se diferencian de la anterior en que la yema no lleva nada de leño.

### SECCION PRIMERA.

#### *Ingertos por aproximacion.*

La naturaleza nos ofrece muchas veces ingertos de esta elase y el arte no ha hecho mas que imitarlos. El carácter esencial es que se hacen entre plantas que viven de los jugos absorbidos por sus propias raices, y luego por el punto de contacto se unen los dos individuos.

Se pueden practicar en todas las estaciones excepto en el rigor del invierno y del verano.

En este ingerto se hacen en las partes que se quieren unir unas heridas bien limpias, proporcionadas á su grosor y que lleguen á la albura y aun á la madera, á las veces hasta el estuche medular. Se juntan las partes incisas recubriéndose mutuamente cuidando no quede ningun vacío, y que el liber y la albura de los dos se toquen en el mayor número de puntos: luego se fijan por medio de ligaduras y de tutores, á fin de impedir su desunion, con alguno de los emplastos dichos se preservan del agua, aire y luz. Se vigilarán para prevenir las nudosidades ó deformidades nocivas á la circulacion de la sávia.

Se emplea este ingerto para dar solidez á los setos y para procurar á las artes y marina maderas curvas y angulosas y de gran número de formas. Sirven para prolongar la existencia de árboles viejos, cuyos troncos anuncian una muerte próxima, y en fin sirven tambien para producir efectos pintorescos en los jardines de paisages. No se sacan todas las

ventajas que serian de desear, porque los resultados suelen tardar mucho.

Estos ingertos se hacen entre tallos, ramas, raices, frutos, hojas y flores. Sus usos son diversos segun las partes que se quieren unir.

## SECCION SEGUNDA.

### *Ingertos de madera.*

El carácter de los ingertos comprendidos en esta seccion es el sacar partes leñosas con yemas de las ramas ó del tallo y colocarlos sobre otro árbol, para que vivan á sus espensas, asi como los de la anterior seccion pueden compararse á los acodos, estos á las estacas. La coincidencia de las capas de líber y de albura en estos ingertos son de rigor, asi como exigen emplastos y ligaduras. Los ingertos de que vamos á hablar son de un uso bastante general, y se llaman de pua, de meseta ó cachado, pie de cabra, de corona ó entre corteza, de escoplo ó cajilla y barreno, y aun puede corresponder el de yema que lleva un poco de madera; en su aplicacion pertenece tambien á la seccion siguiente.

El ingerto de pua ó de cachado consiste en introducir un pedazo de rama con yemas en su patron que se desmocha antes, se sierra luego horizontalmente, se alisa é iguala el córte que queda formando una meseta; se raja ésta y se abre lo necesario para que la pua se coloque y asegure entre los dos lábios de la abertura. Es un ingerto general, pero tiene algunos inconvenientes porque por las hendiduras suelen criarse lagrimales y otros daños; además los patrones pueden perecer cuando no prenden los ingertos, y se hallan estos espuestos á la violencia de los vientos cuando se hacen en lo alto de las ramas ó en las cruces.

Su época es la primavera al empuje de la sávia ó sea cuando empiezan á brotar las yemas. Lo primero es preparar las puas que se sacarán de árboles sanos y de ramas jugosas y limpias de dos años lo mas, sin nudos y con yemas espesas: las ramas muy delgadas son generalmente poco resistentes, y sufren con dificultad la compresion. La pua se ha de componer de zanca, garrote y yemas, y tendrá de longitud unas dos ó tres pulgadas. La zanca que es la parte inferior de una pulgada, ó algo mas si la pua es gruesa, se la prepara con córtes laterales quedando como la hoja de un cuchillo disminuyendo y adelgazando progresivamente en la parte que ha de mirar al corazon del árbol; la estremidad inferior de la zanca se cortará en figura de cuña, para que haga mejor asiento dentro de la hendidura: su punta superior será cortada oblicuamente para que se escurran las aguas.

Preparada la pua, se dispondrá en el acto el patron como hemos dicho, eligiendo los que esten sanos, limpios, sin excrecencias ni heridas, los patrones se cortan á un pie ó mas del suelo; si han de quedar de asiento se ingertará mas bajo, y en árboles crecidos hasta en sus cruces y ramas principales. Señalado el parage se sierra dejando un plano liso é igual en forma de una meseta, si se levanta la corteza se coloca de nuevo, en seguida se raja el leño por donde la corteza es mas lisa y lustrosa valiéndose de un cuchillo y un mazo. Se gradúa la abertura con una cuña ensanchándola hasta que se acomode bien la pua, la que se introduce perpendicularmente en la hendidura, en la que ha de quedar ajustada, mas no oprimida, luego se cubre con cortezas, hojas largas, trapos ó papeles, se ata luego con bramante y encima de todo se echa el unguento.

El ingerto de pie de cabra se diferencia únicamente del anterior en que la meseta del patron, se corta oblicuamen-

te en el lado opuesto al punto en que está la pua, en este ingerto solo se pone una y en el anterior dos ó mas, segun las hendiduras que se pueden hacer.

El ingerto de escoplo ó cajilla se reduce á abrir en la madera del patron una mortaja, colocando en este hueco un pedazo de madera del ingerto exactamente igual, y de la misma figura, de modo que ajuste bien. Estos son poco usados.

El ingerto de barreno se reduce á abrir un agujero soslayado hácia abajo en el tronco del patron, con una barrena ó taladro en el que se introducirá inmediatamente la pua y quedará bien apretada, cuidando antes de limpiar el serrin. La pua se labra adelgazando la zanca y raspando su corteza.

#### INGERTOS DE CORONA Ó ENTRE CORTEZA.

Consiste en colocar entre la corteza y la albura una ó mas puas en la circunferencia del tronco, cuidando al ser- rar no rasgar ni lastimar la corteza. Se llama ingerto de corona, porque las puas despues de situadas figuran una corona. Se practica cuando la sávia está en su fuerza, por lo regular en abril ó mayo. Se destinan para este ingerto árboles gruesos y corpulentos, y se hace á ras de tierra ó en alto: las puas han de ser de madera de uno ó de dos años y se labra su zanca á manera del tajo de una pluma de escribir, conservando su corteza por el lado opuesto, el que debe tocar á la parte interna de la corteza. Para colocar la pua se abre un hueco con una cuña de madera, marfil ó hueso, y se introduce golpeándola con un pequeño mazo. En cada patron se ponen varias puas, se sujetan luego y se cubre todo. Los ingertos de corona bajos prevalecen por lo regular bastante bien.

INGERTOS DE CORTEZA.

El primero es de escudete que consiste en introducir debajo de la corteza de un árbol patron, una yema fértil de otro rodeado de cierta porcion de corteza. Se llama de escudete porque á la yema se la dá una figura triangular. Sirve para todos los árboles, escepto la vid y aun el castaño, es sin duda alguna el mejor para los árboles frutales de hueso, para los algarrobos, naranjos y limones. Dos son las épocas principales para este ingerto, en la primavera, cuando el árbol se halla en plena vejetacion, y se llama al vivir, porque se corta la rama que está encima, ó bien se practica á la segunda sávia, que es en agosto y setiembre, permanece la yema aletargada en el invierno, y solo se desenvuelve á la primavera. Las especies delicadas se han de ingertar al dormir. Los escudetes se deben sacar de ramas sanas y con yemas bien formadas y nutridas. El escudete se estrae formando al rededor de la yema un triángulo con tres incisiones, la una horizontal y dos oblicuas, cuyos lados vienen á reunirse en punta. Para desprender al escudete se agarra con el pulpujo del pulgar y con la segunda articulacion del dedo índice de la mano derecha, al mismo tiempo que mantiene y asegura la rama la mano izquierda y dándola un poco de movimiento de lado se despega fácilmente. A las veces se debe separar con la cuña de la navaja: luego se hace la incision á la rama del patron á la manera de una T ó de una cruz sin cabeza, se levantan los dos lábios con la misma navaja y se introduce el pico del escudete por la parte superior y se baja suavemente hasta que coineida y se iguale la parte horizontal y mas ancha del escudete con la línea ó incision trasversal del patron. El escudete puede ser cuadrado y aun ser colocado al revés. Cuando el escudo

no puede sacarse porque la corteza no se presta, se separa la yema con leño, cortándolo de una vez, lo que se llama escudete de tajada. Colocado el ingerto se cubre y asegura con ligaduras, y deberá mantenerse firme el patron. Se registrarán los árboles para observar la marcha de la adhesión y quitarla todos los obstáculos.

## CAPITULO V

### *Principios generales de la agricultura universal deducidos del estudio de los agentes de la vegetación.*

#### INFLUENCIA DE LA TIERRA SOBRE LAS PLANTAS.

Desde que el hombre se vió precisado á sacar de la tierra su sustento, conoció que no todas eran igualmente aptas para producirle, y queriendo indagar las causas dió principio al estudio de los terrenos agrícolas. En todos los tiempos han tratado de esplicar el problema de la fertilidad del suelo, las mas de las veces con especiosas hipótesis que han ido desapareciendo, y en el dia gracias á los progresos de la química y á una exacta observacion, el estudio de los terrenos está basado en fundamentos sólidos, ofreciendo una claridad que no tenia. El análisis nos ha manifestado los diversos elementos que entran en la composición de los terrenos, así como los que forman la estructura de las plantas, y estos trabajos nos han enseñado que de las sustancias que se miraban como inertes, muy pocas dejan de entrar en la organización vegetal. El descubrimiento de estas nuevas relaciones cambian la faz de la ciencia haciendo mas útil el conocimiento de los terrenos, indicándonos el camino por donde debemos marchar en adelante. Es por consi-

guiente el tratado de las tierras una ciencia nueva á la que se dan diferentes nombres; pero la palabra últimamente admitida es la de Agrología ó sea la ciencia que tiene por objeto el conocimiento de los terrenos en sus relaciones con la Agricultura. Las tierras en efecto llenan funciones importantes con relacion á las plantas. La influencia de la tierra ha sido negada por algunos físicos criando plantas en el agua, y creyendo que esta y el aire podian bastar á su existencia. Pero si la reunion de estos dos agentes son suficientes en algunos casos particulares, en el curso de la vegetacion ejerce la tierra un influjo poderoso, pero no tanto como quiere Tull que fundó su sistema de cultivo, en que la tierra únicamente servia de alimento. Mas sea que las tierras sirvan de punto de apoyo, y medio en que se agarren y desarrollen las raices, ó bien que sean depositarias de la humedad y sustancias nutritivas necesarias á las plantas ó que las mismas tierras presten sus propios alimentos, no hay duda que la influencia de la tierra es muy importante y difícil de resolver. El primer efecto es mecánico, el que se refiere á la mayor ó menor facilidad con que las raices se estienden y desarrollan, y á la resistencia que presenta el suelo, á los varios instrumentos de que nos valemos para prepararla: el segundo efecto es relativo al alimento que las plantas puedan sacar de las materias que la tierra contenga en su seno. La accion en realidad es tan complicada, que es difícil aislar con el pensamiento las diversas influencias que resultan de sus cualidades físicas y químicas. Todos los hechos de la geografía botánica y de la práctica del cultivo prueban la relacion que tienen ciertas plantas con determinados suelos: estos conocimientos nos serán muy útiles en cuanto la industria del hombre tiene sobre los terrenos un poder extraordinario que no posee sobre los demas agentes de la vegetacion.

La tierra es con respecto á la planta<sup>1</sup> lo que el aire y agua para los animales que viven dentro de ellos. Si se les priva del medio en que la naturaleza les colocó, ó si se sustituye con otro aunque sea mas simple, en los dos casos no tardan en morir. Luego no hay que extrañar que las plantas no vivan en las tierras puras obtenidas en los laboratorios por el análisis químico, pues tal estado de simplicidad es enteramente opuesto al que la naturaleza nos ofrece. Por haber comparado las tierras del suelo arable con los que se obtienen en los procedimientos químicos, célebres agrónomos las han mirado como en un estado absoluto de inercia, é incapaces de dar ningun principio fertilizante. Esta asercion está sostenida por Davi, y á pesar de la crítica de Dombasle se halla acreditada y propagada en nuestros días. Dicen, si observamos el mecanismo y estructura de los órganos por los que la planta ha de tomar el alimento, se verá que la tierra como cuerpo sólido no puede servir para la nutricion, supuesto que por sus tubos esencialmente capilares solo pueden penetrar cuerpos líquidos y gaseosos. La necesidad de abonar la tierra, si ha de dar continuamente frutos, parece probar que en nada contribuye á la nutricion vegetal. Para contestar á estas objeciones no hay mas que admitir como un hecho irrecusable, que las tierras no se hallan en un estado pasivo con respecto á las plantas. Cuando está reconocido que ni la materia bruta se halla en un estado de absoluta inercia, y que desde el instante en que ella actúa para formar las diversas materias que han de conspirar al desarrollo de los gérmenes pierde su inaccion aparente, y concurre de una manera ó de otra á su acrecentamiento. Aunque sea verdad que las tierras obtenidas químicamente son infecundas, y que solo son productivas con la mezcla del mantillo ó abono, esto no es una razon para mirar las tierras ordinarias como estériles, pues los hechos

nos dicen lo contrario. Está admitido que las tierras han existido antes que los vegetales y animales, habiendo formado estos por su descomposición el mantillo, es claro que ha habido plantas aun antes de la presencia de dicho principio fertilizante. Las tierras se bonifican con solo la influencia del aire y de los gases, los mismos barbechos lo indican y tambien la reconocida utilidad de las labores. En las plantaciones de los árboles, se sacan grandes ventajas de hacer anticipadamente los hoyos, para que las tierras puedan tener tiempo de mejorarse absorbiendo los fluidos aeriformes. La arcilla tiene la propiedad de desmenuzarse con el hielo y el deshielo, aumentando de este modo de volumen y de fecundidad, seca y luego humedecida absorbe los gases. Los terrenos volcánicos pulverizados al aire son muy fértiles. Todos estos hechos prueban las relaciones de los gases de la atmósfera con las tierras, siendo aquellos los que estas dan á las plantas para su nutrición, los que se hallan de diversos modos y en muchas combinaciones con las materias térreas. El suelo agrario está compuesto esencialmente de tierras calcáreas, arcillosas y silíceas con otras sustancias minerales é independientes de su mezcla se hallan el oxígeno y el ácido carbónico en diversas proporciones. La misma sílice forma silicatos, y los otros minerales no todas las veces estarán igualmente saturados de oxígeno ó de ácido carbónico. Todavía se podrían aducir mas pruebas que corroborarían la acción del suelo y que destruirían su pretendida inercia sobre la vegetación. En el análisis de las plantas se hallan una porción de materias térreas, y la esperiencia enseña que en donde se aboná con cal, yeso ó margas, de cuando en cuando se tienen que echar estas sustancias en los campos. Luego el estudio de la Agrología será de grande aplicación á la práctica del cultivo.

#### FORMACION DE LOS SUELOS CULTIVABLES.

Las tierras que en el día de hoy cultivamos se han formado gradualmente en la série de los siglos por el detritus, disgregacion ó pulverizacion espontánea y aun por la disolucion parcial de las masas duras llamadas rocas. Relaciones en verdad existen entre la naturaleza de estas y los terrenos de un pais; pero este asunto de geología será muy interesante para un agricultor científico pero no para la práctica. Además para caracterizar la calidad de un suelo con relacion á su geología seria preciso examinar este punto con mas estension de lo que intenta un cultivador, no olvidando que aunque se halle analogía entre la naturaleza de las rocas de un pais y sus suelos pueden existir cualidades diferentes entre los terrenos de una misma série de rocas y aun era posible hallar contraste de la fertilidad y de aridez en un mismo campo.

#### COMPOSICION QUIMICA DE LOS TERRENOS.

El suelo arable es la mezcla de las diferentes materias minerales terrosas pulverulentas y de sustancias vegetales y animales en descomposicion, varía menos en la naturaleza de los elementos que la constituyen que en las proporciones en que estos entran. Casi todos los suelos tienen como principios esenciales, la sílice, alúmina, carbonato de cal, y como accesorios se hallan el carbonato de magnesia, óxidos de hierro y de manganeso, álcalis y sales, principalmente nitratos, silicatos, sulfatos, fosfatos de potasa, de cal, de magnesia, cloruros de potasio, de sódio, de calcio, de magnesio y algunos otros minerales mas raros. Se encuentran tambien piedras de diversos tamaños y naturalezas, residuos no des-

compuestos de vegetales y animales: y en fin, una cantidad muy variable de una materia que se llama humus ó mantillo.

El agricultor debe estudiar con cuidado cada una de las materias constitutivas de la capa superficial de la tierra, y procurará indagar la influencia que cada una de ellas tenga en el todo de la mezcla ó en el conjunto. Con estos conocimientos podrá fácilmente clasificar los terrenos segun sus cualidades físicas y químicas, y hallará los medios de modificar sus propiedades, de manera que los haga mas productivos cuando por un vicio de su composicion sean estériles.

#### SILICE.

Este nombre derivado de una palabra latina que significa pedernal, se aplica á un compuesto de oxígeno y de silicio que goza de las propiedades de ácidos, así algunos químicos le llaman ácido silícico. Este mineral cuando es del todo puro cristalizado forma el cristal de roca ó cuarzo. La silice es muy comun en todos los suelos conocidos, en diferentes formas desde piedra y guijo hasta el polvo mas fino é impalpable. Es soluble en el agua pues se halla de este modo en la de muchas fuentes y rios, y lo es principalmente en el momento de la descomposicion de los silicatos, así se explica su paso por las raíces de los vegetales y algunos se hallan tan abundantemente provistos en sus hojas y tallos que por la silice son compactos consistentes é inalterables, como se vé en el hastil de las palmeras. Segun su grosor modifica de diferente modo las propiedades físicas de los suelos, la arena gruesa no hace cuerpo, la falta la tenacidad, pero la fina la tiene. Su abundancia da á los terrenos la facilidad de ser trabajados: pero los vientos ponen las rai-

ces al descubierto. Se calientan con prontitud, y dejan pasar lentamente las sustancias solubles, por lo que se necesita de agua y de abonos frecuentes, si un terreno puramente silíceo no ha de ser estéril. Las tierras arables toman el nombre de silíceas ó arenosas cuando contienen en mayor proporcion la silice.

#### ARCILLA.

Reina bastante confusion en lo que se entiende por el nombre de arcilla, pero es una combinacion de silice y de alumina: esta es un óxido metálico que puro es muy raro en la naturaleza, pero por el contrario en combinacion se halla muy esparcido en la mayor parte de los minerales terrosos, y aun piedras, pero sobre todo en los esquistos, kaolines, oeres, y en todas las especies de tierras llamadas arcillas. Se hallan muy esparcidas y pertenecen á todos los terrenos formando con frecuencia collados notables, por no ser jamás escarpados, y siempre son de una esterilidad completa. Se reconocen las arcillas en el tacto craso y untuoso que se pulimentan al frotamiento de la uña, forman con el agua una pasta que se deja alargar en todos sentidos, aplicadas á la lengua se pegan, mojadas son dificiles de cavar, con la sequedad se endurecen mucho, y al fuego llegan las arcillas á dar chispas con el eslabon, húmedas ó secas oponen una gran resistencia á los instrumentos aratorios. La propiedad de la arcilla que debe llamar la atencion, es la de apoderarse de los gases amoniacales y de retenerlos en favor de las plantas.

Las arcillas humedecidas despues de la sequedad desprenden un olor particular á barro, debido quizá á los mismos gases. Los agricultores saben que si se abonan tierras arcillosas largo tiempo agotadas, el primer estiércol no pro-

duce ningun efecto, porque la arcilla se apodera y retiene los gases amoniacales, y solo despues de muchos meses de beneficiada dá señales de una gran fertilidad. Además la tierra de que tratamos retiene el agua un 20 por 100 de su peso y no la deja filtrar sino con dificultad, de lo que resulta que las plantas pueden vivir bien en ella en las estaciones secas y climas cálidos. Una vez saturada la arcilla de agua se hace ya impermeable, y las materias solubles que arrastraba se depositan entre sus partículas en donde se hallan ademas amoniaco, potasa, sosa y otras materias. De aqui la necesidad de repetidas y profundas labores para deshacer la arcilla y esponer sus partículas á la accion atmosférica para que asi las partes solubles de los terrenos entren en los vegetales.

#### CARBONATO DE CAL.

La cal es el óxido del metal calcio, no se halla jamás libre en la naturaleza, pero sí en combinacion con diferentes ácidos, sobre todo con el carbónico, formando la sal llamada carbonato de cal. Este se halla abundante tanto en el centro como en la superficie de la tierra, forma hasta montañas, y se halla esparcido en casi todos los terrenos movedizos, sin que quizá se halle uno desprovisto de dicha cal, sola constituye los terrenos cretáceos, que tienen caracteres agrícolas que le son propios. El carbonato de cal dá consistencia á las tierras silíceas y á las arcillosas, las comunica la propiedad de pulverizarse con los cambios atmosféricos y de dejarse filtrar por el agua, previniendo asi su extremo endurecimiento en las sequedades. La tierra calcárea constituye por sí un terreno frio por su color blanco, el que retiene una gran cantidad de agua hasta un 85 por 100; no ofrece apoyo á las plantas sino en el estado húmedo: si so-

breviene una helada, y luego un deshielo no se aplica bien á las raíces, pero su falta de tenacidad la hace fácil de cultivar. Si el carbonato de cal está mezclado con la arena y hay alguna humedad adquiere trabazon, sirve de apoyo á las plantas; unido á la arcilla forma escelentes terrenos, cuyas cualidades buscan los agricultores, pero si contienen mucha cal se llaman tierras margosas, entonces se pulverizan fácilmente y pierden su tenacidad aun en tiempo cálido y seco. En las tierras laborables se halla en fragmentos mas ó menos voluminosos ó como arena, pero con mucha mas frecuencia en polvo estremadamente ténue, y unido íntimamente á otros principios terrosos.

#### SULFATO DE CAL.

Esta es otra sal de cal no menos útil de distinguir que la anterior, y se la conoce con el nombre de yeso. Es muy comun en la naturaleza, y forma capas mas ó menos espesas en la parte superior de los terrenos de sedimento. Se distingue muy bien esta sal de la precedente, porque no hace efervescencia con los ácidos. Es blanca, insípida, no se descompone al fuego mas violento y es apenas soluble en el agua. Todas las tierras cultivadas no lo contienen, y en donde hay es en menos proporcion que el carbonato de cal. No obstante, hay algunos suelos en los cuales el yeso se presenta en cantidad bastante regular y que por esta razon son áridos, poco coherentes, y en las regiones meridionales secas, son infértiles á menos que no sean regados ó haya algun depósito de humedad poco profundo. En las regiones del norte los terrenos yesosos son favorables con abonos abundantes para el cultivo de árboles de frutos de hueso. En su correspondiente lugar hablaremos del uso del yeso como abono.

#### FOSFATO DE CAL.

Es menos abundante que la sal caliza, casi siempre se halla asociado al fosfato de magnesia, no se hallan los fosfatos en grandes masas, pero si diseminados en pequeñísimas proporciones y en partículas inapreciables en todos los terrenos que se cultivan, provenientes de los restos orgánicos. Es uno de los principios esenciales de los líquidos y sólidos de los animales, se hallan tambien en casi todas las plantas y de estas las gramíneas están notablemente provistas. Liebig ha escrito mucho sobre el papel que los fosfatos desempeñan en la composicion de los terrenos agrícolas, y afirma que todos los sujetos á cultivo los tienen, y que pueden ser agotados; por eso hay necesidad de reemplazarlos con abonos que como los huesos abundan de ellos.

#### MAGNESIA.

Se dá este nombre al óxido de magnesia, pero en la naturaleza solo se halla en combinacion con los ácidos sobre todo con el carbónico. El carbonato de magnesia casi siempre acompaña al de cal, el que se ha hallado en notable proporcion en las tierras fértiles. Comunica á los terrenos las propiedades de ser mas frescos, lijeros y accesibles á los agentes atmosféricos; al tacto son suaves y untuosos. La incineracion de los vegetales la ha dado á reconocer en su composicion, siempre que el suelo la encierra y principalmente en las semillas de los cereales.

#### POTASA.

Es un óxido del metal que ha recibido el nombre de potasio, y se conoce generalmente con el de álcali vegetal.

Este óxido hace parte de un gran número de rocas y de minerales, con quienes se halla en combinacion, por lo que no es sorprendente que se halle la potasa en todos los suelos arables y sobre todo en los mas fértiles. Hay paises en que naturalmente hay tierras que tienen en abundancia las sales de potasa. Estas se hallan en disolucion en muchas aguas y tambien en los animales y plantas.

#### SOSA.

Es el óxido del sodio, llamado álcali mineral. Lo mismo que la potasa con quien tiene mucha analogía, hace parte de muchos minerales y rocas, y su carbonato es el principio esencial de las cenizas de los vegetales que viven en el mar ó en sus orillas.

La potasa y sosa son ordinariamente designados con el nombre de álcalis y difieren de otros óxidos metálicos por su gran solubilidad, su sabor ácre, y por la propiedad de reverdecer fuertemente los colores azules vegetales. Se reemplazan una por otra.

#### ÓXIDO DE HIERRO.

Se halla el hierro en los terrenos agrícolas en diferentes grados de oxidacion: á este metal se deben los colores tan variados por sus óxidos en diferentes grados. El hierro en ciertas tierras aumenta su peso, lo mismo que su tenacidad, y la facultad de calentarse. Si está en abundancia en un terreno silíceo, le hace inepto para el cultivo en los paises meridionales, no pudiendo prosperar ni aun el centeno; por el contrario, en el norte favorece muchísimo, y habria tierras que sin su presencia serian estériles. En donde escasea el hierro, las flores rojas se vuelven blancas, y los vinos son de

menos alcohol y mas mucilago. Un gran número de experiencias ha manifestado que la palidez de las plantas se cura con las sales solubles de hierro. Una de sus principales propiedades es sin contradiccion atraer y fijar el amoniaco de la atmósfera. Vauquelin fue el primero que observó que el orin del hierro que se forma en las habitaciones tiene amoniaco, habiéndolo confirmado despues la experiencia. Luego los óxidos de hierro como las arcillas, atraen y retienen el gas amoniaco y quizá deben esta propiedad á la mezcla de aquel.

#### MANGANESO.

Los óxidos de este metal dan á los suelos arables el color negro, el que tambien puede provenir de materias carbonosas. Desempeña en la composicion de los terrenos mas papel de lo que se cree, y es probable que el análisis lo halle cuando deje de confundirlo con el hierro.

#### MANTILLO Ó HUMUS.

Es el producto que resulta de la descomposicion completa de los vegetales por medio de la fermentacion; es una sustancia negra, crasa, untuosa, aceitosa, muy cargada de carbono; cada año las raices, tallos, ramas y hojas, dan una gran cantidad. El humus reclama de los químicos serios estudios; sin embargo, suponemos que debe obrar del modo siguiente: 1.º dando ázoe que tiene su origen en las plantas de que aquel se forma; 2.º proporcionando ácido carbónico. Sobre estos dos efectos se está de acuerdo, pero tambien el agua cargada de dicho ácido obra sobre los silicatos alcalinos que descompone y acerca sus elementos á disposicion de los vegetales. Obra el mantillo como las arcillas y óxidos

apoderándose y condensando los gases, los que va suministrando á las plantas en las diferentes épocas del año. La parte insoluble con los progresos de la fermentacion se disuelve, y lo mismo sucede al carbon. Se puede afirmar que el mantillo es una parte constitutiva de las buenas tierras, y que es la mas segura garantia de su fertilidad. Se halla en abundancia en los prados y en los bosques. Un buen cultivo tiende siempre á entretener la mayor cantidad de dicha sustancia en el suelo con las raices y tallos que se entierran, y con la adicion de los abonos, lo que se consigue con una alternativa bien dirigida.

Entre las muchas materias que en diferentes proporciones se hallan en la variedad infinita de suelos agrarios, las principales son la silice, con frecuencia casi pura, la arcilla ó sea silicato de alumina, la cal ó carbonato de cal, y el humus ó mantillo, producto de los séres orgánicos descompuestos. De aqui el distinguirse todos los terrenos en siliceos, arcillosos ó calizos, segun predomina alguno de los tres elementos que hemos nombrado. La arena, arcilla y cal no pueden aisladamente constituir un terreno de buen cultivo; la mezcla de las tres corrigen los vicios de cada una, pero las tres llenan funciones diferentes sobre las cualidades del suelo.

La arcilla dá solidéz y asiento al terreno, retiene los abonos que con la filtracion se perderian al punto; sirve para fijar las raices é impide que las plantas cedan á la violencia de los vientos. Por su tenacidad llega á ser un obstáculo al desarrollo de las plantas, cuya germinacion se efectúa con mucha pena, y cuyas raices á pesar de sus esfuerzos, no pueden separar las adherentes particulas de la arcilla: es pues preciso que otra sustancia interponiéndose haga á la arcilla mas porosa y permeable, para que las raices se alarguen en todos sentidos, y los agentes atmosféricos puedan

atravesar sus capas. Esta sustancia es la sílice. La arcilla se deja difícilmente penetrar por el agua, pero la arena la deja filtrar y no se empapa de ella. ¿Luego qué cuerpo es capaz de absorber esta agua y de retenerla por bastante tiempo para que la humedad sea uniformemente esparcida en un terreno? Es el carbonato de cal, el que además de aumentar la finura y tenuidad de las tierras conserva largo tiempo el calor que ha recibido, el que se aumenta con la humedad, favoreciendo la fermentacion de las materias orgánicas.

Resulta que para que un terreno posea todas las cualidades deseables son precisas ciertas proporciones de arena, arcilla y carbonato de cal.

Las mejores proporciones parece que deben ser en cantidades casi iguales, aunque puede haber excelentes tierras preponderando una de las tres como la arcilla en los países meridionales y la cal en los del norte.

La fertilidad disminuye ó llega á ser nula cuando el terreno es compuesto de alguna de las tres, ó en la mezcla hay una en escesiva cantidad.

La mezcla pura y simple de la sílice, arcilla y cal, no bastan para asegurar un buen cultivo, es preciso además el humus ó mantillo, esto es, los abonos.

#### ANALISIS.

Aunque un hombre por hábito puede llegar á juzgar á la simple vista de la naturaleza de los terrenos, de este modo alcanzaria una idea imperfecta de sus elementos constitutivos, no bastándole esto para la práctica del cultivo, porque además de saber las sustancias de que se componen los suelos para acomodar las plantas, se podria ahorrar gastos en saber la que faltase. Mas la importancia de los análisis ha llegado á ser evidente desde que se ha tratado de unir las

propiedades físicas y químicas á la composicion mineral. Los trabajos de muchos químicos sobre las cenizas de las plantas nos han dado á conocer en ellas todos los elementos del suelo, y han unido con un lazo indisoluble el estudio de estas sustancias con el de la organizacion de los vegetales, obligándonos á investigar, si en donde viven estos, hallan lo necesario á su existencia, ó si falta algo; en lo que estriba la teoría de los abonos. Contra el análisis de las tierras se han hecho algunas objeciones, pero no tratamos ni es posible, de una exactitud absoluta, porque como agricultores debemos tener tan solo una idea aproximada de la composicion de los terrenos, porque tales datos nos serán suficientes; cuando se quiera una rigurosa exactitud se acudirá á un sugeto de profesion, porque se ha de saber que el analizar las tierras es una de las operaciones mas delicadas de la química.

Vamos á indicar un medio simple, poco costoso, susceptible de ponerse en práctica por todo cultivador inteligente y de darnos útiles nociones sobre la constitucion química de las tierras laborables.

Si los cuadros ó banales de una posesion ofrecen un aspecto diferente, es indispensable tomar con separacion varias porciones y multiplicar los análisis, y esto se hará aun en una corta estension de tierra siempre que á cierta distancia parezca diversa, lo que se conoce en el acto de las labores.

Se tomarán de diferentes puntos del campo porciones ó muestras de tierra estraidas á diversas profundidades, y en cantidad de unas cuatro onzas cada una, con todas mezcladas se hará una porcion media, y libre de piedras y palos, se secará en un horno, despues de sacar el pan y que no sea capaz de quemar una paja. Cuando despues de algun tiempo no pierda ya la tierra de su peso, lo que se reconoce, ha-

ciendo diferentes pesadas de 15 á 20 minutos de intervalo, entonces ya no tiene agua interpuesta.

En el exámen de una tierra es preciso determinar las proporciones relativas de arena, arcilla, carbonato de cal, sales solubles y materias orgánicas.

La primera operacion tiene por objeto separar todas las sustancias unas de otras, y se obra del modo siguiente. Se hierve por espacio de una hora la cantidad de tierra de unas cuatro onzas en unas veinte de agua pura ó destilada, y despues se pasa por un tamiz de hoja de lata. Se agita bien la tierra en medio del agua y todas las partes finas atraviesan el pasador que no retiene sino piedras, arena gruesa, y restos orgánicos. Estas tres materias se agitan en un vaso con agua, los restos orgánicos sobrenadan por su mayor ligereza y se apartan con una espumadera; despues de bien seca, se pesa. La arena y guijo caen al fondo del vaso y echándolos en un pasador de hoja de lata se separan, y despues de secos los dos, se pesan. Las piedras, guijo y arena gruesa generalmente son silíceas, pero es importante saber de qué naturaleza son, lo que se averigua con el ácido clorhídrico: si hacen efervescencia son calizos, y serán mas ó menos segun la duracion de aquella: las materias silíceas quedarán en el fondo. Se hace la operacion con un peso determinado y despues del ácido y de la desecacion se pesan las partes silíceas, la pérdida será de las partes calcáreas. La tierra que pasó por el primer tamiz llevaba arena fina, para separarla se agita en una vasija con agua, se deja en reposo un minuto, y se decanta el líquido turbio sobre un filtro, lo que queda, es la arena fina, que se seca y pesa. Por medio del ácido nos podremos asegurar si la arena es silícea ó calcárea.

Ahora examinaremos á parte la tierra menuda, fina, depositada en el filtro: el líquido tendrá las materias solubles salinas ú otras. La sustancia terrosa, fina contiene la

mayor parte del humus con arcilla, cal, óxido de hierro y fosfato de cal: antes de proceder al exámen se secará y luego se pesará: para saber aproximadamente la proporción de humus que encierra el tal residuo terroso, se le calienta hasta el color rojo en un crisol de tierra, con lo que se destruye toda la sustancia orgánica, y se conoce en que ya no sale del crisol olor sensible, ni se perciben partes negruzcas. Separado el crisol del fuego, en el momento que se enfría la tierra calcinada, se pesa: la pérdida indica la cantidad de humus que contiene. Este método, aunque no es exacto, sin embargo, es el suficiente para saber aproximadamente la parte de humus. Si interin la calcinación se desprende un humo de olor de cuerno, cuero, pelo ó pluma, prueba que existen sustancias de origen animal; y serán de vegetal, si el olor es idéntico al humo de madera ó paja. Si las dos materias están mezcladas, los medios de distinguir sus proporciones relativas son de una ejecución difícil, y no al alcance del agricultor. Para averiguar la dosis de la arcilla que se halla contenida en la tierra fina, calcinada ésta, se trata con cinco ó seis veces su peso de ácido clorhídrico dilutado en cuatro veces su volúmen de agua. Se agita en una botella, y después de algunas horas cuando no hay efervescencia, se ve si el líquido está fuertemente ácido, sino lo estuviere, se añadirá una nueva cantidad de ácido, cuando el líquido está bien libre de todas las materias solubles en el ácido (que son carbonato y fosfato de cal, óxido de hierro) se llena la botella de agua y todo se echa en un filtro, ó se lava bien con una nueva agua por muchas veces: después se calcina hasta el color rojo el residuo recogido sobre el filtro, y se le pesa, este es la arcilla.

El licor ácido precedente recogido con cuidado en las aguas de los lavados contiene cal, magnesia, óxido de hierro y fosfato de cal. Se reconoce si hay hierro, metiendo un

pequeño pedazo de nuez de agalla ó de corteza de encina con lo que se ennegrece el líquido, vertiendo en este prusiato de potasa, se precipita todo el hierro de color azul que se deja depositar, se lava por decantacion y se calienta en seguida hasta el estado rojo en un crisol muy pequeño; lo que queda despues de la calcinacion es peróxido de hierro, cuyo peso se puede saber.

Evaporando hasta la sequedad el agua ácida de donde se ha separado el hierro, se obtiene un residuo salino que se trata con una suficiente cantidad de agua, todo se disuelve menos el fosfato de cal que se recoge en un filtro, se lava y se seca.

En el nuevo líquido quedan la cal y magnesia. Se echa en él en gran exceso bi-carbonato de sosa, el que no precipita mas que la cal en el estado de carbonato, blanco y pulverulento: se pone el precipitado sobre el filtro, se lava bien y se le seca en seguida para pesarlo.

El licor del filtro reunido á las aguas del lavado se pone á hervir en una retorta por un cuarto de hora, la magnesia se deposita en estado de carbonato. El precipitado se recoge sobre el filtro se lava, seca y pesa.

Con el auxilio de las operaciones sucesivas que acabamos de describir se puede muy bien aislar y averiguar las dósís en las sustancias siguientes: guijo, arena mediana, fina, restos orgánicos gruesos, humus, arcilla, carbonato de cal, id. de magnesia, fosfato de cal y óxido de hierro.

#### EXAMEN DE LAS MATERIAS SOLUBLES DE LA TIERRA.

El líquido proveniente de la ebullicion de la tierra en el agua, que ha pasado al través del filtro sobre el que se ha recogido la tierra fina, retiene en disolucion todas las materias solubles, sales y sustancias orgánicas. Es inútil buscar

las diferentes materias solubles que se hallan en ella, porque con mucha frecuencia se hallan en proporciones muy pequeñas. Es preciso limitarse á hallar la cantidad de todas estas materias y conocer su naturaleza diversa por medio de algunos ensayos.

Para esto se concentra el líquido en una cápsula de porcelana de una capacidad de cuatro á seis azumbres colocada en un hornillo comun. Se llena desde luego la cápsula ó fuente y se añade á medida que se evapora sin hervir, y se favorece la evaporacion hasta la sequedad, el residuo terroso se calienta un poco mas, muchos minutos antes de ser pesado. Este residuo es incoloro y se forma de materias salinas, tiene un color oscuro ó de un amarillo rojizo, contiene sustancias orgánicas y hierro. En el primer caso se vuelve blanco despues de calentarlo hasta el estado rojo porque las partes orgánicas han sido quemadas: en el segundo conservan su color amarillo rojizo.

Las sustancias salinas solubles de una tierra son ordinariamente sal marina, sulfatos y nitratos alcalinos, silicatos de potasa y sulfato de cal. No hay mas que esta última sal que por su predominio podria modificar notablemente las propiedades de un suelo y merecer por consiguiente indagar la dosis. Como en este caso en razon de su poca solubilidad el sulfato de cal no es atacado mas que en parte por el agua, y que podria entonces quedar confundido con otras materias insolubles, es preciso recurrir á algun ensayo para asegurarse de su presencia y de su cantidad, lo que se consigue del modo siguiente:

Se toma como una onza de tierra seca, se mezcla con el tercio de su peso de carbon de madera reducido á polvo fino, y se espone la mezcla en un crisol por media hora hasta el color rojo. Se hace en seguida hervir el residuo por 10 ó 15 minutos en medio cuartillo de agua destilada, se filtra, se

lava bien la tierra, se reúnen todos los líquidos y se les neutraliza con el ácido sulfúrico débil hasta que la disolución enrojezca un poco el papel de tornasol. Interin la neutralización se desprenderá un olor fétido de huevos podridos ó de hidrógeno sulfurado. Se evapora el líquido á la mitad de su volúmen, echando luego una cantidad igual de espíritu de vino. Todo el sulfato de cal se deposita como un polvo blanco y fino: se recoge sobre un filtro, se lava con espíritu de vino debilitado y luego se seca bien, y pesa. Multiplicando este peso por cuatro se tiene la cantidad de cal contenida en 100 partes de tierra.

Si se practican con cuidado las diversas operaciones que acabamos de describir, se hallarán con una suficiente exactitud las proporciones relativas de los principios constitutivos de la tierra sometida al ensayo. Despues de completar el análisis se pesan todos los productos de una vez y si la suma es igual al peso de la tierra empleada, el análisis será exacto. Se anotan con cuidado los resultados, indicando el origen de la tierra y todas las particularidades que la pueden distinguir.

Si se quisiera estender el análisis á la averiguacion del estado actual de riqueza de un terreno, es preciso saber la dosis de ázoe, de este elemento tan precioso y tan influyente en su fertilidad, entonces es necesario acudir á otros procedimientos analíticos que se hallarán en las obras de química aplicada á la agricultura.

#### CLASIFICACION Ó DESCRIPCION DE LOS SUELOS CULTIVABLES.

En todo tiempo se ha conocido la necesidad de una nomenclatura para distinguir los terrenos, y para que de palabra ó por escrito se pueda dar cuenta de las operaciones campestres; de aquí el llamarlos fuertes, ligeros, frios, ca-

lientes, etc; pero indicaciones tan superficiales eran insuficientes para examinar y comparar el cultivo de todas partes. En medio del actual movimiento científico no podia menos de hacerse sentir en la Agricultura una cosa semejante á lo que pasa en las ciencias naturales, que es la necesidad de un idioma universal con que entendernos, basado en los mismos principios que el de dichas ciencias. Estudiamos los seres de la naturaleza ó para distinguirlos unos de otros, ó para hacer aplicacion de ellos; en los dos casos el método es distinto, en el primero procuramos que sea natural, en el segundo solo miramos á la utilidad, pero no por eso faltamos á las leyes de la clasificacion. Se dirá que en Agrología no se trata de cuerpos en estado individual como una planta ó un cristal, pero por abstraccion hacemos con las tierras lo que con aquellos, las rocas no son cuerpos simples, y los consideramos como un ser colectivo, y esto mismo podemos hacer con los terrenos cuando los miramos bajo el punto especial de la agricultura. Para ello buscaremos los caracteres primordiales los mas sobresalientes que dependan esencialmente de aquellas tierras cuya influencia sea fija, duradera y de un modo decidido sobre la vegetacion; no pudiendo esto provenir sino de la arcilla, cal y arena, resulta que el carácter primordial de un terreno se ha de sacar del predominio de cualquiera de las tres tierras citadas. No obstante puede el terreno ser modificado por la que le sigue en segunda ó tercera proporcion, siendo por esto los suelos muy variados; pero siempre reunirán ciertos caracteres fundamentales que provendrán de los elementos que entran en la composicion; además pueden existir otros particulares de un órden secundario. Hay ciertos suelos con cualidades especiales que el agricultor debe conocer.

El terreno arable en su consecuencia se dividirá en tres secciones: la primera de los terrenos arcillosos ó gredo-

Los mas esparcidos, la segunda calcáreos y la tercera silíceos.

### **Primera seccion.**

*Clase primera.* Arcilloso-calcáreos. Pueden ser divididos en una infinidad de especies segun el grosor de los granos de la cal ó de la sílice si la hay; las dos tierras pueden presentarse en forma de guijo y aun de piedras, en cuyo caso modifican la naturaleza de los terrenos arcillosos; estos son en general fuertes, tenaces, difíciles de labrar y levantan grandes terrones: cuando se secan, se abren en ellos muchas grietas, tardan en empaparse de agua, pero la retienen sin dejarla filtrar ni evaporar, por lo que se las llama tierras frias. Estos caracteres son tanto mas pronunciados cuanto mas considerable sea la proporción de la arcilla. No las afectan, ni la sequia, ni los vientos, ni los cambios frios de temperatura y hasta las escarchas las perjudican menos. Por lo comun se las designa con el nombre de tierras de pan llevar. Uno de los mejores medios de hacerlas productivas, es labrarlas con frecuencia y profundamente; pero exigen que se elija el momento en que el arado pueda entrar que es cuando la humedad no es escesiva. Estos suelos se apropian muy bien los abonos, y solo los ceden á las plantas cuando estan en abundancia; una vez bien provistos de jugos nutritivos, conservan largo tiempo su fecundidad. Son buenos para trigo y prados artificiales: los permanentes dan en ellos excelentes henos, tambien para avena, algarrobas, tréboles, raices alimenticias para los animales.

*Clase segunda.* Arcilloso-silíceos. Son fuertes, no tanto como las anteriores, muy productivos, sobre todo si en pais húmedos y frios se abonan con cal ó marga.

*Clase tercera.* Arcilloso-silíceos. Son compactos absor-

ben mucha humedad y la retienen, el abono se conserva largo tiempo mas que en las precedentes. Son las tierras mas fértiles, con tal que tengan la humedad suficiente.

### **Segunda seccion.**

*Primera clase.* Calizo-arcillosas. Aunque su color blanco por preponderar la cal, refleja los rayos de calor, la arcilla que va en segunda proporcion modifica tales efectos, y como consumen mucho abono son terrenos calientes. Las plantas de pastos que pueden vegetar son el pipirigallo y la mielga lupulina. Las pendientes rápidas de los collados calcáreos se dedicarán á prados naturales compuestos de plantas vivaces como la coronila varia y trébol flexuoso.

*Clase tercera.* Tierras calizo-arcilloso-silíceas. Son fuertes pero en menos grado que las de la tercera clase de la primera seccion: naturalmente son fuertes pero exigen mucho abono.

### **Tercera seccion.**

*Clase primera.* Silíceo-arcillosas. Estas y las arcilloso silíceas se diferencian en muy poco y podian considerarse como las tierras llamadas francas. Estas son las que los ingleses dan el nombre de *loam*. Son fáciles de labrar, no exigen labores tan frecuentes como las de la primera seccion, bien abonadas son á propósito para toda clase de granos y yerbas. Se multiplican con facilidad las malas plantas, pero se las destruye con mas facilidad que en los suelos arcillosos. Los frutos son anticipados. Son á propósito para la cebada, centeno, avena, mielgas, trébol. Conviene á las plantas bulbosas y tuberculosas, mas que á las de raíces fibrosas. En primer lugar debe ocupar la patata, alforjon, espergula y sobre todo la alfalfa.

*Clase segunda.* Siliceo-calcareas. Son las mas ligeras, se cultivan con facilidad, el abono no dura casi nada.

*Clase tercera.* Silicio: calizo-arcillosas. Son ligeras, calientes y de escelente calidad para los paises de lluvia y frios, si la arcilla domina sobre la cal son mas frias y menos ligeras, convienen á casi todas las plantas.

No hay tierra que no pueda colocarse en alguna de estas tres secciones ó clases: una clasificacion mas minuciosa solo serviria de confusion.

Los caracteres especificos de las tierras se sacan de sus mismas propiedades.

Pueden hallarse terrenos de caracteres tan particulares y tan sobresalientes que no pudiéramos comprenderlos rigurosamente en las clases referidas.

Los terrenos de base orgánica tomarán las propiedades del elemento que contengan ó humus ó turba. Los primeros que son los de brezos, deben el color oscuro que los caracteriza á la gran cantidad de humus ó mantillo proveniente de los vegetales que han vivido allí. Son preferibles á todos los otros terrenos para las plantas delicadas de jardín, y muy pocas ventajas ofrecen al gran cultivo, porque no tienen ni la consistencia ni profundidad necesaria; se calientan mucho á los rayos del sol y son muy áridos en estío.

Los terrenos de turba por su origen y composicion deben encerrar todos los elementos de fertilidad; sin embargo no es asi, se necesita prepararlos, primero se espera á que se sequen, despues se les beneficia con cal, marga, arcilla, arena etc., y los hormigueros serán una escelente preparacion; asi mejorados son unos suelos muy ligeros y muy convenientes al cultivo de plantas de raices alimenticias. Producen abundantes cosechas de cebada, de avena y forrajes.

101 Tierras ferruginosas. Todas tienen algún hierro, pero aquí hablamos de las que lo tienen en cantidad, son estériles, se distinguen en que manchan al tocarlas.

102 Las tierras salíferas ó saladas que á las veces ocupan vastos campos pueden afectar á toda clase de terrenos. La sal que contengan no será mas que un carácter específico añadido al carácter de la tierra que prepondere. Si es sal común da un precipitado con el nitrato de plata. Se puede asegurar la cantidad de la sal haciendo evaporar el agua en la que se haya puesto á digerir algo de la tierra que la contenga. Si pasa de dos décimas, son impropias al cultivo, solo crían las plantas que le son especiales, como la salicornia, sosa, taray, y aun estas cesan de crecer cuando la sal pasa de un 12 ó 14 por 100. Si se encalan se forma carbonato de sosa. Cuando estos terrenos son de fondo, se desalzan con las lluvias, disponiéndolos en caballones: en países húmedos son fértiles, y mas si se mezclan abonos calizos y de animales. Se pueden mejorar con ellos los suelos fuertes y compactos. Los terrenos salinos son tenaces, blandos, resbaladizos; negros cuando húmedos, duros cuando secos y entonces la sal sale en efflorescencia á la superficie. Se reconoce á lo lejos en una humedad exterior que conserva por efecto de la delicuescencia de la sal. En estado húmedo son costosas de trabajar, y en la sequedad son duras. En los países y años secos no aprovechan, pero si favorece el tiempo, pueden dar soberbias cosechas de trigo. Los pastos de las tierras saladas son muy apreciables y provechosos al ganado lanar. En donde se hallan en humedad constante pueden vivir el carrizo, anea y juncos; los árboles dan mal, á menos que sean colocados junto á corrientes de agua dulce.

Tierras pedregosas y gujarrosas. Las piedras que componen estos terrenos son de diferente grosor y naturaleza ó silíceas ó calcáreas, las primeras predominan siempre. Es-

tos suelos son muy comunes al pie de las montañas, son poco favorables al cultivo por la dificultad de darles labores. Se dedicarán á plantaciones de árboles y arbustos de largas raíces. Las mismas piedras cuando son algo gruesas sirven para retener la humedad; la viña generalmente prospera en ellos.

Tierras graníticas formadas por una arena muy árida que viene de la destruccion y alteracion de las rocas graníticas ó feldepáticas casi siempre son de una cualidad inferior y susceptibles sin embargo de algun producto, de castaños, encinas, prados, centenos, alforjon, guisantes, patatas; el trigo y avena se dan mal.

Tierras volcánicas: son ligeras, negras ú oscuras con frecuencia pulverulentas; tambien suelen ser rojizas ó grises. En ellos viven bien las viñas, y las patatas adquieren en poco tiempo un desarrollo éstraordinario. Las tierras volcánicas gozan de una gran fertilidad, sobre todo si en estío se las procura una humedad suficiente.

#### EXAMEN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS TERRENOS.

Si es esencial conocer la constitucion química de los terrenos para enterarse de sus cualidades, no lo es menos saber sus propiedades físicas por tener estas una influencia mas directa con respecto á las plantas, agentes atmosféricos, agua é instrumentos de cultivo: con frecuencia estos caracteres puramente mecánicos ó físicos varían entre dos suelos, sin que sea diferente su composicion química. Luego nos es absolutamente indispensable saber las cualidades físicas para apreciar el valor de las tierras.

#### DISPOSICION DE LAS CAPAS DE LOS TERRENOS.

El suelo cultivable que es la parte exterior del globo propia al cultivo de las plantas se halla formada de mu-

chas capas sobrepuestas que se dividen en permeables é impermeables. Llamaremos suelo la capa superior de un terreno hasta la profundidad en que conserva la misma naturaleza mineral: este se dividirá en suelo activo que es el que está mezclado de humus, el que recibe las impresiones de la atmósfera al que llegan las labores y en el que pasan los fenómenos de la vegetacion. Por debajo de esta capa aunque sea de la misma composicion mineral, le llamaremos suelo inerte; debajo de esta segunda si se presenta una nueva capa de diferente naturaleza mineral se le dice el subsuelo. La profundidad del suelo activo depende de las labores, de modo que el cultivador puede hacer que sea mas ó menos superficial, ó profundo, todos saben cuan ventajoso es que tenga esta última cualidad. Si el suelo inerte es malo, resultarian daños de profundizar. Cuando un suelo activo tiene cualidades escesivas en tenacidad, en ligereza, en sequedad ó en humedad, se examinará si el suelo inerte podrá servir de correctivo. Un subsuelo filtrante es ventajoso para las tierras fuertes y para las que están en climas lluviosos; ó son regadas cuando se quiere; es útil á las plantas de raices profundas y á los árboles, que toman alli un desarrollo admirable. El subsuelo impermeable sirve de receptáculo á las aguas; si es muy superficial será dañino, á no ser que comunique cierto frescor á las raices.

Es de grande importancia conocer la estratificacion de los terrenos que se cultiven, esta colocacion de capas se puede observar cuando se abre un hoyo con una azada, ó si se hace un exámen con una sonda, lo que convendrá practicar en varios puntos de un campo cuando se trate de comprarle.

*Densidad ó peso específico de las tierras.* Se designa con este nombre el peso de un volúmen de tierra comparado al mismo volúmen de agua, para hallarse se toma un peso de

tierra bien seca y rellena con ella, un vaso que esté medio lleno de agua, la diferencia entre el peso de la tierra y el del agua dá la densidad de la tierra.

*Tenacidad, cohesion, adherencia de las tierras.* El cultivador entiende por tenacidad de un terreno el mayor ó menor esfuerzo que ha de hacer para moverle, ó bien que sorprendido por las lluvias necesite nuevas labores, esta propiedad está en relacion con lo que se llama tierra fuerte, en la que los trabajos son dificiles. Se reconoce haciendo con la tierra humedecida una bola, se seca al sol ó al fuego y luego oprimirla entre los dedos. Si la bola consta de tierras arenosas, se deshace á la mas débil presion y aun espontáneamente. La buena tierra arable exige cierto esfuerzo y tanto mas cuanto mayor sea la proporcion de la arcilla. El siguiente método tiene mas precision. Consiste en humedecer la tierra y reducirla á una pasta, se echa en unos moldes de madera de figura cuadrangular, como para hacer un ladrillo. Se la escurre y cuando haya adquirido solidéz, se la estraer del molde y se acaba de secar: cuando ya nada pierda por el calor, se le coloca sobre dos puntos de apoyo, y exactamente por su mitad se hace pasar un cordon que sostenga un platillo en el que se echa suavemente y sin sacudida un poco de plomo hasta que se rompe la masa que se formó con la tierra. Las pesas que soportan es la medida de su tenacidad. Es tambien de grande interés conocer la plasticidad ó fuerza de cohesion de una tierra, con la que se pega á los instrumentos. Para medir esta fuerza, se toma un disco de madera de haya del cuadrado de unas cuatro pulgadas, se le pone en perfecto contacto con una tierra completamente húmeda, pero que no deje filtrar el agua, este disco se ata á uno de los brazos de una balanza, se equilibra con el platillo opuesto, cargándole con granos de plomo colocados sin sacudida, cuando la adhesion se ha roto, se pesa

el plomo, el que representa la fuerza empleada para vencer la cohesion. Un terreno sufre modificaciones en esta propiedad segun diversas circunstancias, como por el hielo, hormigueros, ó sea el quemar la tierra, y por las labores que han precedido, tambien por un barbecho prolongado y aun por el pisoteo de los animales. El estudio de estas variaciones nos conduce á señalar los momentos mas favorables para el cultivo y á cerciorarse de las fuerzas y dias que se han de emplear en cada estacion; y si esta observacion ha sido continuada por muchos años, y con cierta regularidad dará un resultado que puede ser la base de cálculos económicos los mas provechosos.

*Higroscopicidad.* Hay medios de reconocer la cantidad de agua que retiene una tierra entre sus moléculas despues de saturada y que no gotee. Se toma una cantidad determinada de tierra seca, se pone en un papel de filtro, y este se coloca en un embudo, se la satura de agua y se filtra, y cuando ya no gotee se pesa el filtro con todo lo que contiene, se resta de este el peso del filtro mojado y el de la tierra completamente enjuta, y de este modo se averigua el agua que absorbió. Para hallar esta propiedad en muchos suelos hay algunas dificultades: si están fuertemente abonados gozarán de una higroscopicidad muy grande, por eso no puede ser un carácter á propósito para indicar el valor de una tierra, la que por su composicion debe ser eminentemente higroscópica, será inferior á otra, tanto por el clima como si el subsuelo es impermeable ó bien que á cierta profundidad hay algun manantial.

*Frescor de la tierra.* Se tiene por tierra fresca la que se halla en un estado ni muy húmedo ni seco, sino que conserva en toda estacion la cantidad de agua conveniente para que continúe la vegetacion. Para comprender lo que se entiende por terreno fresco ó seco, tomaremos una porcion

de tierra á pie y medio de profundidad, la pesaremos despues de secarla en una estufa á 100 grados de calor, y la diferencia de peso nos manifestará la cantidad de agua que contenia. Para que sea buena es preciso que dos ó tres dias despues de una lluvia fuerte no contenga mas que la mitad de su capacidad higroscópica, y en el mes de julio ó agosto despues de ocho dias de sequedad conserve 10 por 100. Las tierras que á pie y medio de profundidad disfruten habitualmente de la cantidad de agua 0,15 á 0,23 de su peso son reputadas por frescas, las que menos de 0,10 secas, menor de esta cantidad la yerba empieza á amarillar y á marchitarse. Cuanto mas fuerte sea una tierra, es menos accesible al aire, y en ella daría la excesiva humedad. Un suelo bien labrado conserva largo tiempo su frescor en las capas inferiores. El frescor y sequedad de un campo dan razon de las propiedades que constituyen gran parte de su valor.

*Aptitud de la tierra ó secarse al contacto de la atmósfera.* Esta propiedad merece ser conocida, porque es evidente, que los suelos que se secan mas rápidamente son los mas calientes y secos, y los que retienen muy tenazmente el agua de lluvia son los mas húmedos y los mas frios. Los dos necesitan abonos correctivos muy diferentes. Se puede apreciar aproximadamente esta propiedad asegurándose por la pérdida en peso, en una igual duracion de tiempo en el mismo aire, cuánta agua deja exhalar cada especie de tierra muy mojada. Para estas esperiencias se toman las tierras en estado de completa imbibicion y de las que se han practicado se deduce:

*Primero.* Que las arenas y yesos entre todas las tierras son las que se secan con mas facilidad ó pierden mas agua en un mismo tiempo.

*Segundo.* Que la cal obra segun sus formas: la arena

calcárea constituye un suelo muy caliente, mientras que la cal fina retiene mucho tiempo la humedad y aun mas que la arcilla. La cal en este último estado merece una preferencia sobre la arcilla por la gran influencia química que ejerce sobre el humus, y porque además siempre queda ligera.

*Tercero.* Que la arcilla se seca con tanta mas rapidéz quanto más arenosa sea.

*Cuarto.* El humus retiene el agua con mas energía y se seca con mas prontitud que la mayor parte de las sustancias térreas ordinarias, de aquí el que una débil porcion de mantillo en una tierra arable entretiene una humedad útil.

*Quinto.* El carbonato de magnesia contribuye á hacer los suelos frios y húmedos porque contienen mas agua y la dejan escapar menos, por lo que convierte los terrenos en poco propios á la vegetacion y al cultivo.

*Disminucion del volumen de las tierras por la desecacion.* Todo el mundo sabe que si se espone á un fuego violento un pedazo de arcilla, disminuye sensiblemente de volumen hasta el punto de poder fundar sobre esta propiedad el método de medir las temperaturas altas, pero la constriccion existe desde que se seca, aunque no esperimente un calor tan fuerte, por esta causa se observan anchas y largas grietas en estío sobreviniendo tal presion sobre los tallos y raices que llegan á estrangular las plantas, ó viven débiles.

#### FACULTAD DE CALENTARSE LA TIERRA POR LOS RAYOS DEL SOL.

Las variaciones de temperatura en los suelos de diferente naturaleza, y su afinidad para absorber y retener el calor merecen la atencion dal agricultor, porque estas circunstan-

cias tienen la mayor influencia sobre la germinacion y desarrollo de las plantas, principalmente en primavera, cuando la tierra no está todavía sombreada por el follage de los árboles. Depende esta propiedad de muchas circunstancias:

*Primero.* Del color de la superficie del terreno.

*Segundo.* De su composicion química.

*Tercero.* De los diferentes grados de humedad de las tierras.

*Cuarto.* De la disposicion general del suelo como de su inclinacion con respecto á los diferentes ángulos que pueden formar los rayos del sol.

*Quinto.* De la naturaleza del clima.

Está fuera de toda duda que el calentamiento de las tierras, y por consecuencia la rapidez de su vegetacion son tanto mas pronunciados, quanto mas oscura sea la superficie del suelo, lo que está conforme con los datos de la ciencia, que demuestran que las superficies negras absorben mayor suma de rayos caloríficos; al paso que las blancas los despiden. ¿Quién ignora que los vinos de tierras blancas son menos espirituosos? No solo sobre la viña se nota su influencia, sino en los cereales y forrages. Hay un medio bien simple y poco costoso para apresurar la madurez de los productos en los suelos blancos ó poco oscuros, y es el esparcir materias negras como carbon en polvo, tierras de turba. La época de la madurez de las patatas varía de ocho á quince dias en razon del calor del suelo en que se han plantado. Esto nos conduce á hablar de la coloracion de las paredes junto á las cuales se plantan árboles. ¿Se las dará de color blanco ó negro? En el primer caso se refleja el calor solar, en el segundo la pared le absorbe de dia y lo irradia por la noche, de modo que por un lado se forma un clima extremo al árbol, y por el otro se le da un clima medio; en los países frios importará apresurar la madurez de los frutos, y nos

valdremos del primer medio, y del segundo en los países meridionales para prevenir la insolacion de los frutos, los que recibirán de noche el calor que de dia hubiera absorbido la pared. En cuanto á la composicion química, la arena sea silícea ó caliza posee en el mas alto grado la facultad de absorber el calor y lo guarda mas que las otras tierras. La temperatura de la arena puede subir á  $45^{\circ}$  en estio en las regiones setentrionales al mediodía, aun quando el aire no tenga mas de 22 á 25. Despues de ponerse el sol, las arenas guardan todavía una temperatura mas elevada que las otras. La pequeña cantidad de agua que retengan, contribuye mas á calentarse, porque la evaporacion de la humedad arranca menos calor al suelo. El mantillo tiene la menor facultad de rétener el calor en volúmenes iguales, y por el contrario muy grande en peso igual. La cantidad diferente de humedad de un suelo influye mucho: las tierras húmedas tienen una temperatura menor de algunos grados que las de la misma naturaleza del todo secas. Sin duda por la gran cantidad de calor que el agua exige para su evaporacion. La diferente inclinacion de un terreno con relacion á la luz influye tambien mucho sobre el calor que puede adquirir. En circunstancias iguales la suma de calor absorbida por el suelo es tanto mayor quanto mas se aproxime á los 90 grados el ángulo que forma el suelo con los rayos solares, es decir quanto mas perpendiculares caigan en la superficie de la tierra. La inclinacion del suelo y la estabilidad de sus partículas tiene una grande influencia sobre el cultivo, ya por la dificultad de labrarle ó prepararle como con relacion á las aguas.

Estudiando un terreno en sus propiedades generales y circunstancias particulares segun el lugar que se le ha asignado en la clasificacion propuesta, y ya distinguido de los demás, conviene hacer de él una descripcion fiel y exacta conforme al cuadro siguiente:

- Núm. 1. Situacion topográfica del terreno.
2. Altura ó elevacion sobre el nivel del mar.
3. Lugar que ocupa el terreno en la clasificacion.
4. Su peso específico.
5. Su tenacidad.
6. Su higroscopicidad.
7. Su frescor.
8. Su color en estado seco y húmedo.
9. Su análisis.
10. Espesor del suelo, naturaleza del sub-suelo, y si á cierta profundidad hay agua.
11. Inclinacion de su superficie.
12. Esposicion.
13. Montañas que puedan servir de abrigo; su direccion y altura.
14. Si está inmediato el campo á poblaciones, rios, mares, etc.
15. Circunstancias accidentales observadas como inundaciones, escarchas, nieblas ó hielos.
16. Plantas adventíceas las mas comunes.
17. Estado de los árboles y plantas cultivadas; si su vegetacion es vigorosa ó nó; y por último las notas históricas sobre el precio de la hacienda, sistema de cultivo que se sigue, impuestos, cargas y estado de las comunicaciones.

Este cuadro nos indica la marcha que hemos de seguir en la descripcion de los terrenos agrícolas hasta llegar á individualizar á cada uno y darlo á conocer.

#### DE LOS MEDIOS DE FERTILIZAR EL SUELO.

Es muy raro que la capa superficial del globo reúna todas las condiciones esenciales para un cultivo; de aquí el

tener unas veces que proporcionar el agua conveniente, en lo que debemos trabajar, así como en otros países tienen necesidad de desecar los terrenos. También procuraremos poner mas aptos los suelos á la existencia de las plantas, ó dándolas la precisa alimentación; ó con operaciones mecánicas ahuecar y esponer á la atmósfera la mayor superficie posible de la tierra cultivable.

#### DE LOS RIEGOS.

La industria del hombre ha sabido aplicar el agua á las plantas por la imperiosa ley de la necesidad. Cuando el clima no se les proporciona, tiene que acudir al riego, recurso indispensable sobre todo en España en donde las lluvias, menos en la zona que corre del Cabo de Creus al de Finisterre son escasas y bastante irregulares. De aquí el repetir con oportunidad y con relacion á nuestro país, lo que decia sierto escritor, que «dejar correr al mar una gota de agua, sin haberla hecho pasar antes por las tierras para fertilizarlas, era desperdiciar el abono mas grande y precioso de la naturaleza.»

El arte de regar se compone del conocimiento de los diferentes trabajos artísticos necesarios para la conduccion y distribucion de las aguas, que serán tantos como localidades, entre los que se cuentan los canales de riego, los pozos artesianos, los pozos en hilera, los depósitos como pantanos y las máquinas hidráulicas; es tambien parte del estudio del riego, la legislación sobre el disfrute de las aguas, aunque esto mas bien corresponde á la mano poderosa del gobierno que debe remover todos los obstáculos que se opongan á las ventajas que se pueden esperar de los riegos. Comprende ademas el arte de regar: las diferentes especies de riegos; las diversas propiedades y destinos de las aguas; los medio<sup>s</sup>

de mejorar sus malas cualidades, y por último, los usos más favorables que se deben hacer de ellas, según la naturaleza de las plantas, estado de su vegetación, estaciones y horas. Las aguas consideradas con relación á la Agricultura se pueden dividir: 1.<sup>a</sup> Las de lluvia que se recogen en grandes depósitos 2.<sup>a</sup> Aguas dulces de ríos, fuentes y lagos, todas estas son las más fertilizantes después de las de lluvia. 3.<sup>a</sup> Las de mar que en gran cantidad son impropias á la vegetación, pero en pequeña la activa y favorece como un estimulante de la acción vital, y dando una humedad saludable que contribuya á la disolución del humus. 4.<sup>a</sup> Las aguas minerales y gordas como las de pozo y todas las que llevan ciertas sales. 5.<sup>a</sup> Las aguas compuestas ó artificiales, que el agricultor prepara echando sustancias, como mantillo, jirle, excremento humano y otras. Las aguas turbias de las avenidas de los ríos son uno de los abonos más útiles por el peso de las ténues partículas vegetales y animales que arrastran. Las aguas que tengan en suspensión el fango de ríos y canales serán también provechosas, y serán aplicadas después de estar espuestas al aire por algún tiempo y mezcladas con abono: turbias servirán para los campos no sembrados, en cuyo caso forman una costra de las materias que lleva, que al contacto de la atmósfera pierden sus cualidades perniciosas. Después de algún tiempo se mezclan á la tierra por medio de las labores: convienen dichas aguas para los suelos arenosos, siempre que se echen poco á poco. Es importante que se tenga presente que todas las aguas de riego deben hallarse en general á la temperatura de la atmósfera: los prados sin embargo, crecen muy bien con aguas minerales, calientes, menos con las ferruginosas y magnesianas. Las que van cargadas de ciertas sustancias minerales deben someterse á un exámen para enterarse de su bondad, lo que no es indiferente; el más rústico sabe que algunas no

producen ningun efecto fecundante, y que otros esterilizan, y que no pocas llevan al campo la fertilidad. Las cargadas de hierro se conocen por su gusto astringente y metálico, ademas que el análisis nos manifiesta bien su existencia: en las que tienen sulfatos, el hidrociorato de barita forma un precipitado; las yesosas son malas para la bebida, pero no para la vegetacion, si se halla en pequeña cantidad; para las leguminosas es hasta necesario; el nitrato de plata hace copos blancos en el agua si tiene hidrocioratos; si son abundantes y pueden dañar á la vegetacion, el gusto nos lo advierte. Despues de la ebullicion las aguas cargadas de carbonatos de sosa ó potasa reverdece el jarabe de violeta. Si se pone agua en una retorta, y se calienta y se coloca en su entrada un papel de tornasol, este azulea, con lo que se apercibe uno de la presencia de los gases amoniacaes. Una solucion de acetato ácido ó de nitrato de plomo da un precipitado negro, si el agua tiene hidrosulfatos. Las emanaciones del gas hidrógeno carbonado parece ser tan nocivas á las plantas en el estado gaseoso como disuelto en el agua. El acetato de plomo precipita tambien las materias orgánicas que haya en dicho líquido. Se desconfiará de toda agua en que se disuelva mal el jabon, ó en la que una solucion alcohólica de esta sustancia se precipita en copos, carácter de las aguas mal aireadas. El conocimiento de la naturaleza de las aguas es de interés cuando tratamos de aprovechar las mas para la introduccion de los prados en el gran cultivo.

El riego se practica en grande de dos maneras, ó haciendo correr el agua por la superficie de un terreno quedando este sumergido lo mismo que las plantas que viven en él, que es lo que se llama riego por inmersion, ó se puede hacer por filtracion que es el que esplicaremos luego. El de inmersion consiste en conducir las aguas de un rio, canal,

acequia, ó estanque hasta los campos, para lo que se necesitan trabajos previos por donde ha de pasar el agua, y hasta debe prepararse el terreno de un modo conveniente. Esta clase de riego es absolutamente indispensable en los países meridionales en los que las lluvias escasean, y en donde la evaporacion es considerable.

El riego por filtracion consiste en distribuir las aguas en zanjias ó fosos que circundan los terrenos al nivel de estos y en forma de un cuadro, comunicándose la humedad á las plantas al través de las capas de la tierra, y ademas por la evaporacion. Este modo de regar es aplicable para ciertas aguas que llevan minerales en disolucion, perjudiciales á las plantas, como las del Guadiana, del Tajo y del rio Tinto; se deben usar en campos llanos de suelo esponjoso y en donde las aguas tengan un curso muy lento. Se rodea la posesion que se quiere regar de fosos mas ó menos anchos con relacion á la estension del terreno y á su permeabilidad, dándoles á los cuadros una figura cuadrada regular mas ó menos grande, segun la naturaleza del terreno, en ellos pueden vivir con preferencia los prados naturales: de este modo se riegan los de Holanda, cuyas vastas llanuras ofrecen estensos tapices de verdor tan lisos como mesas de villar, divididos por una multitud de canales que se presenta repartido en bancales como de una fanega de estension. Tambien pueden vivir en tales terrenos dispuestos del modo que hemos dicho, los árboles de ribera, como sauces, álamos, chopos, fresnos, alisos y membreras.

#### EPOCAS QUE MODIFICAN LOS RIEGOS.

Los riegos no mantienen ni ayudan la vegetacion, sino en cuanto se hacen á propósito, aplicados inoportunamente ocasionan hasta la muerte de los vegetales por lo que para

la práctica del cultivo atenderemos á la naturaleza de la planta, á su estado de salud ó enfermedad, á las diferentes estaciones y horas del dia. Si los riegos bien combinados son ventajosos, perjudican demasiado multiplicados, porque llevan el abono á las capas inferiores de la tierra, y hé aqui la razon porque en terreno de regadío, se necesita mucho abono. Atendiendo á la vegetacion, se regará despues de la siembra, en el crecimiento de la planta, poco antes de la floracion, y sobre todo despues de la fecundacion para influir en la formacion y engruesamiento del fruto. El regar un dia antes de cortar la yerba de los prados es conveniente, y si se practica poco despues el corte perjudica, porque entra el agua en los cortes, y pudre hasta las raices, de aquí la disminucion y deterioro de las plantas de los prados.

En invierno los dias son cortos, los rayos del sol calientan débilmente, el aire está cargado de humedad, la tierra empapada de ella por las lluvias de otoño, las plantas vegetan poco, unas pierden sus tallos, otras se despojan de sus hojas, y se hallan como en estado de reposo, las que conservan las partes verdes y órganos foliáceos hallan en la humedad del aire el agua necesaria á su lenta vegetacion, por cuya causa deben cesar enteramente los riegos en nuestros campos, sino serian nocivos á las plantas haciéndolas mas susceptibles de helarse.

En primavera el sol adquiere mas fuerza, los dias se alargan, la tierra se calienta, los vegetales se mueven y entonces á falta de lluvia es conveniente secundar á la naturaleza con riegos sábiamente aplicados, se repetirán con frecuencia, pero poco copiosos, muy abundantes enfrian la tierra, escasos no suministran la humedad necesaria á la vida del vegetal. Para regar con acierto se atenderá á la calidad de los terrenos; en los arcillosos y compactos menos,

porque son mas frios, y las producciones son tardías en ellos; al terreno arenoso le convienen multiplicados y copiosos riegos. Los terrenos situados al norte necesitan menos agua que los del mediodia, los despojados de vegetacion y penetrados por los rayos del sol serán mas regados que los sombreados por los árboles. La hora de regar aunque no siempre ha de ser la misma, es mas conveniente por la mañana una hora despues de salir el sol, las noches son todavia frescas y aun suele helar, y si se regara por la tarde, podria venir un daño considerable á los vegetales: los frutos, legumbres y raíces nutritivas muy regadas, se hacen acuosos é insípidos; por lo que los riegos en primavera han de ser frecuentes y poco abundantes imitando á la naturaleza que en dicha estacion envia lluvias repetidas pero de poca duracion.

En el estío los vegetales han llegado á todo su verdor, y las hojas al máximum de su crecimiento, transpiran abundantemente, la tierra se abrasa con el sol, el aire es seco, las lluvias escasas y de corta duracion, y la necesidad de agua se hace sentir con mas urgencia que en las otras estaciones; por lo que copiosos riegos son indispensables, pero proporcionados al grado de calor del clima, á la naturaleza del suelo y á la especie de cultivo. En las tierras fuertes que se hienden con facilidad, serán regadas las plantas anuales, no con frecuencia, y sí con abundancia, porque son lentas en impregnarse de la humedad, pero saturadas de ella la conservan largo tiempo; en los terrenos arenosos y ligeros los riegos serán mas frecuentes y menos abundantes, y el momento mas favorable de regar en esta estacion será á la caída de la tarde y principio de la noche.

En otoño baja el sol sensiblemente sobre el horizonte, la tierra va perdiendo su calor, los dias menguan, las noches son mas frescas y húmedas, la vegetacion toca á su fin

porque los frutos se maduran, la madera joven de los árboles se agosta para poder resistir los rigores del invierno, por lo que en otoño se disminuirán los riegos en número y cantidad: tan abundantes como en estío serian perjudiciales, porque retardarian la madurez de los frutos y desmerecerian sus cualidades y las de las semillas: los riegos aplicados á los árboles jóvenes destinados á pasar el invierno al aire libre, prolongarian su vegetacion, y la madera nueva llena de una savia acuosa, seria atacada por las primeras heladas. No obstante si el otoño es largo, y las lluvias faltan, conservando la tierra cierto grado de calor, continuarán los riegos, y como las noches empiezan á refrescar, se practicará el riego bien entrado el dia. En general en esta estacion es mucho mas acertado esperar á que las plantas anuncien la necesidad del agua.

Como en los países meridionales escasean tanto las lluvias, el hombre debe proporcionarse el agua por medio del riego, principalmente en España en donde la sequedad es tan general y los riegos tan escasos, para los que debian canalizarse sus muchos rios y abrir pozos artesianos; pero estas grandes empresas corresponden al gobierno ó á compañías á quienes se les dispense una proteccion igual que á las de los ferro-carriles.

#### DESECACION DE LOS TERRENOS.

En otras naciones sería un asunto de sumo interés el tratar de corregir los defectos de un suelo originados por la excesiva humedad, porque los hay en grande estension, pero en España lo que hemos de procurar es proporcionar-

nos agua por todos los medios imaginables. Secar un pantano ó un estanque, cambiar la direccion de un rio, acequia ó torrente corresponden á la arquitectura, pero si se quiere conservar en buen cultivo un terreno que habitualmente tenga mas humedad de la necesaria, como sucede en algunas estensas huertas, se emplearán ciertos medios para evitar la estancacion del agua. Los trabajos que se emprendan dependerán de su causa. Si el suelo está en declive, se abre un foso principal que vaya á parar á un canal de desagüe, al que deben ir á abocar otros muchos fosos hechos oblicuamente á los lados del que está en el centro. Tambien se pueden abrir brazales al rededor de los campos para favorecer el escurrimiento de las aguas. Cuando es un valle cerrado sin medio de dar salida á la humedad se abren canales subterráneos al través de las montañas; si esto presenta grandes dificultades ó es imposible, se abren unos agujeros en el punto mas bajo del terreno para que se precipiten por allí las aguas, y se pierdan en el interior de la tierra. Hay una porcion de circunstancias sobre todo cuando se trata de oponer á las aguas de lluvia, en que un pozo absorbente es el medio mas simple y menos costoso para preservar un terreno de la humedad, y habrá casos en que haya que perforar con la sonda en varios puntos. Si se trata de librar un estenso campo de las filtraciones del agua ó de la irrupcion de la que viene de los montes circundantes ó de rios, no hay mas remedio que los diques. Si la humedad depende del exceso de arcilla en clima lluvioso, se mezclarán materias arenosas y calcáreas, si las hay cerca, se obtiene un efecto mas seguro quemando la arcilla en hornillos hechos con la misma tierra; otro medio que ataca la humedad excesiva cuando se debe al suelo ó al clima lluvioso son las labores.

ALIMENTACION VEGETAL Ó SEA TRATADO DE LOS ABONOS.

Después de dar á las plantas el conveniente domicilio, nos toca propinarlas el alimento necesario: agarradas á la tierra por sus raíces, y en contacto con la atmósfera por sus hojas, de los dos medios sacan su nutricion y ambos órganos proporcionan á la planta los materiales indispensables á su desarrollo y crecimiento: semejantes á los animales tienen necesidades apremiantes que es preciso satisfacer; si se las hiciese vivir en tierra sin materias solubles, pasarían una vida raquítica y miserable, y solo tomarían incremento cuando se echase la suficiente cantidad de las sustancias, que se tienen por los verdaderos alimentos vegetales conocidos con el nombre de abonos, considerándose como tal todo lo que en su última descomposicion pueda dar á la planta partículas nutritivas; y como estas pueden salir de los tres reinos, las dividiremos en abonos minerales, animales y vegetales.

El aplicar los abonos á los campos debe ser muy antiguo; desde que se notára que un suelo después de algunas cosechas dejaba de producir, buscarían los medios de volver la fertilidad perdida y llegarían á conocer que no hay malas tierras, para el que sabe mezclarlas con los abonos adecuados. Debemos considerar los abonos como el fundamento de las buenas cosechas, y como verdadera riqueza territorial. Si se conociesen mejor sus efectos, se establecerían nuevos cultivos; siendo su escasez y uso mal entendido las causas mas principales de la esterilidad de un país, no hay que extrañar, que conocida su importancia ocupe su estudio un lugar preferente en los tratados de agricultura.



CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LOS ABONOS.

Ya hemos indicado en la fisiología que los principios nutritivos esenciales de las plantas son el oxígeno, ácido carbónico, ázoe y agua. El ácido carbónico resulta de la descomposición de los residuos orgánicos que encierra la tierra y de sus elementos calcáreos; lo toman también las plantas de la atmósfera. En cuanto al ázoe, no está probado que lo saquen del aire, pero se sabe que en este se halla el amoníaco, y baja á la tierra con las lluvias y rocios, siendo la cal, arcilla y óxidos de hierro sus escipientes; sobre todo el ázoe se encuentra en abundancia en los restos vegetales y animales. La cantidad de las sustancias azoadas debe ser apreciada, porque por un consentimiento general y espontáneo de todos los pueblos, su valor es relativo al ázoe que contengan, siendo en efecto este elemento el más indispensable á la vegetación. Aunque las plantas exijan imperiosamente dichos elementos, con estos y una atmósfera y tierra seca también perecerían, porque el agua las es indispensable como disolvente, y vehículo de las materias que absorben las raíces, y hasta ella misma en su descomposición da su oxígeno é hidrógeno. Luego el oxígeno, agua, ácido carbónico y ázoe son indispensables puestos en acción por el calor, la luz y la electricidad: los análisis de los vegetales demuestran esta verdad, y los dichos elementos entran en la composición de todas las partes de las plantas. Mas el vegetal tiene constantemente otras materias terreas y alcalinas en diferentes proporciones, sin las que no se puede concebir vivo. La utilidad de la cal y marga no se pone en duda, así como el yeso en determinadas plantas. La naturaleza ha hecho concurrir otras nuevas sustancias en la formación de los tejidos vegetales trasportadas por la savia.

Sabido ya que las plantas necesitan de alimentos generales y especiales, para que lleguen á su completo desarrollo, toca al agricultor averiguar los que faltan al terreno para suministrarlos, eligiendo los mas adecuados á las cosechas que quiera recojer.

En el estudio de los abonos seguiremos el orden que generalmente se adopta, como el mas fácil de comprender; y sobretodo á los que nunca han oido hablar del modo de obrar de los abonos, y por lo que desde luego admitiremos la division de abonos minerales, vegetales y animales; aunque no por eso dejaremos de esponer la importancia absoluta y relativa de cada uno.

Teniendo como abono, todo lo que acrecienta la cantidad de materias nutritivas de las plantas, y cuanto mezclado con la tierra la haga mas apta para la vegetacion, clasificaremos los abonos en cuatro clases, primera los que vienen del reino mineral: segunda los del reino vegetal: tercera los del reino animal: cuarta los compuestos. Los del reino mineral son las tierras entre sí, que han llamado correctivos, las sales que las han denominado estimulantes, como si entre ellas no las hubiera altamente nutritivas, y las margas cuyo modo de obrar como de abono nadie puede desconocer. Los vegetales sirven verdes, secos, ó sea vivos y muertos, en fermentacion como en mantillo ó sea en estado quemado como carbon, cenizas, hollin, turba y los residuos de los vegetales despues de haber sujetado á estos á ciertas operaciones. De los animales emplearemos sus carnes en putrefaccion, ó concentrados, sus residuos y excrementos. Los compuestos serán de vegetal y animal, de animal y mineral, de vegetal y mineral ó los tres á la vez.

ABONOS MINERALES.

Cuando se halle un terreno en que una sola tierra predomina á las demas, se corregirán sus defectos con la adición de sustancias que tengan cualidades opuestas. El mejorarse las tierras unas con otras es uno de los medios mas ventajosos para acrecentar la riqueza de un pais. Asi la arena servirá para esponjar, ahuecar y dividir un terreno arcilloso, duro, compacto é impermeable al aire y al agua, en el que sin la arena no podrian desarrollarse los vegetales que se tratáran de cultivar, aunque los terrenos arcillosos se pueden muy bien mejorar sin necesidad de mezclar arena con la operacion de quemar la arcilla. Consiste en hacer un hoyo, se llena de leña, hasta turba seca sirve, encima con terrones de arcilla medio seca se forma una bóveda sobre la cual se va haciendo un montón de terrones de arcilla, los que se van aumentando á medida que los primeros se vuelven rojos y que el fuego lo permite. La arcilla da consistencia y fuerza á los suelos arenosos, sin la que no podrian sostenerse las plantas, ni conservar la humedad. Para saber lo que se ha de echar y en qué proporcion, se analizarán antes los terrenos; de este modo no se arriesgarán las buenos resultados que de tales mezclas pueden resultar. Las mezclas se harán á la entrada del invierno.

CAL.

Esta sustancia es sin contradiccion uno de los agentes mas útiles á la agricultura, su uso mal dirigido ha podido dar lugar á mil equivocaciones, estas justificarán el interés que nos tomemos en estudiar su accion. Su empleo

en el cultivo es muy antiguo, como se puede ver en las obras de Plinio. Los ingleses y franceses han sacado un gran fruto en la mezcla de los terrenos. La cal es un compuesto del metal calcio y el oxígeno, no se halla en la naturaleza en este estado, sino que se obtiene por la calcinación del carbonato de cal y se le llama cal viva. Tanto esta como el carbonato de cal se usan como abonos. La cal ó sea el protóxido de calcio sirve para terrenos de diversa naturaleza, pero sobretodo para los arcillosos, frios y húmedos, ricos de humus en las zonas frias y partes septentrionales de las templadas, sus efectos son tanto mas notables, cuantas mas sustancias vegetales y animales haya susceptibles de descomposicion. Se considera el carbonato de cal como un correctivo para mejorar la testura del suelo y aumentar su higroscopicidad: sus efectos á primera vista parece que son mecánicos, pero la débil dósís á que los produce tan buenos nos hace pensar que hay otra especie de accion. Los efectos de la cal estan bien averiguados y mal esplicados. Hay quien dice que obra sobre el mantillo, le hace soluble y propio para pasar á la vegetacion, neutralizando un principio astringente análogo al tanino y desprendiendo el ácido carbónico del carbonato de cal. No se puede negar el buen efecto de esta sustancia en los terrenos que tienen algun principio ácido, pero en los que no se advierte ni principio astringente ni ácido experimentan los mismos resultados. Algunos dicen que se combina con el ácido úlmico produciendo el ulmato de cal. Liebig dice que este ácido es una quimera. El extracto del humus no se une con la cal como lo prueba la entera blancura de las estaláctitas formadas por filtraciones en cuevas, encima de los que habia un monton de humus: pero aunque no de un modo general podemos admitir el efecto de la cal sobre los ácidos libres.

Para encalar las tierras se tendrá cuidado de echar la cal al suelo bien reducida á un polvo seco. El mejor modo de aplicarla es mezclarla con los abonos. Este método ahorra mucha cal. La cantidad media en general será por fanega de cuatrocientos estadales cien fanegas de cal, y sus efectos duran unos doce años. Se necesita mucho mas en los suelos arcillosos y húmedos que en los ligeros y arenosos. En Inglaterra las encaladuras son mucho mas fuertes. El encalar es muy bueno si los terrenos estan bien llenos de abonos. En los suelos de turba, en los que han estado sumergidos y en los bosques desmontados no hay inconveniente usar la cal á grande dosis. El encalar es seguramente el medio mejor para convertir las tierras de centeno, de brezos, y las landas roturadas en tierras susceptibles de producir prados artificiales, trigos y habas, etc. Para que la cal obre en la primera cosecha, se esparcirá en el suelo algun tiempo antes de la siembra; si es para las patatas y remolacha se la conducirá á los campos en primavera. En el norte conviene la cal, sus productos crecen mas y con mejores cualidades, pero al mismo tiempo se usará de mucho abono. Hasta el trigo en dichos paises es mas redondo, fino y da mas harina y menos salvado, alli los trigos se revuelcan menos que en otras partes.

Cuando se esparce la cal viva en polvo sobre los prados húmedos y acuáticos hace perecer los juncos, carrizos aneas, paciencias y escorzoneras. Segun Liebig obra la cal acelerando la disgregacion de los silicatos aluminosos y alcalinos, poniéndolos al alcance de las raices. Es cierto que cuando queda la cal viva bajo la influencia de la humedad en contacto con la arcilla, se combina con ella y uno de sus efectos principales es poner libres los álcalis que la arcilla encierra. La cal cáustica segun Boussingault introducida en el suelo obra de dos maneras sobre las materias

organizadas, hidratándose absorbe el ácido carbónico y se convierte en carbonato: también se forma con las sales amoniacales, carbonatos de amoniaco, que es una sal soluble fácilmente absorbida por las plantas.

#### YESO.

Sulfato de cal, se halla en las partes superiores de los terrenos secundarios, y aun en los terciarios. Para aplicarlo en la agricultura se calcina, y de este modo se pulveriza mejor. El empleo del yeso como abono no data mas que desde el último siglo, y se ha propagado rápidamente hasta el nuevo mundo. Un pastor hizo fijar la atención sobre esta sustancia, el que dió á conocer el uso que se hacia de ella desde tiempo inmemorial, su publicidad marcó una brillante época en los fastos agrícolas. Con el poder mágico del yeso las leguminosas toman doble desarrollo, sus hojas se hacen mas anchas y numerosas, con un verdor subido, y hasta las raíces se estienden mas. Antes de examinar las diferentes hipótesis que esplican los efectos del yeso, sentaremos los datos del problema indicando las condiciones que su uso debe necesariamente cumplir. En primer lugar no es igual su modo de obrar sobre todas las especies de plantas; en los cereales y la mayor parte de las gramíneas no ofrece resultados; pero son sorprendentes en las leguminosas, crucíferas, cáñamo, lino y trigo sarracénico; sin embargo parece que en los terrenos abundantes de humus y desprovistos de carbonato de cal aumenta la cosecha del trigo, obrando entonces sin duda por su principio calcáreo, el que se cambia en carbonato por el ácido carbónico del mantillo. El yeso no obra igualmente en todos los terrenos; en gran número basta trazar una línea con él, para que la belleza de la vegetación se distinga. Franklin para

estenderlo en los Estados-Unidos escribió con yeso un letrero que decia. «Este campo está enyesado» y todas las plantas que salian de él formaban como en relieve las letras dichas. El yeso sirve para todas las tierras; pero conviene averiguar, primero qué presentan de particular las plantas abonadas con él; segundo la composicion del suelo en donde se ha de echar. Un gran número de agricultores sorprendidos de la avidéz del yeso por el agua, han pensado que atraia la humedad del aire; esto debia ser igual para todos los vegetales, y él no absorbe mas agua que el mismo carbonato de cal, ademas la cantidad que se emplea de yeso es tan poca, que el agua de que pudiera saturarse seria casi insignificante. Socquet pretende, que el yeso obra sobre las hojas en razon del azufre que contiene, y por la calcinacion que se le hace sufrir, en cuyo caso se porta como un cuerpo desoxigenante, secundando, y supliendo la accion de la luz sobre el parénquima de las hojas, aumentando la cantidad de carbono. Dombasle ha dicho que esta teoría estriba sobre una base falsa, pues en la calcinacion ordinaria no háy conversion de azufre, si el sulfuro de cal existiese en cantidad, no seria bueno el yeso para edificar. La mayor parte de los agricultores eligen para enyesar las leguminosas, el momento en que se desarrollan las primeras hojas y cuando estan cubiertas de rocío, pero no es menos seguro, cuando se mezcla con la semilla y se entierra con las labores. La accion del yeso segun experiencias no se limita á las hojas, sino que es absorbido por las raices y solo la rutina ha hecho elegir un tiempo húmedo para esparcir el yeso en las hojas: sus efectos son los mismos crudo ó calcinado lo que tira abajo la teoría de Socquet. Hay quien piensa que el yeso obra sobre el mantillo descomponiéndole, y asi es en efecto; pero será esta la única accion? ¿No debiera sentirse en tal caso en todas las

tierras provistas de humus y en todas las especies de plantas? Liebig limita la accion del yeso á fijar el amoniaco, que se halla en los terrenos, y esto es real y positivo; pero no será solo, en los arenales hay poco amoniaco, con todo añadiendo yeso se advierte una gran mejora. Si su oficio es dar ázoe, ¿por qué no lo hace igualmente á todas las plantas, sobretodo al trigo? Se ha pensado que hacia el oficio de la cal, pero se han observado los buenos oficios del yeso hasta en donde hay cal. La teoría de Davi consiste en que el sulfato de cal es un alimento necesario á las leguminosas, á las que es preciso dárselo sino lo hay en el suelo en que se crien: mostrando empero la débil proporcion en que entra en dicha familia es inadmisibile la teoría. Se deben emprender nuevas esperiencias en una multitud de plantas variando los suelos y ensayando el yeso comparativamente con otras sustancias. Entre tanto su modo de obrar, sea cualquiera, no puede negarse que es enérgico sobre el crecimiento de las plantas leguminosas que son las que principalmente constituyen los prados. Se emplea el yeso desde seis hasta doscientas fanegas por fanega de tierra, aunque esta última cantidad hace la práctica muy dispendiosa, pero quedan enyesadas para veinte años. En las tierras muy húmedas solo se esparcirán cantidades muy débiles como dos ó tres fanegas.

#### MARGA.

Desde tiempo inmemorial se ha usado la marga en ciertos países para beneficiar la tierra. Se ha escrito mucho sobre inmensas ventajas, las que en el dia son un hecho y fuera del dominio de la discusion. Hay pueblos en que no se economizan gastos para extraerla y conducirla á

los campos, y hay en donde ni la conocen los agricultores. La marga existe en casi todas partes y se halla en donde se toman la pena de buscarla. Se halla en la parte superior de los terrenos de sedimento en capas mas ó menos espesas y á profundidades variables. Generalmente la marga está bastante cerca de la superficie del suelo, ciertos vegetales como los tusílagos, ononis, salvias, cardos, trébol amarillo, y llanteles son ordinariamente un indicio de que hay marga. Los fosos y pozos la ponen de manifiesto; cuando ningun signo la indique se averigua por medio de la sonda.

Los caracteres de la marga son muy variados en su aspecto, los hay de varios colores. Cuando se sospeche que una tierra sea marga, se secará un pedazo al fuego, sin que tome un fuerte grado de calor; se echa en seguida un pedazo como una nuez, ó un poco mas en un vaso, en que se vierte agua hasta que solo le cubra la mitad ó las tres cuartas partes: algunas margas absorben muy rápidamente el agua y caen á los pocos instantes en ebullicion al fondo del vaso, otras veces este efecto es lento, pero siempre se deslíe en el agua, sin que se las toque, de suerte que toda sustancia que no produzca este efecto, no es marga. Cuando son muy duras primero se abren en pedazos, los que si se secan y vuelven á humedecerse de nuevo, cada parte se subdivide hasta que se reduce á polvo. Por desleirse no podemos asegurar que es marga, solo echando en el vaso algunas gotas de ácido hidroclórico nos podremos cerciorar, hace grande efervescencia y luego deja un residuo mas ó menos considerable segun la clase de marga: se supone que no se habla aqui del terreno cultivable, por que presentaria dichos caracteres sin ser margas. La marga es un mineral en cuya mezcla entra la arcilla, el carbonato de cal y con frecuencia la sílice y óxido de hierro.

Sin embargo de saber su composicion, quando tratamos de hacer una marga artificial no produce los efectos que la natural.

No basta saber qué es marga para emplearla útilmente, es preciso distinguir sus diversas cualidades, porque todas no contienen en la misma proporcion sus componentes, y por consiguiente no convienen á toda especie de terrenos. Se llaman margas propiamente dichas las que contengan cerca de la mitad de su peso de carbonato de cal, de cien partes unas cuarenta á sesenta; si es menor como de veinte á cuarenta no es marga; si lo restante es arcilla y un poco de arena se llaman margas arcillosas; si la cal por el contrario domina como de sesenta á ochenta por ciento se llaman margas calcáreas; y si tienen menos de veinte por ciento toman el nombre de arcilla margosa ó sílice margosa.

Los medios por los cuales se pueden conocer exactamente la proporcion del carbonato de cal que existe en una marga son muy simples y al alcance de todo cultivador. Se toma una cantidad conocida de marga, se echa en un vaso un poco de agua para que se disuelva, se vierten algunas gotas de ácido clorhídrico, y se agita con un palo esperando á que pase la efervescencia, entonces se vuelve á echar mas ácido hasta que no haga efervescencia. Se le hará caer al ácido poco á poco, porque sin esto las espumas podrian salirse fuera. Quando el ácido añadido no haga ya efervescencia aunque se agite el líquido se puede estar seguro de que el carbonato de cal se halla disuelto. Se llena entonces el vaso con agua clara, se agita y se deja reposar; quando esté ya en el fondo, se vierte el agua suavemente y con precaucion para no arrastrar la tierra con ella. Luego se vuelve á echar de nuevo agua, repitiendo esta operacion tres ó cuatro veces, llenando siempre el vaso y vaciándolo con cuidado hasta que el agua salga clara. Estos diversos lava-

dos arrastran el carbonato de cal, y lo que queda en el fondo no es mas que arcilla y arena. Para enterarse de que toda la sal ha salido con el agua se quita esta y si se percibe algo aire ó ácido, se continúan los lavados, hasta que no quede ningun sabor. Luego se saca del vaso, se echa en un plato, se seca y se pesa; por la disminucion que ha sufrido se deduce el carbonato de cal que tenia la marga.

Hay otro método para ensayar la marga y averiguar su naturaleza, en el que se necesita una balanza muy sensible. Para este procedimiento se tendrá presente que el carbonato de cal se compone de un 40 por 100 de ácido carbónico, y el resto es el óxido de calcio, de modo que ya se sabe lo que pierden de peso 100 partes del carbonato de cal, cuando se desaloja el ácido; cuya disminucion nos proporciona el medio de reconocer cuanto de dicha cal existe en una marga.

Se pondrá en el platillo de la balanza con que se haga el experimento una botellita con ácido hidrocórico, y un vaso con agua en la que se desleirán cien granos de marga bien seca, se tendrá dentro del vaso un palo, se colocarán pesos en el otro platillo hasta que se establezca un perfecto equilibrio, y luego se verterán en el vaso algunas gotas del ácido contenido en la botella, se añadirán poco á poco hasta que no haya efervescencia, luego se pondrán en el platillo en donde están el vaso y la botellita pesos suficientes para equilibrarlo con el otro. Se conoce desde luego, que los pesos que se añaden indican con precision, lo que se ha perdido por el desalojamiento del ácido carbónico. Conocida la cantidad de este, se averigua fácilmente la cal que tenia la marga por medio de una regla de tres.

En alguno de los dos métodos que se emplee, se examinará al último el residuo que queda para ver si es arcilla ó arena. Hecho el experimento de cualquiera especie de

marga se anotará el lugar en que se encuentra, su color, propiedades exteriores y profundidad á que estaba.

Cuando se reconozca la naturaleza de la marga se podrá determinar á qué terreno conviene.

La marga calcárea ó marga propiamente tal, es la mas rica y la mas activa, conviene á los suelos arcillosos ó á todos los suelos húmedos ó que retienen con fuerza el agua de lluvia. Es menos ventajosa en los suelos arenosos, y sin el auxilio de los abonos sus efectos son poco durables.

La marga silícea solo conviene á las tierras fuertes y húmedas; se emplea con ventaja en los terrenos cretáceos y arcillosos, los hace permeables al agua y aire.

La marga arcillosa es mas rica que la anterior, es mas compacta, menos quebradiza y tarde se disuelve en el agua. Cuando tiene un tercio de carbonato de cal es muy propia para mejorar los suelos arenosos muy secos y muy fáciles de secarse. Puede estenderse su uso hasta los suelos silíceo-calcaréos, pero se esparcirá con precaucion porque la cal muy abundante quema las cosechas.

Enterados de la naturaleza de la marga y de la tierra que se quiere con ella mejorar, se procede á margar del modo siguiente:

En tiempo seco ó de helada se conducirá la marga al campo. Se deposita en un extremo para esparcirlo en tiempo conveniente. Siempre es ventajoso dejarla espuesta á las influencias atmosféricas antes de esparcirla. Se dará al campo una profunda labor antes de margar: luego se distribuye la marga en líneas paralelas en pequeños montones iguales distantes unos 20 y tantos pies uno de otro, se esparcirá en otoño despues de haberla tenido algun tiempo á la accion del aire y del sol. Se enterrará cuando haga buen tiempo, no mojada porque no se distribuye bien. No solo

aprovecha el margar en los campos cultivados sino en los prados naturales.

Los ingleses se valen de otro método que en ciertas circunstancias puede ser preferible. Mezclan la marga con los estiércoles estratificándola. Este medio es bueno cuando la marga tiene cierta cantidad de arena y se reduce pronto á polvo, cuando se quiera economizar esta sustancia en razon de los gastos de transporte y de esparcimiento.

Nada hay mas variable que la cantidad de marga que se debe echar, será segun los paises, riqueza de la marga y profundidad de las labores. Mr. Puvís ha sido uno de los primeros que ha querido dar reglas precisas y racionales sobre la dósís de la marga que se debe echar en los campos, y partiendo del principio, que el fin de margar es restablecer la cantidad del elemento calcáreo que es mas favorable á la vegetacion, admite que la cal para obrar en sus justos límites se ha de hallar en la capa laborable en la proporcion de un 3 por 100, como término medio. La cal gastada todos los años sea por la vegetacion ó por las aguas al fin se concluye por desaparecer enteramente, y la necesidad de renovar la marga se indica por la reaparicion de las plantas ácidas como las acederas y acederillas.

Al norte de la Francia en donde el uso de la marga ofrece alguna regularidad echan unas doscientas fanegas de marga de buena calidad por fanega de tierra de 400 estadales, produce un efecto sostenido por espacio de veinte años de modo que se puede sacar por consecuencia que se gastan anualmente unas diez. Pero esto está sujeto á una porcion de circunstancias. La marga al mejorar los suelos hace los productos mas considerables, y se debe guardar mucho de disminuir el abono.

NITRATOS.

Los nitratos de potasa sosa, y cal, han sido sometidos á experimentos y han dado muy buenos resultados, por eso los colocan algunos entre los principales abonos y al lado de las mismas sustancias animales, de aquí el uso de las barreduras de las calles y caminos, los escombros cuyos excelentes efectos se deben á los nitratos y sobre todo al de potasa; los usan para los semilleros de las plantas delicadas y cuando quieren activar la vegetacion. La carestía y dificultad de hacerse con tales nitratos puede impedir su uso en Agricultura, pero se puede recurrir al sencillo medio que usan en las fábricas de salitre de estender las tierras para que se nitrifiquen, y luego valerse de estas como abonos. Segun los experimentos hechos en Inglaterra los efectos del salitre son maravillosos y la posibilidad que tienen de adquirir el salitre á poco precio, porque lo traen de la India, hace que echen tres á cinco quintales por fanega de tierra para cereales, y su efecto es mas notable en los prados.

SAL COMUN.

Los antiguos la echaban en los campos de los que escomulgaban para esterilizarlos, pero en pequeña cantidad la sal activa la vegetacion, y hace mas sabrosos los productos, se emplea en los climas frios. Los vegetales que mas apetecen los animales son tambien los que dan á su carne mejores cualidades, por eso los inteligentes prefieren los carneros alimentados en prados en que se ha echado sal. Se usa en disolucion en agua, y muy displeida para que sus efectos no sean nocivos.

ABONOS SACADOS DEL REINO VEGETAL.

*Abonos verdes.* Consisten en sembrar plantas en un campo y cuando han llegado á cierto desarrollo, enterrarlas por medio del arado. Es costumbre muy antigua, conocida de los romanos y se ha continuado en los países meridionales. Es bueno este medio cuando no se pueden obtener abonos sino á grandes precios y de muy lejos. Esperiencias repetidas han demostrado que con los abonos verdes se hacen productivos los campos mas estériles. Si tan buenos resultados dan en los suelos infecundos, con mas razon en los ricos y fértiles. Para abonos verdes se preferirán las plantas que sacan la mayor parte de su nutricion de la atmósfera, y se elegirán principalmente las que dan una gran masa de sustancia organica que son las que tienen mas follage y abundante distribucion de tallos; las que llegan prontamente á su máximo de desarrollo; las que dan una semilla de poco valor, y las que pueden prosperar en terrenos exhaustos de abono. El número de plantas que llenan estas condiciones es muy reducido, y su eleccion será segun la naturaleza del suelo. En las tierras en que domina la arcilla se emplearán como abono verde la algarroba, almoratas, pesoles, mostaza, mijo, trébol y otras. Para los terrenos arenosos tréboles, altramuces, trigo sarracénico, esparcilla, centeno, rábanos y otros. Se enterrarán todas estas plantas cuando entren en flor, sirviéndose del arado. Este abono conviene mas en climas cálidos. Los abonos verdes mas abundantes y menos costosos son los prados despues de roturados. Se pueden considerar como abonos verdes las hojas de las plantas que se cultivan por sus raices ó tu-

bérculos, como los nabos, la remolacha, zanahorias, patatas y patacas.

Pueden emplearse como abono cuando se consiguen sin grandes gastos las plantas marinas de las que arroja el mar á la orilla en grande abundancia. En muchos puntos son de un gran recurso, y aunque constan de un tegido flojo y fácilmente alterable tienen la propiedad estimulante por la sal que llevan, además de ser nutritivas. Sus efectos son poco durables y no se hace sentir su acción sino sobre una cosecha. Las yerbas marinas deben ser esparcidas y enteradas tan pronto como se recogen. Si la estación no lo permite, se harán con ellas abonos compuestos. Echados sobre antiguos pastos aumentan sus productos y mejoran su calidad y los animales los comen con más apetito.

No son solo las plantas herbáceas las que se pueden usar como abono verde, también los arbolillos y arbustos. Se utilizan los ramos de box, del tejo, de los pinos. En muchos países de viñas se hunden sarmientos al pie de cada cepa. También se usan todas las ramas de los árboles y tallos secos de muchas plantas, como del maíz, de todos los cereales; las hojas secas fertilizan aun los suelos más ingratos. Si se les somete á una previa descomposición sirven para todos los terrenos, y no para los arcillosos húmedos.

Los granos y frutos pueden muy bien servir de abono, aunque antes conviene hacerles perder su virtud germinativa, sobre todo se emplean sus residuos como los que quedan de la aceituna después de extraer el aceite, de la uva, sidra, y cerveza. De todo esto se aprovechan los extranjeros como que conocen que cuantos más abonos posean, más fertilidad darán á sus campos.

*Mantillo.* Se da este nombre al producto que resulta de la desorganización completa de los vegetales por medio

de la fermentacion, se presenta como un polvo de un color mas ó menos oscuro, es un abono de los mas apropiados á los vegetales, y todos los agricultores procuran recojer en un punto todos los restos de plantas para obtener mantillo ó humus, todos los residuos vegetales de granos ó frutos despues de la estraccion de los jugos, como el orujo de la uva sirven para formar un buen mantillo. La influencia del humus en la vegetacion está demostrada con hechos prácticos ¿pero cómo concurre á la nutricion? Distintas son las opiniones sobre este punto.

*Cenizas.* Sus efectos son muy útiles, esponjan y ahuecan las tierras arcillosas, y dan consistencia á las ligeras, en general convienen á los suelos húmedos: las que provienen de leños tienen la ventaja de llevar sales que obrarán como estimulantes. Favorecen la vegetacion de las cosechas de invierno y primavera, de cereales y leguminosas, aumentan hasta el color verde y hasta la produccion de los granos, el trigo recolectado en suelo abonado con cenizas reúne mas ventajas que los que han sido sometidos á la lechada de cal. Se esparcirán las cenizas secas y en tiempo no lluvioso para que se repartan con igualdad. Se echan cenizas con gran provecho en prados. Conviene renovar su accion todos los años. Se ha calculado que aumentan las cosechas.

Entre los diferentes medios que se ponen en uso para mejorar un suelo y abonarle hay uno que en ocasiones se podrá poner en ejecucion que consiste en quemar las plantas ó sus restos que hay encima de la tierra. Esta práctica es muy antigua. Se aplicará para las tierras incultas y cubiertas de malas yerbas, á los prados antiguos y á la turba.

Carbon echado en la tierra como abono la calienta, la roba la humedad escedente y puede emplearse en cualquier

terreno frío y húmedo. El lugar de los bosques en que se ha fabricado carbon despues de algun tiempo da señales de gran fertilidad.

*Hollin.* Se emplea esta sustancia en muchos paises como un estimulante muy enérgico para los prados, cereales tréboles y otros. Lo mezclan con la misma semilla. En Inglaterra para una fanega de tierra echan diez y ocho de hollin. Un trigo que esté amarillento, esparciendo esta sustancia, toma un hermoso color verde. Se cree que garantiza la tierna planta del ataque de los insectos.

#### ABONOS SACADOS DEL REINO ANIMAL.

Estos abonos son los que tienen el mayor interes los agricultores de proporcionarse: son los mas enérgicos y los mas ricos en ázoe, principal elemento nutritivo de las plantas.

*Carnes.* Los caballos, mulos, perros, gatos, ganado y cualesquiera cuadrúpedo que muera de enfermedad ó que se les mate y los desperdicios de las carnicerías se les debia aprovechar como abono. Hay una preocupacion en creer que los animales muertos de enfermedad ó de vejez son perjudiciales, pero la lástima es que se abandonen sin utilidad ninguna. En Béljica usan la práctica siguiente. Cuando ya no tienen esperanza de salvar un animal lo llevan al campo, le sangran, y le dejan que marche hasta que caiga, entonces le hacen pedazos, los esparcen y lo cubren. Tambien al animal muerto, lo mas pronto posible lo ponen en un foso poco profundo, con una capa de cal y cubriéndolo con tierra hasta que se eleve como un montecito. Si se ha empleado la cal viva en bastante proporcion á los 15 dias se descompone, se abre entonces el foso, se quitan todos los huesos y se mezclan los restos con la mejor tierra de que

se pueda disponer en la proporción de un 5 á 6 el peso de las materias animales. Se deja reposar esta mezcla un mes y antes de servirse de ella, se la revuelve para que se combine. Se esparce este abono por el campo cuando este haya llevado la última labor, y con la rastra se le incorpora con el suelo, antes ó después de esparcir la semilla. Esta práctica debía imitarse con una pequeña modificación á fin de no perder el carbonato de amoníaco que la putrefacción del cadáver debe necesariamente originar. Es preciso antes de cubrir el cadáver con cal viva echar una capa ligera de tierra, después otra de yeso y en seguida de tierra con algunas libras de caparrosa en polvo. Luego se colma el foso de tierra como de ordinario.

También la preparan secándola y reduciéndola á polvo, pero su precio es bastante elevado, no obstante aplicada la carne de este modo á los trigos, esparcida á la vez que la simiente en la cantidad de unas diez arrobas por fanega de 400 estadales ha dado productos superiores á los que no habían recibido tal beneficio.

*Pescado.* Se valen de él como abono en muchas partes del mundo. En la Martinica y Guadalupe comienzan á servirse para abono de la caña de azúcar. Los indios de la América septentrional abonan con un pescado sus tierras áridas ó agotadas. Los cultivadores de San Isidoro cerca de Buenos-Aires estercolan sus campos con el pescado que los pescadores dejan en la ribera del río de la Plata, ó que el mismo río deposita. En Suecia se mira como el mejor de los abonos el residuo de la extracción de los arenques. En donde preparan las sardinas y las anchovas, se las deja perder, y serían eminentemente favorables al cultivo de los principales vegetales alimenticios, sobre todo á los cereales. Se podría aplicar el pescado como abono para las tierras arcillosas. En el Japon, país muy poblado, la necesi-

dad les ha hecho adelantar en la Agricultura y puede en este concepto rivalizar con la misma China, el viajero al recorrer sus provincias ve por todas partes la industria mas activa, ni las montañas están sin cultivo, pues en este pueblo singular llevan de las islas, arenques podridos de los que se sirven como abono para las plantaciones de algodón. Los hierben en grandes calderas, luego los prensan, les quitan el aceite para las luces, y luego los estienden al sol sobre esteras, despues les pulverizan, los meten en sacos y los venden para las plantas de algodón, y les dan grandes cosechas.

Las estrellas de mar, los crustáceos, los corales, madreporas son un escelente abono para las tierras arenillosas y tenaces y las hace mas aptas para la vegetacion.

Las esponjas se emplean sobre todo para los terrenos silíceos y calcáreos, obran por la facultad que tienen de apoderarse de la humedad, y de conservarla por largo tiempo.

Las cripsálidas del gusano de seda son muy buen abono preparándolas entre capas de tierra.

*Huesos.* En muchas naciones de Europa se usan como abono los huesos pulverizados, sobre todo en Inglaterra en donde hay molinos para su pulverizacion, y hay cultivador que compra allí hueso cada año por el precio de 60 á 80 mil rs. vn. Independientemente de la accion de los huesos como las carnes obran por las sales que llevan, y sobre todo por los fosfatos necesarios á las plantas especialmente á los cereales; Daví atribuia la esterilidad de algunos puntos del Africa septentrional, de la Asia menor y de la Sicilia, que fueron largo tiempo los graneros de la Italia, al agotamiento de los fosfatos de estos terrenos. Se hallan en muchas memorias de Agricultura las mas singulares cuestiones relativas al uso de los huesos. Pueden aplicarse como

abonos recién estraidos del animal, mas ó menos divididos y enteramente pulverizados. En los dos primeros casos su descomposicion es muy lenta pero puede ser activada por la temperatura y humedad. Reducidos á polvo son de un grande empleo en la Agricultura, pero para esto se tiene uno que hacer con la máquina que hay para pulverizarlos, que aunque sea muy costosa, con grande utilidad nos recompensará los adelantos. Entre las máquinas de este género á que se da la preferencia, es la James Anderson de Dundee, que se mueve por el vapor y tiene la fuerza de 12 caballos. En Francia, Thiers, (Puy de Dome), se emplea una máquina bien sencilla y poco costosa. Este molino se puede establecer en donde haya una corriente de agua. Cuando se quieran echar los huesos en un terreno arcilloso para esponjarle se echarán partidos con un martillo, es decir en fragmentos. De esta manera los huesos producen un efecto al cabo de dos años. Se esparcen los huesos en los prados á la primavera y el mismo tiempo que la siembra de los granos, y tambien cuando se plantan los tubérculos de la patata.

Las raspaduras de los cuernos son muy rico abono, sirven para tierras arcillosas, fuertes y húmedas. En donde hay peñeros ú obreros en cuerno ó huesos se emplean los desperdicios mezclados con estiércol y sirven para el plantío de patatas. En igual caso se hallan los cascos, pero estos son un excelente abono para los prados; basta hundirlos en tierra á corta distancia unos de otros. En el primer año se conoce ya el vigor de la yerba, en el lugar en que ha sido colocado el casco. Estos abonos han sido aplicados con muy buen resultado en el cultivo del olivo, moreras, viñas, y otras plantas vivaces, cuando tienen que vivir en sitios algo húmedos.

Las plumas, crines, lanas y seda, serán un excelente

abono, ofrecen una gran resistencia á la descomposicion, lo mejor es reservarlos para las yerbas. Depositados en los prados triplican la cosecha ordinaria; obran admirablemente al pie de los árboles principalmente de los manzanos. Entre nosotros se pierden todos estos residuos de los animales, y si los cultivadores utilizasen la cantidad que se produce anualmente, tendrian una gran suma de abono que aprovechar.

*Sangre de los animales.* Entre las materias que nos dan los animales, una de las mas preciosas como abono es sin contradiccion su sangre. La dificultad de adquirirla bajo la forma que la haga trasportarla fácilmente, y aun quizá el disgusto que inspira, son sin duda las causas que han limitado hasta aqui su uso. En el dia de hoy se halla ya en el comercio, y en polvo se esporta desde París á las Colonias una cantidad inmensa que anualmente se consume en el cultivo del azúcar. Las materias minerales de la sangre son sobre todo fosfatos alcalinos, de cal, magnesia, hierro, sal marina y sulfatos alcalinos, estos principios son precisamente los necesarios al desarrollo de las plantas. Los cultivadores que por hallarse vecinos á los mataderos puedan hacerse con sangre fresca la pueden convertir en un abono sólido y fácil de conservar del modo siguiente: Se hace secar al horno inmediatamente que se saca el pan, tierra libre de piedra y broza ó de turba fina, se la remueve con un palo, se necesita cerca de cuatro ó cinco tantos mas que lo que hay de sangre líquida, se arrima á la boca del horno esta tierra caliente, y se rocía con la sangre dándola vuelta con una pala, se mete de nuevo la mezcla, se mueve con el palo hasta que la desecacion sea completa. Luego se guarda en cajas ó toneles los que se colocan en un lugar seco hasta el momento de servirse de ella. Se tendrá presente que la sangre líquida queda reducida á la cuarta parte cuando se seca.

ESCREMENTOS DE LOS ANIMALES.

*Escremento del hombre.* Con justísima razon se ha tenido esta sustancia en todo pais en que se halla la Agricultura adelantada, como uno de los abonos mas poderosos, y los mas útiles, y se tiene buen cuidado de no perder nada de él. La eficacia de este abono consiste en que bajo una forma concentrada y en un estado de division infinita contienen todas las sustancias que las plantas necesitan. Envolverlos en tierra como abono es restituirla todos los materiales que se le han quitado en las cosechas anteriores. Se suele secar el escremento del hombre, lo que se consigue despues de algunos años, y aunque de este modo se pierde una buena parte de sales amoniacales y otras sales solubles en las orinas, y este residuo está bien lejos de representar la totalidad de los principios útiles de los escrementos frescos: sin embargo, es uno de los abonos mas ricos porque ofrecen bajo un pequeño volúmen una gran cantidad de sales y fosfatos alcalinos y terrosos. Tanto el uso del escremento en polvo ó fresco tiene algunos inconvenientes, pero sobre todo la gran pérdida de sus elementos nutritivos, es cuando se les sujeta á una prévia fermentacion ó á la desecacion, y aun tambien el mal gusto que suele comunicar á las hortalizas es por lo que lo han desechado en algunos puntos: pero se evitan estos inconvenientes haciéndolo inodoro, mas eficaz y durable mezclando las materias fecales con una sustancia carbonosa absorbente que las convierta en una materia pulverulenta cuyo empleo no inspira el disgusto que en el otro estado. El polvo desinfectante se obtiene calcinando en hornos el cieno de los rios, estanques, fosos ó tierras arcillosas un poco calcáreas asociadas á restos orgánicos, como la turba, mantillo, serrin de la

madera etc. Estas materias orgánicas al descomponerse dan un carbon muy dividido, y las mismas tierras arcilloso-cal-cáreas sufren una especie de semicoccion, de lo que resulta una mezcla porosa absorbente y desinfectante, la mas propia para retardar la putrefaccion de las materias animales y para condensar los compuestos volátiles ó gaseosos que podrian desenvolverse. En el momento que este polvo carbonoso se mezcla en cantidad suficiente á las materias infectas, blandas y líquidas, todo olor fétido desaparece y la descomposicion espontánea se hace tan lentamente como en las sustancias duras de los huesos, cuernos y cascos. Estas materias así solidificadas son lo que en el comercio se ha llamado negro animalizado que ha venido á sustituir al negro animal de los ingenios de azúcar. Se fabrica actualmente el negro animal en París, Leon, Marsella, Tours, Burdeos y otros muchos puntos de Francia. El negro animal rico en principios nutritivos, conviene á todos los suelos y plantas, y se puede usar en mucha y pequeña cantidad, junto á la misma planta ó al extremo de sus raices. Se puede guardar almacenado y se esparce en el campo con mucha economía; no son necesarias mas que unas 20 y tantas fanegas de negro animal por fanega de tierra. En los prados se esparce este abono á la primavera en tiempo húmedo. Se hace la desinfeccion de las materias fecales mas pronta y mas completa, mezclando con la adiccion del polvo carbonoso una pequeña cantidad de caparrosa ó de cloruro de manganeso. Estas sustancias se apoderan instantáneamente del hidrógeno sulfurado y del amoniaco, causas ó vehiculos del mal olor y producen sales amoniacales fijas. El yeso y los escombros de las casas pulverizados pueden igualmente servir con la ayuda de un poco de caparrosa.

En muchos paises se saca un gran partido de los excrementos humanos aplicándoles al suelo en estado fresco.

Este abono es el que se conoce con el nombre de abono flamenco. Sacan de las letrinas, orines y escremento y lo guardan en unos depósitos envobedados hechos debajo de tierra, como una especie de cisternas, las que llenan en cualquiera estacion. Para emplearlo debe haber fermentado algunos meses. Nunca se vaciará completamente la cisterna, sino que conforme se vaya sacando materia, se añade de nuevo. Los resultados de su uso son muy satisfactorios, por lo que todos los agricultores holandeses van á las ciudades á buscarlo y lo trasportan en unos carros hechos para este fin.

*Escrementos de los herbívoros.* Nos utilizaremos en el cultivo de muchos, pero no todos tienen el mismo valor fertilizante. Desgraciadamente no se sabe todo lo que sería esencial conocer sobre las propiedades de cada especie, sobre su rapidez en descomponerse, duracion de accion, cantidad equivalente y preferencia que se debia dar segun los suelos y plantas. Lo que ha retardado hasta aqui estos conocimientos, es el uso que hay en la mayor parte de las casas de campo de arrojar á un monton mezclados indistintamente todos los estiércoles.

Al hablar de estos abonos los dividiremos en calientes y frios. Los del ganado vacuno son siempre menos activos, menos prontos en fermentar, mas acuosos y esponjosos y mas aptos á retener la humedad ambiente, y á entretenir el frescor de la tierra; por ser acuosos producen muy buenos efectos en los terrenos áridos y en los años de sequedad.

Los escrementos del caballo, mula y asno son calientes, mas sólidos que los del ganado vacuno, y mas ricos en ázoe y en fosfatos; mezclados en la tierra en estado fresco, es decir antes de toda fermentacion son muy enérgicos, si se le amontona, al contacto del aire se calienta rápidamente.

se seca y pierde muchos de sus principios. El tratamiento del estiércol del caballo exige muchos mas cuidados y atencion que el del ganado vacuno, y como el primero no es mejor tratado que el segundo, á pesar de su superioridad en el estado fresco llega á ser bien inferior despues de algunos meses de conservacion. Para obtener los mejores resultados en la confeccion de este estiércol se le dará al monton mas humedad que los orines de los animales, y entreteniéndola constantemente, produce un abono que á medio consumir es de cualidad superior. Se puede evitar la pérdida de los principios nutritivos amontonándolo fuertemente, y preservándole del aire por medio de una capa de tierra. Es conveniente á los suelos arcillosos, profundos, húmedos ó á los terrenos que se llaman frios. Es nocivo á los terrenos arenosos y calcáreos en donde los escrementos del ganado vacuno son muy ventajosos.

El escremento del puerco se ha mirado generalmente como abono frio aun inferior al del ganado vacuno, pero es mas bien por la mala nutricion y pocos cuidados que se le dan; en donde son bien nutridos con patatas, bellotas y granos dan deyecciones muy azoadas que son un abono de buena calidad. Es preciso reservar el escremento del puerco para los prados por su fluidez y por las muchas y malas semillas que suele llevar. Es bueno mezclarlo con el del caballo.

El jirle ó freza, ó sea el escremento del ganado lanar y cabrío, es mas sustancioso que los anteriores. Conservados habitualmente, amontonados en los corrales entran con mucha dificultad en fermentacion. Antes de emplearlo se debe amontonar y humedecer con frecuencia. Aunque menos caliente que el del caballo, su duracion en la tierra es mayor. Conviene á las tierras frias, arcillosas, pesadas. No es bueno á la viña. Da un sabor desagradable á las plan-

tas delicadas, los trigos con él se revuelcan, y su harina es mas difícil de ser trabajada, la remolacha dá menos azúcar. Con todo se hace gran caso de este abono, y se aplica á todas las cosechas. Cien reses bien nutridas pueden dar al año 50 ó 60 carros, que equivalen á 80 ó 90 de otra clase de estiércol. Lo que debe animar á todo agricultor á tener en su hacienda el número de ganado necesario á la produccion del suficiente abono.

Generalmente este abono es suministrado directamente á la tierra por el mismo ganado llevando á este al campo para que él mismo con sus escreciones le fertilice, lo que se llama amajadar, de lo que hablaremos en la 3.<sup>a</sup> parte de esta obra.

*Escrementos de las aves.* Se utilizan como abonos el de las palomas y el de las aves de corral. Tienen un poder nutritivo superior á la deyeccion de los herbívoros, rara vez se mezclan con otros estiércoles, producen los mas grandes efectos y sobre todo la palomina en los terrenos húmedos, frios y tenaces. Para los prados gana al yeso y cenizas.

*Guano ó huano.* Este nombre se dá á los escrementos de ciertas aves, que se hallan en abundancia en muchos islotes del mar del Sud, de cuya sustancia se sirven hace siglos en el Perú, Chile y Bolivia para fertilizar los áridos arenales de dichos paises. Se hallan estos escrementos en capas de 60 y mas pies. En estos últimos años se han hallado iguales depósitos de guano en la costa Sud-Onest de Africa. Esta materia tiene una composicion casi idéntica al escremento de las aves acuáticas y de corral. Lo que hace al guano superior, es que contiene ázoe en abundancia y fosfato y sales alcalinas, y todos los elementos que las plantas necesitan para prosperar. Todos los guanos no tienen la misma composicion, de aqui el no poseer siempre el mismo valor. No existen en este abono las proporciones iguales

y esto explica los resultados tan contradictorios que se han obtenido. Hay otro inconveniente, y es la dificultad de reconocer los fraudes que se han podido introducir. En Inglaterra lo fabrican artificial. Los cultivadores antes de hacer la compra, lo deberán de someter al exámen de un químico. Se elegirá el guano lo menos húmedo posible. Cuando es nuevo tiene un color pálido de café con leche y llega á ser de un rojo oscuro al envejecer: al aire exhala un olor pútrido ó marino que figura un olor almizclado. Debe tener un sabor picante y salado muy pronunciado, ha de ofrecer numerosas concreciones blanquizas que se rompen bajo los dedos: si se le calienta ennegrece, y produce un fuerte vapor amoniacal, no ha de contener mas que un 2 por 100 de arena y de otras materias. El guano de Africa tiene un color mas oscuro que el de América, está mezclado de numerosas partículas blanquizas, pero con el lente no se descubre sustancia cristalina como en el que procede de este último punto, contiene muchos restos vegetales, plumas y fragmentos de huevos y huesos de pájaros y peces. La grande energía del guano nos indica que es preciso emplearle con precaucion, no mezclarle nunca con las semillas. De todos los abonos pulverulentos es uno de los mas activos, por su poco volúmen, á menos coste se lleva á los campos pero se esparce con dificultad, se mezcla con yeso á partes iguales ó con cuatro veces su volúmen de una tierra seca, fina ó mantillo ó tierra de los caminos, con carbon ó negro animal. El guano sobre todo en los prados produce los efectos mas prontos y mas notables. Se distribuye en el campo en dos épocas, una para siembra, y la otra cuando las plantas están criadas. En los prados artificiales despues del corte. En todos los casos ínterin ó un poco antes de la lluvia; vale mas siempre echar menos mas bien que mucho.

*Negro animal.* De todos los residuos de las fábricas de azúcar el negro animal que ha servido para la refinación de los azúcares es el que ha sido aplicado como abono. A Payen se debe la idea de utilizar este residuo en agricultura. Los primeros ensayos han demostrado la vigorosa energía que imprime á la vegetación esta sustancia. Con la rapidez del rayo se extendió por toda la Francia, y ya no bastaban las numerosas fábricas para suministrar los grandes pedidos; de aquí el origen del negro animalizado que le ha sustituido: el carbon animal que se emplea en la purificación de los azúcares solo contiene carbon azoado y sales, y particularmente de fosfatos de cal. Despues de refinar el azúcar tiene sangre de buey coagulada que predomina, y es lo que comunica al carbon la propiedad fertilizante, y lo particular es que la sangre seca obra seis veces menos, que unida al carbon. El azúcar que queda en el negro animal es mas bien nocivo, por eso se deja amontonado un par de meses. Cuando se envuelve en tierra la sangre, se va descomponiendo lentamente gracias á la influencia del carbon, de esta manera las plantas pueden absorber y asimilar los productos de la putrefacción. Se debe emplear en las tierras frias, húmedas arcillosas, las calienta y parece ser el verdadero específico de sus defectos. Por su color oscuro será preferido á otro abono para las tierras blancas. Es muy útil para los campos roturados y es muy conveniente á los cereales, y crucíferas. Se esparce con facilidad. Las cantidades serán de ocho á diez fanegas para una de tierra arcillosa y seis ú ocho en los terrenos calcáreos ó silíceos. No es fácil apreciar el valor de un negro cualquiera por las numerosas sofisticaciones á que se halla espuesto.

*Abonos líquidos, orinus.* Las de los animales y del hombre constituyen uno de los abonos mas activos y mas

prontos, y es por la cantidad de materias orgánicas azoadas, y sustancias salinas, en su rápida descomposicion dan una fuerte proporcion de carbonato de amoniaco, al punto asimilable, á las orinas deben los estiércoles de cuadra y establo gran parte de actividad. La composicion química de la orina varía tanto como las especies animales, segun el estado de salud, nutricion y detencion dentro del cuerpo. Generalmente se hace poco caso de las orinas, y si en algunas naciones se recogen en depósitos que construyen en las cuadras y establos, por lo regular se pierde tan precioso abono, del que ya los antiguos hicieron uso. En donde lo emplean, tienen la precaucion de someterla á una fermentacion, y asi sin temor se las aplica á todas las cosechas y principalmente á los pastos. Para oponerse á la pérdida que necesariamente debe originarse por la fermentacion, se puede añadir yeso ó cloruro de calcio, ó ácidos sulfúricos y clorhídrico ó sulfato de hierro ó de sosa. Se menea con un palo la orina, mientras se añaden dichas sustancias. Si en los prados artificiales se alterna este abono con el yeso, se obtienen cosechas magníficas, aun en las arenas mas estériles. Para facilitar el transporte, se trasforman las orinas en un abono muy eficaz, añadiendo en la orina fresca una lechada de cal y mejor una disolucion de muriato de magnesia. Por este medio se evita el olor infecto de la orina, y se puede poner á secar. Es uno de los abonos mas poderosos para los cereales y otros cultivos.

#### ABONOS COMPUESTOS.

Son las mezclas tanto naturales como artificiales de muchas sustancias orgánicas tanto vegetales como animales

y de materias minerales. Se pueden formar artificialmente estableciendo por capas alternativas diversas sustancias, procurando que los vicios de unas se corrijan con las cualidades de otras, de manera que la masa tenga las propiedades mas adecuadas al terreno que se quiera abonar. Se dejan fermentar en el monton rociándolo con el liquido que se escurre para llevarle al campo, se hace bien la mezcla.

Los abonos cuyos detalles hemos indicado tendrán en efecto su utilidad real, pero en general para poner la tierra en cultivo nos valemos de los abonos compuestos, siendo de este número los estiércoles que sacamos de las cuadras y establos, resultado de las camas de los animales empapadas de sus excrementos y orinas: con la adición de algunas sustancias vegetales y minerales van formando los agricultores un monton que por lo regular se hace en un extremo del campo en un hoyo que se practica al efecto. El cuidado y formacion de los estercoleros es despreciado completamente, de este modo se pierde una masa considerable de materias fertilizantes. Los labradores creen que no hay que observar ningun principio en la preparación de los estiércoles y en su aplicacion al suelo y este es un error funesto que se debe destruir. Se van amontonando los estiércoles conforme se sacan de las cuadras y establos, y allí abandonados al aire libre, están espuestos á una excesiva sequedad en el estío, y en el invierno son sumergidos por las aguas, estas los despojan de todas sus partes solubles; en tales condiciones desfavorables la fermentacion necesaria al reblandecimiento de los estiércoles y á la buena confeccion del abono no se puede establecer de un modo regular. Habiendo una pérdida continua de gases y vapores, bien pronto no quedan sino las partes que no son capaces de alteracion y desprovistas de los jugos tan nece-

sarios á la vegetacion. No solo hay inconveniente en este modo de hacer los estercoleros por la pérdida de mas de la mitad del abono, sino que tambien son insalubres á los habitantes del campo. Por consiguiente deberemos poner los abonos en un monton lejos de la casa en donde no podamos estar espuestos á las influencias deleteréas de sus emanaciones. El estercolero será de piedra ó ladrillo de la estension correspondiente al estiercol que se puede recojer. Al rededor del monton habrá una regadera que recoja los líquidos que se escurran y que vayan á parar á un depósito ó cisterna de donde se puedan sacar con una bomba para rociar con ellos otra vez el monton. En Suiza hay una excelente práctica de echar en el depósito un poco de caprosa ó ácido clorhidrico, yeso en polvo, por este medio poco costoso no se pierde nada de los principios mas activos del estiercol. Cuando este abono no ha de ser empleado inmediatamente, se libra el monton del sol y de la lluvia, poniendo un tinglado para cubrirlo ó con mas economia con paja y aun con tierra mezclada con yeso. Tambien se suele plantar una fila de árboles al rededor del monton.

En el dia mas bien rige la rutina en la administracion del abono que unos buenos principios. Se estercolará siempre al máximum, es decir con la cantidad y calidad de abono que produzca la mayor cosecha, teniendo presente la naturaleza del suelo y el estado actual de fertilidad. No se pueden dar reglas fijas sobre el intervalo que ha de mediar entre las operaciones de estercolar; será segun el sistema de cultivo, segun la planta que se ha de multiplicar y la que se ha de seguir, sin olvidar cuál fue la cosecha anterior.

Los agrónomos se hallan muy divididos sobre si se han de emplear los abonos enterizos, esto es antes de su completa descomposicion, ó si se ha de esperar á que hayan

fermentado bien; en este caso si el monton ha estado al aire libre sin precaucion ni cuidado alguno, pierde el estiercol los dos tercios de sus principios azoados; pero si se hace lo que hemos aconsejado para que no se vayan los gases, se podrá dejar fermentar. Entonces irán los abonos en tal estado de division que muy pronto podrán ser absorbidos por las plantas, y el trasporte se podrá hacer sin gran pérdida principalmente si lo entierra apenas lo lleve al campo. Para trasportar el estiercol se tendrá el número de trabajadores y carros suficientes para estercolar una dada estension, en términos que no queden los estiércoles en montoncitos por muchos dias, sino que en aquel en que se condujere ó lo mas pronto posible quede envuelto en tierra. Los tiempos mas á propósito para estercolar en general son otoño y primavera, y en esta será cuando las lluvias de invierno fueren escasivas.

#### DE LAS LABORES Y DE SU INFLUENCIA SOBRE LA VEGETACION.

Se entiende por labor el remover la tierra, comprendiéndose con esta definicion desde el acto en que un jardinero con un cuchillo rompe la costra de una maceta, hasta la operacion de abrir el seno de la tierra con el arado mas profundo, pero se aplica la labor al trabajo hecho con el arado, con la laya y con la azada y generalmente con el primero. Es de tal importancia la labor que labrador y agricultor son sinónimos, y sin ella nada nos podriamos prometer en la multiplicacion de las plantas. La labor tiene por objeto dividir, ahuecar y esponjar el suelo para que se estien dan facilmente las raices aumentando de este modo su fertilidad; espone la mayor superficie de ella, revolviéndola, á las influencias atmosféricas, para que la penetre el aire, agente necesario á la vida de las plantas y que al mismo

tiempo se empape del agua y sature de los gases y vapores. También sirven las labores para que se evapore la excesiva humedad, si naturalmente la tiene el terreno, destruyen las malas yerbas é insectos, envuelven los abonos, nivelan el terreno y facilitan el desagüe.

Una condicion esencial se ha de llevar en las labores, no solo remover la tierra sino hacer que esta presente al aire la mayor superficie posible. Todos los instrumentos no llenan igualmente los requisitos dichos, por lo que debemos indicar el trabajo de cada uno de ellos, sobre todo de los principales. A tres podemos reducir las labores: de laya, arado y azada, ó sea layar, arar y cavar; y aun estas pueden referirse á solo arar, como método mas económico y general, pues se acomoda con muy pocas escepciones á todos los países, terrenos y plantas. El layar consiste en remover la tierra con el instrumento llamado laya muy usado en algunas de nuestras provincias, consiste en una especie de pala con su mango cuya lámina de hierro es plana y cortante, poco nos detendremos el describir el modo de usarla porque para esto la práctica y el ejemplo son los mejores maestros: con todo diremos que el labrador en línea con otros muchos y hasta mugeres, coge con las dos manos el mango de la laya y la clava perpendicularmente con todo el esfuerzo posible, y á un mismo tiempo todos sus compañeros de ambos sexos, en seguida con el pie izquierdo hacen un punto de apoyo en el lado de la lámina de hierro ó en una especie de gancho que hay en la parte baja del mango y tirando de este para atrás salta el terron hácia adelante proporcionado á la dureza del terreno. Las labores á brazo, y esta sobre todo, solo es aplicable á un cultivo de poca estension y en donde absolutamente no pueda penetrar el arado, porque son de mucho coste, si bien es la labor mas perfecta.

La azada es un instrumento bien conocido, será empleada solo en los terrenos pedregosos, secos, difíciles de arar por ser pendientes rápidas, ó bien se han de aplicar labores entre filas de vegetales á donde no puede penetrar el arado.

El cultivo en grande requiere las labores de arado como medio mas pronto de cultivo y mas económico, y cuanto digamos de ellas se pueden referir á las demas.

Las labores segun el objeto que se propone el agricultor se dividen en labores preparatorias, de vegetacion y de division.

Las labores preparatorias son las que se hacen con el objeto de disponer la tierra para la siembra. Varía la época y el número segun el sistema de cultivo: si es el sistema de barbechos el que se sigue, como sucede desgraciadamente en España, se sacrifica un año el campo sin sacar ningun producto para sujetarlo á unos trabajos que creen absolutamente necesarios, así en el año se dan varias labores, la primera se llama alzar, esta labor suele ser superficial si se hace pronto, pero si es tarde y cerca del invierno convendrá que sea profunda, para que la tierra en mayor superficie esté espuesta á las influencias atmosféricas y como el hielo del invierno es el mejor labrador, desmenuza y pulveriza la tierra con mas perfeccion que el mejor arado. La segunda labor tiene lugar á la primavera, y se llama binar, debe retardarse hasta que salgan las malas yerbas, deberá ser profunda para concluir con ellas esponiéndolas á los ardientes rayos del sol del verano. La tercera labor servirá para mezclar el abono cuando se eche, y la cuarta para cubrir la semilla. El número y nombre de las labores que se dan á los barbechos varían segun el clima y naturaleza de los terrenos.

Las labores para preparar la tierra á los granos de pri-

mavera cuando el barbecho es solo relativo de invierno, ordinariamente son tres. La primera alzar, si esta se ha practicado inmediatamente despues de la cosecha, se da otra labor antes de invierno, sino está se hace en primavera, la segunda será mas profunda. La tercera la de siembra.

En el cultivo alterno serán las labores en número iguales, solo que se han de dar en el intervalo que queda entre la cosecha que se ha recogido y la que se va á sembrar; en todos los casos la segunda ha de ser mas profunda que la de alzar y la de siembra.

Segun la forma que se da á la tierra con las labores varían estas, unas veces queda llana y se dice arar á yunto, que consiste en que á cada vuelta de arado vaya cubriendo el surco anterior. Si se labra con un arado de vertedera se dirigirán los surcos en figura de un cuadro ó en círculo. Se dice arar alomado cuando la tierra queda en forma de caballones ó camellones con un profundo surco entre dos, lo que se puede hacer fácilmente con un arado de doble vertedera. Tambien se dice arar en tablares que es un misto de los dos anteriores, cuando la tierra despues de labrada queda formando cuadros de 10, 20, 30 ó mas pies de estension, separados entre sí por un surco que ha de estar en la direccion de la mayor pendiente como deben ser los surcos del método de arar alomado, para proporcionar el desagüe en los paises en que llueve mucho ó en los terrenos naturalmente húmedos. El arar en caballones tiene la ventaja de aumentar la superficie de la tierra para que quede mas espuesta á la accion del sol, á fin de que se aumente la evaporacion y reciba la planta un calor mas fuerte. Este método da á la tierra mayor espesor por la disposicion en que se le deja, lo que es muy útil cuando sus capas son muy superficiales ó el subsuelo es impermeable: puede tener este

método algunos inconvenientes para las labores intermedias ó de vegetacion, que se practican interin la planta vive. Es muy difícil en tales campos colocar los estiércoles de modo, que se aprovechen todos los vegetales. Son malos para forrages y prados: los dos lados de los caballones no gozan con igualdad de los rayos del sol: el lomo del caballon está mas seco que los lados: las partes solubles del abono arrastradas por el agua son perdidas para la vegetacion. De suerte que este modo de arar solo es admisible en los casos que hemos aconsejado. Siempre será preferible en tablares, haciendo las regaderas de desagüe, pudiéndose acomodar hasta en los terrenos desiguales.

La direccion de los surcos variarán segun la inclinacion y forma de los suelos. Siempre se procurará que sean de mediana longitud, para no fatigar el ganado, y que se dirijan del modo mas provechoso para el allanamiento y esposicion del suelo. Los surcos unos serán paralelos, otros cruzados: en las laderas de los montes se labrará al través de la cuesta; en lo alto de los cerros en espiral, ó en forma de un cuadrado si se usa el arado de una sola vertedera.

Se dice que un campo está bien labrado, si la tierra queda por todas partes bien removida y esponjada para que se empape bien de los meteoros y facilite el desarrollo de la tierna planta.

La profundidad que se debe dar á los terrenos varía segun una infinidad de circunstancias. Atendiendo á la temperatura, se dice que en los paises cálidos la labor no ha de ser tan profunda, será segun la estacion en que se practiquen porque las de otoño en dichos paises han de ser las labores todo lo profundas que se pueda por las razones que diremos: en los suelos húmedos serán profundas para que se evapore la humedad; en los secos al contrario pues se

trata de conservar la que hay. Si la capa inferior del terreno es buena, se puede ahondar, y se hará mas ó menos segun la cantidad de abono que se quiere echar y segun las raices de las plantas que se cultiven, y el objeto que se proponga el agricultor. Las labores profundas exigen arados á propósito que generalmente son mas fuertes y pesados. Todos los agrónomos instruidos convienen en que las labores profundas tienen una superioridad sobre las superficiales. Los terrenos profundos tienen una gran ventaja que sufren menos la sequedad y humedad, se ha notado que casi siempre en dichos suelos los cereales están menos espuestos á revolcarse y que tienen una rica vegetacion. En todo suelo de gran fondo se le debe de tiempo en tiempo labrar á toda la profundidad de su capa vegetal. Se puede determinar lo que se entiende por labor profunda: será superficial la que no llegue mas que á dos ó cuatro pulgadas; medianamente profunda la de cuatro hasta siete, y verdaderamente profunda la que ahonde ocho á doce pulgadas: con los arados comunes no pasa mas, pero hay arados á propósito que hacen una labor mucho mas profunda. Hay ocasiones en que contentándose con una capa muy superficial de tierra vegetal, no se debe pensar en aumentarla. Cuando debajo hay una tierra estéril, cuando no haya la suficiente cantidad de abonos para fecundar la mezcla; y cuando se dude qué especie de terreno resulta de esta.

La época y número de las labores es punto de mayor interés, en general se dirá que se puede labrar en todo tiempo, menos en el rigor del invierno y del estío, á no ser que se trate de destruir las malas yerbas y gérmenes de insectos, en cuyo caso aprovecharán en las citadas estaciones. Las labores de otoño tienen la ventaja de disponer el terreno para que el suelo y la humedad del invierno ahorren trabajo. La práctica y la esperiencia son los únicas guías

sobre el número, época y modo de dar las labores á cada terreno, y sería temeridad indicar meses y dias; un labrador instruido en las reglas generales espuestas sabrá aplicarlas con oportunidad.

Llamaremos labores de vegetacion las que se dan con el objeto de favorecer el crecimiento y fructificacion de la planta, como el arar, cavar las viñas, olivares y otros; pero debian estenderse á todos los vegetales que el labrador multiplica, pues son absolutamente necesarias. Estas se darán en diversas épocas, segun sean las plantas anuales ó perennes; pero en todas nos ha de dirigir el estado de su vegetacion, no de otro modo podremos impulsarla. Serán varias, pero no se dejarán de dar algunas para favorecer su crecimiento sobre todo poco antes de la floracion y que no falte un poco despues de la fecundacion para influir en el desarrollo y en la maduracion del fruto.

La operacion de la escarda sea qualquiera el tiempo en que se haga es una labor de vegetacion, tiene por objeto destruir las malas yerbas que nacen espontáneamente entre las que cultivamos. Se practica con diversos instrumentos, unas veces se arrancan á mano, otras con un azadoncillo ó con el almocafre ó garabato, y siempre que se pueda se aplicará el arado, el que sea mas á propósito. Si se escarda á mano, estará la tierra húmeda, y se puede empezar desde que aparece la planta, y siempre se evitará que grane la mala yerba. Las malas plantas despues de oponerse al desarrollo y crecimiento de las buenas, mezclan sus semillas con nuestros granos alterándonos el alimento. Cuando son anuales basta lo dicho para esterminarlas, si son bisanuales se repite mas la operacion, y si perennes y de raices estensas y profundas nos valdremos de arados fuertes ó de estirpadores que es un instrumento á manera de una rastra armado de cuchillas ó de rejas, de las que usaremos en invierno ó estío.

Las labores de division se hacen con el objeto de desmenuzar y pulverizar los terrones que levanta el arado, para lo que se emplea la rastra ó grada, el rodillo y aun el mazo.

En la tercera parte de esta obra hablaré del animal que será al labrador mas útil para practicar las labores de cultivo.

#### DE LOS INSTRUMENTOS DE LABRANZA.

##### *Del arado.*

El número de instrumentos que se conocen para remover la tierra es inmenso, solo con describirlos llenaríamos volúmenes, con lo que solo haríamos satisfacer la curiosidad. Lo que importa saber, es, cuáles serán mas á propósito para los paises, terrenos y cultivos de España, desentendiéndolos de los que por tan sencillos son demasiado conocidos. Se cree comunmente que todos los adelantos de la Agricultura estrivan en hallar un arado perfecto, así es que todos los dias se nos están presentando nuevos ó modificados los que hay, sin tener presente que no puede haber un arado ni ningun instrumento de labor que sea aplicable á todas las circunstancias sino que su mérito es relativo al clima, terrenos y plantas que se cultiven.

Para practicar las labores el arado es preferido en general, porque la laya ó azada solo son empleados en casos particulares, y su uso es bien sencillo, pero el arado es universal, da escelentes resultados y de un modo económico, pues con un arado un par de animales y un gañan se trabaja mas que con diez hombres á brazo. El agricultor con esta máquina ahorra tiempo y gastos.

Los animales mueven el arado aunque quizá venga

tiempo que nos valgamos del vapor; pero sea cualquiera el motor se han de dar esplicaciones para su mas fácil manejo. Se dice fuerza á toda causa que tiende á mover un cuerpo: la intensidad con que obra la tal fuerza, se llama esfuerzo y el trabajo mecánico es el resultado de la fuerza empleada para vencer la resistencia, sin cesar renovada en la duracion del trabajo, no se confundirá con el esfuerzo producido por el motor, este fijo en un punto invariable, podrá consumirse en vanos esfuerzos sin producir ningun trabajo mecánico, este se mide por el camino que recorre el punto de accion multiplicado por la resistencia vencida en un tiempo dado. El trabajo mecánico no siempre representa la actividad desarrollada por el motor como en los animales de carga, puede este quedar en reposo y ser nulo el trabajo mecánico, y sin embargo, el esfuerzo considerable por verse obligado á sostener el efecto de la pesadéz de la carga. Seria muy importante medir el trabajo mecánico y el esfuerzo necesario para producirlo; pero el trabajo agrícola está lejos de ser producido por un esfuerzo uniforme, ó que sea el mismo en todos los instantes de su duracion. Para llegar á una apreciacion útil se ha de conocer el máximum del esfuerzo, el medio de los esfuerzos y su duracion. En efecto, supongamos que quisiéramos juzgar del motor que se va á emplear para efectuar una labor, hallamos en la tierra resistencias variables porque contiene capas de tenacidad desiguales, se hallan piedras y raices que ofrecen de repente resistencias muy fuertes, en seguida se puede llegar á capas movedizas ó á terrenos sin obstáculos. Para elegir el motor nos será preciso conocer el máximum del esfuerzo que se ha de hacer, porque seria muy posible que el esfuerzo medio fuese considerable, y sin obtener el máximum para vencer los obstáculos, llegaria á ser imposible el trabajo. Nos cercioraremos tambien del esfuerzo medio

porque es el que mas influye en el valor del trabajo mecánico que se haya de emplear. De aquí la necesidad de averiguar la fuerza de los animales que hemos de aplicar á los trabajos agrícolas para lo que se han inventado diferentes instrumentos conocidos con el nombre de Dinamómetros.

Si para la construccion y manejo del arado se necesitan los conocimientos que acabamos de esponer, como que es en efecto una palanca, hay una necesidad de aclarar mas esta materia relativa al mecanismo del arado. La palanca es una sencilla máquina figurada en una vara inflexible; del estudio de esta se han deducido principios para la combinacion y composicion de las demas máquinas. El arado no es mas que una palanca, tiene su punto de apoyo al rededor del que puede girar con libertad; á un lado recibe la accion de una potencia para vencer una resistencia que se halla situada en el tercer punto, los mismos que hallaremos en el arado si lo observamos bien. Con bastante impropiedad se suelen distinguir tres especies de palancas atendiendo á la situacion del punto de apoyo. Primera, cuando este se halla entre la potencia y la resistencia. Segunda, cuando la resistencia está entre la potencia y el punto de apoyo. Tercera, si la potencia está entre el punto de apoyo y la resistencia. En cualquiera de las palancas y sea de la figura que se quiera, para que las fuerzas aplicadas á ellas se mantengan en equilibrio es indispensable: Primeró, que la resultante de dichas fuerzas, si las hay, pase por el punto de apoyo. Segundo, que los momentos de la potencia y de la resistencia con relacion al punto de apoyo sean iguales entre sí, pues debiendo pasar por él la resultante de ambas, el momento de esta tomado en dicho punto será nulo, si pierde en tiempo lo que gana en fuerza. Teniendo presentes las condiciones del equilibrio,

se resolverán en todas ocasiones estos importantes problemas. Primero, conocida la magnitud y direccion de una fuerza aplicada á uno de los extremos de una palanca, se ha de determinar la fuerza necesaria que aplicada al otro extremo de por resultado el equilibrio. Segundo, conocidas las fuerzas aplicadas á los brazos de una palanca hallar la presion que sufre el punto de apoyo, cosa que como hemos dicho es muy importante para la construccion del arado, por eso este debe necesariamente variar segun una porcion de circunstancias. La presion de dicho punto será la resultante de la potencia y de la resistencia, la que oponen al desprenderse dos superficies que estaban en contacto, el que ó rozamiento es una fuerza esencialmente pasiva, una fuerza incapaz de producir movimiento, pero que siempre trata de destruirlo, y cuya magnitud es preciso aumentar á la potencia para mantener constantemente el movimiento que se desea producir, lo que se debe evitar cuanto sea posible pulimentando ó disminuyendo las superficies que se ponen en contacto. Doctrina muy importante para comprender la resistencia que ofrezca de mas el arado.

Previos estos antecedentes, pasaremos á hablar del arado en particular; sea cualquiera su construccion ha de reunir ciertas condiciones que pueden considerarse como fundamentos. El primero que el arado sea sencillo, aquel será mejor que teniendo poca complicacion en sus piezas, sea fácil de construir y componer, que estas ajusten bien desterrando todo lujo mecánico, cuando su utilidad no recompense los gastos. El segundo principio que sea poco costoso, siendo el objeto principal de la agricultura hacer producir la tierra de un modo económico, el arado mas barato será preferible. El tercero que ha de ser de fácil manejo porque nunca puede suponerse gran pericia y destreza de parte de los gañanes y gente destinada á esta clase

de trabajo, se deben economizar las fuerzas del hombre y las de la yunta. El cuarto que haga buena labor, esto es que deje la tierra bien esponjada, mullida y perfectamente volteada. El quinto será que se disminuya todo lo posible el frotamiento ó roce del arado contra la tierra para lo cual las piezas que rompen y renuevan esta, han de ser duras, lisas, sin escalones ni tropiezos, y bien ajustadas entre sí, de madera sólida, de hierro forjado ó colado y aun de bronce. Algunos acostumbran poner ruedas pequeñas en el dental para disminuir el roce. El sexto la solidez de la construcción, esto es que el arado sea hecho de materia durable.

El sétimo fundamento ó principio que se ha de tener presente para formar el arado, es el que reclama como indispensable, que la potencia sea proporcionada á la resistencia, nunca debe desperdiciarse fuerzas, para lo que conviene saber cuando se han de aumentar ó de disminuir. El punto de resistencia es el mismo para el trabajador que para los animales, pero hay que advertir que independientes del roce, existen tres resistencias, horizontal, vertical y oblicua: la horizontal es la que opone la tierra á la acción de la reja y á la cuchilla, si la hay. Para vencer esta resistencia es preferible que la potencia esté en línea recta lo mas cerca posible de aquella, que se halla en la cara superior de la reja, siguiendo una línea paralela al fondo del surco. La fuerza del animal ó de la potencia debia obrar en una dirección paralela á la línea de resistencia, pero como el animal que se emplea para la labor por su talla no puede presentar sino una línea de tiro oblicua esta forma un ángulo mas ó menos agudo con el horizonte resultando una descomposición de la fuerza motriz, pues una parte de esta se emplea en levantar la parte anterior de instrumento.

La resistencia vertical es la que ofrece á un mismo tiempo la cohesión de la tierra, por el lado que no queda cortada, cuyo peso hay que ir venciendo así como el peso propio del arado. Estas dos fuerzas reunidas tienden á comprimir fuertemente la reja de arriba á abajo, de modo que en este sentido obra también el arado como una palanca, en tal caso el punto de apoyo que ofrecen los arados timoneros sobre el punto ó sortijón del yugo delantero, y en los de rueda sobre la meseta, sirve para guardar la inclinación de la reja, la hondura ó anchura del surco, y para sacar mejor el arado de la tierra y manejarle con más comodidad. A falta de este punto hay que graduar la profundidad á que se quiere que vaya la reja por medio de los puntos ó rosca que tiene la telera, aumentando ó disminuyendo el ángulo que forma la reja con el timón. La resistencia oblicua de los arados de vertedera tiende constantemente á inclinarlos ó hacerlos caer hácia un lado, el medio más sencillo de contrabalancearla es trasladar la línea de tiro fuera del plano vertical que pasa por el eje del surco á otro plano paralelo á este, tanto más separado cuanto más fuerte sea la resistencia oblicua: ésta es muy marcada en los arados sencillos, á cualquier desvío del ganado, ó mal paso del mozo, le apoya su cuerpo oblicuamente sobre la esteva. De cuantos medios se han inventado para variar con facilidad y prontitud la dirección de la línea del tiro, el más sencillo é ingenioso es el que consiste en una argolla puesta al extremo del timón con dientes en su parte interior en los cuales se coloca un gancho que es el que le une con el yugo.

Los arados se componen de varias piezas siendo la principal la reja que abre, rompe, levanta y desmenuza la tierra, siempre debe ser de hierro de buena calidad y perfectamente aceradas sus partes cortantes, varía mucho en sus

formas segun el estado de la tierra y el objeto de la labor, puede ser aguda en forma de lanza, estrecha, larga, triangular, con aletas de pala, de cuchara, y tambien chata como hoja de peral, semiasaeteada cortante por un lado y con el lomo cortante ú obtuso. La mejor será la que en igualdad de circunstancias se arme y desarme con facilidad y quede colocada, de modo que no caiga del arado; por lo que se sujeta con cuñas ó pescuños, ó se enchufa en el remate del dental; para ejecutar buenas labores, importa mas la figura acomodada de la reja que su peso, su número comunmente es ser una sola, algunas veces mas.

Las orejeras sirven para desparramar y alomar la tierra, cubrir la semilla y desarraigar las malas yerbas someras, se ponen una ó dos en el dental, forman la continuacion de las alas de la reja, por lo comun suelen ser de madera muy dura.

La vertedera aunque cosa diferente que puede ir en compañía de la orejera, propiamente puede decirse que es una orejera mas perfecta y complicada, saca la tierra del surco, la boltea y la espone en mayor superficie á los beneficios de la atmósfera. Hace el oficio de dos cuñas, una rompe horizontalmente la rabanada de tierra y la eleva hasta cierta altura, y otra que la empuja lateralmente, la desploma y la hace caer volviendo lo de abajo arriba. El material de que se construyen las vertederas es de hierro ó bronce, y se colocan como continuacion de la reja, con una altura proporcionada al grueso de la misma y á la anchura y profundidad que quiere darse á la labor, suelen ponerse una ó dos á cada lado, pero lo regular es una, porque sino ofrecen escesiva resistencia, solo puede usarse en ciertas circunstancias. Se fija la vertedera por un lado á la garganta de la misma reja y por el otro á la cama

con una varilla que la da inclinacion y desvío necesario. El arado que lleva esta pieza se llama arado de vertedera como el de Dombasle y el de Hallie perfeccionado por el señor de Reinoso.

El dental sirve de base ó de enchufe á la reja y de asiento al arado, es sencillo ó con cabeza y en los de vertedera esta sirve de punto de apoyo para apalancar y balancear el arado. Se hacen de madera dura, de hierro, se ha de ajustar bien con las piezas inmediatas.

La cama ó cambia une la línea de tiro con el punto de resistencia, á cuyo fin se la da cierta vuelta que aproximando la direccion de la potencia á la horizontalidad de la resistencia permite que ande mejor el arado. La cama de los arados timoneros se rompe comunmente por el paraje en que coinciden las dos fuerzas encontradas, la que parte del timon que tira y de la reja que resiste. Para evitar este inconveniente, se construyen de hierro ó de madera dura reforzándola con anillos ó abrazaderas de hierro.

El timon hace el oficio de una palanca consta de dos partes, del timon y del clavijero cuyos agujeros sirven á acortar ó prolongar el brazo de la palanca y para que se abra ó cierre el ángulo de inclinacion de la reja, de manera que colocado en los últimos agujeros se prolonga, y de consiguiente la reja se clava en tierra con mas profundidad; si se acorta, corre la reja mas horizontal siendo la labor mas somera. Respecto á su construccion varia en grueso y longitud en cada arado, y difiere segun las yuntas. Puede ser el arado de timon entero y partido como el arado de los Estados-Unidos.

La telera es la varilla que atraviesa el dental y la cama, une las diferentes piezas del arado, uniforma su accion y consolida la fuerza. Por medio de agujeros ó tuerca que tiene, se gradúa el ángulo de inclinacion de la reja.

La cuchilla ó cuchillas aunque piezas activas ó auxiliares de la reja y vertedera no se hallan en todos los arados. Dividen la tierra, cortan y rasgan las raices que se hallan al paso. Son las cuchillas de diversas formas, asabladas, obtusas, puntiagudas, el filo seguido, y tambien circulares. Se sujetan con tornillos, clavijas, clavos ó cuñas en las muescas que hay en la cama del arado, comunmente preceden á la reja en unos casos en línea recta y en otras guardando lateralmente la misma línea que la plancha de la vertedera.

La esteva es el regulador con que se equilibra el juego del arado, con ella se gradúa la labor y hace veces de palanca para alzar ó levantar el arado y para hincar la reja. Es simple ó doble, y consta la esteva de lo que se conoce por tal, y la mancera ó agarradera que forma arco y sale hácia afuera. La colocacion es sobre el dental, bien sea á escuadra ó formando un ángulo mas ó menos obtuso. En el caso de doble esteva, una de ellas se pone sobre la cama y la otra sobre el dental, atendiendo á la distancia que deben tener entre sí los dos brazos.

Entran tambien en la composicion de los arados el horcate ó varaes que tienen por objeto emplear una sola caballería, bueno cuando no se necesitan grandes esfuerzos, ni una labor profunda ó bien se quiere pasar el arado entre surcos.

El horcate se une á la cama del mismo modo que el timon.

Se usan estos arados para las viñas y podrán ser muy buenos para las labores de vegetacion.

Las ruedas entran en la composicion de los arados fuertes que se destinan para terrenos tenaces, ó para desmontes ó roturaciones, y en todos aquellos casos en que se requiera un grande esfuerzo. Los arados con el delantero de rue-

das tienen generalmente mas estabilidad, y producen un trabajo mas uniforme. En la construccion debe considerarse el diámetro igual ó desigual en las diversas ruedas segun hayan de caminar por lo duro ó por lo ya arado, por el llano ó por el surco. En cuanto á las pinas, llanas ó convesas, segun la calidad del terreno se procurará que tengan menos roce y rueden con mas facilidad. En su colocacion no se ha de olvidar que cuanto menor sea la distancia entre ellas y la reja del arado, mejor anda la máquina ofreciendo menor resistencia; la hechura del carril uniforma el movimiento, pero no disminuye la resistencia. Suelen usarse una, dos ó tres ruedas, pero su uso principal es sostener la mesita ó punto de apoyo en que se fija el timon. El arado de ruedas por simple que parezca está sometido en su construccion á reglas mucho mas complicadas de lo que uno pudiera creer á primera vista. Es muy difícil construirlo en nuestros pueblos, aldeas y campiñas, ni aun componerlo, si se estropea. Este inconveniente es tanto mas grave en cuanto no puede funcionar sino cuando esté bien construido. Se le reconoce la superioridad; pero no se ha generalizado. La práctica ha descubierto que es muy difícil hacer con él una labor superficial, un poco correcta, metido un poco profundamente en el suelo las presiones desiguales que experimenta á cada paso le hacen desviar á cada instante: en los suelos tenaces si son labrados un poco húmedos, la tierra se adhiere á sus diversas partes, y tiende constantemente á sacarle del surco.

Como piezas auxiliares se cuentan el yugo, la arrojada ó ahijada, la azuela, el martillo y el destornillador.

Descritas ya las diferentes piezas que entran en la composicion de los arados, nos resta indicar algunos como mas propios para España.

Nuestros arados timoneros en efecto necesitan la perfec-

cion que ya han empezado á tener, labran la tierra oblicuamente, la dividen, mueven y desparraman muy mal, producen una labor poco profunda y carece de la ventaja de voltear la tierra para que se ponga en contacto con la atmósfera. En las modificaciones que ha sufrido en el dia por el entendido profesor de Agricultura don Pascual Asensio, puede llenar el objeto de muchos arados. La ha añadido dos vertederas movibles y cuchilla pudiéndose desarmar dejando una vertedera ó ninguna si así le conviene al agricultor. Si hay algun arado que desde luego debía estenderse por nuestra España atendiendo á la generalidad de sus suelos es el de Dombasle. El de Hallie perfeccionado por el Excmo. Sr. D. Mariano Miguel de Reinoso, es excelente, pues reúne la ventaja de tener timon completo y ser de vertedera con cuchillo, de mas fácil manejo para los labradores. No entro en minuciosos detalles sobre cada uno de estos arados porque los hay construidos y se venden.

#### RASTRA Ó GRADA.

La operacion que ordinariamente sucede á la labor del arado, es la de la rastra que se debe emplear en las tres circunstancias siguientes:

*Primera.* Como complemento de la labor para pulverizar y ahuecar la tierra.

*Segunda.* Para arrancar las raices rastreras de las plantas vivaces.

*Tercera.* Para enterrar las semillas menudas y repartirlas con mas igualdad en toda la superficie del suelo.

La rastra es un instrumento de madera de varias formas, y armado por su parte inferior de dientes de hierro de

fuerza variable mas ó menos inclinados por delante, está desprovisto de ruedas y es arrastrado por encima del suelo por los animales.

#### RODILLO.

La labor del rodillo tambien es complementaria de la del arado. Tiene por objeto deshacer y pulverizar los terrones que no han podido ser con la rastra, ó bien sirve para hundirlos en tierra para que la grada luego los desmenuce. El rodillo se emplea en primavera para comprimir las raíces que han sido levantadas y conmovidas por las heladas, ó bien para afirmar la tierra despues de una siembra, tambien para aplastar los insectos que haya esparcidos por el suelo, como en la langosta. El rodillo es un cilindro de madera dura, de diámetro y longitudes diferentes.

### CAPITULO VI.

*Del estudio que debemos hacer de la Meteorología con aplicación á los climas agrícolas.*

Si recorremos todas las partes del mundo, ó cualquiera nacion que esté comprendida en alguna de ellas, ó bien las provincias de un reino, las diferentes comarcas de cada provincia y aun el último valle ó monte, observaremos en primer lugar la variada multitud de especies de plantas que nacen espontáneamente asi como la variada multitud de las que en cada lugar se sujetan al cultivo con sus diversos medios, tanto de abonos como de instrumentos de que se vale el hombre. Esto no depende del capricho, sino de la

necesidad; estas variaciones provienen de ciertas leyes inherentes unas al suelo y otras al clima, sin contar las que son producto de las instituciones humanas, progresos de la civilizacion, distribucion de la poblacion que pueden cambiar los cultivos; pero siempre con sujecion á la influencia que ejercen sobre las plantas el terreno y clima. Si se pregunta á los agricultores qué entienden por esto último, no darán sino ideas oscuras aun del clima en que viven y que están muchos años observando. Convendremos sin embargo en que mas modificaciones debe sufrir el cultivo por el clima que por el terreno. Cada planta tiene una organizacion y estructura particular que la encadena al sitio que la vió nacer ú á otro análogo; fuera de estos, ó se modifica, ó perece.

Si es verdad que en cada pais la Agricultura se reviste de variadas formas, á nosotros nos corresponde si hemos de llegar á una sana práctica, indagar las causas que inducen en el cultivo ciertas modificaciones, no de otro modo estableceremos sobre principios sólidos la ciencia agronómica.

Ya hemos manifestado que hay una relacion íntima entre la naturaleza del terreno y la organizacion vegetal y entre este y los demás agentes que le rodean, es decir que la planta no solo vive en la tierra, sino en la atmósfera; siendo este último medio de mas importancia que el primero porque un terreno sirve para muchos vegetales en distintas regiones; pero con dificultad se acomodan al influjo de otro clima. Hé aquí por qué es de mas interés el estudio de los climas, que el de los terrenos, y generalmente en las obras de Agricultura se hace lo contrario. Entenderemos por clima de una region el conjunto de todos los fenómenos meteorológicos que se manifiestan periódicamente cada año en un lugar dado.

Lo primero que marca un clima es su temperatura: el calor tiende á escitar, y el frio á amortiguar las propiedades vitales de las plantas, y en circunstancias iguales una temperatura caliente aumenta la succion por las raices y la evaporacion por las hojas, asegura y acelera la germinacion, el crecimiento, floracion, fecundacion y maduracion de los frutos, hace mas rápidos los movimientos de los líquidos y perfecciona las combinaciones de los jugos propios de los vegetales. Una temperatura fria produce resultados inversos: cada planta tiene una susceptibilidad propia, de modo que tal grado de calor basta para el desarrollo de una semilla ó flor, y no sirve para otra; á esta causa se deben las desiguales épocas de la vegetacion, y como estas son diversas segun el pais, de aqui el estudio de la localidad en cuanto se refiere á la accion del calor.

Para conocer la temperatura, estudiaremos los países mas bien como agrónomos que como geógrafos. El sol comunicaria sus rayos á cada punto de la superficie de una esfera homogénea y despojada de atmósfera una temperatura relativa al ángulo de incidencia y entonces bajo una misma paralela, habria calores iguales en las mismas épocas del año; pero como la superficie de la tierra despues de estar rodeada de una gran masa de aire, se halla compuesta de montañas, de llanuras y de mares, de terrenos cubiertos de vegetacion y de desiertos estériles, de aqui son muchas las causas que influyen en el calor de un lugar, ni basta tener en consideracion la distancia del Ecuador ni la altura sobre el nivel del mar; á pesar de que es sabido, que conforme se sube por la atmósfera se va disminuyendo la temperatura por leyes casi regulares equivaliendo 680 pies españoles de elevacion vertical á un grado de latitud ó sea á un grado de aproximacion á los polos.

Si tantas causas modifican la temperatura de un lugar,

debemos hacer su estudio en el mismo, no de otro modo llegaremos á distinguir su clima.

Antes de pasar á la observacion tendremos presente que el calor reconoce varios orígenes, sobre todo el que da el globo por comunicacion del que posee interiormente y el que viene del sol.

Para apreciar la temperatura nos valdremos de un termómetro común, el que se colocará á la sombra aislado cuanto sea posible de los objetos circundantes, preservado de la irradiacion del suelo por una tabla y del cielo por un pequeño techo. Si las observaciones se han de hacer con un fin de utilidad agrícola, necesitamos ademas de un termómetro de máxima y de mínima, con el que llegaremos á conocer los extremos del calor y frio, aunque ocurran en horas intempestivas; con los dichos instrumentos, nos será fácil apreciar todo lo que corresponde al calor como uno de los elementos que mas caracterizan el clima. Si fuera posible observar un termómetro cada una de las 24 horas de que se compone el dia, y se anotára el grado de calor que indicase, se obtendria una série de notas que manifestarian, que el termómetro sube regularmente por la mañana, desde el instante en que aparece el sol sobre el horizonte. Entre dos y tres de la tarde llega al máximum, siendo este el momento del mayor calor del dia. Despues de las tres va bajando gradualmente, y un poco antes de salir el sol, descendiendo como no lo habia hecho antes. Este es el instante de mas frio ó sea el mínimum de calor. Conocidos los extremos de calor y frio tendremos un dato para elegir vegetales que en su curso anual puedan resistirlos. Sabremos cuánta es la temperatura media, si se toma la mitad de la suma de lo que indica el instrumento en dos horas homónimas como las ocho de la mañana y las ocho de la tarde ó sea á las nueve de la mañana y nueve de la noche: en estas

horas la temperatura es tal que representa aproximadamente el calor medio del dia, es decir una temperatura tal que el frio de la noche está compensado por el calor del dia. Tambien se puede tomar con el mismo objeto la tercera parte de la suma de las siete de la mañana, mediodia y diez de la noche. El procedimiento mas riguroso que nos ofrece la aritmética, es reunir, ó adicionar los grados de temperatura en el mayor número de horas equidistantes, y dividir esta suma por el número de observaciones que se hayan hecho. En la inteligencia que es mas exacto el resultado cuantas mas han sido las observaciones. Si se quiere conocer la temperatura media de un mes, se suman las temperaturas medias de todos sus dias, y se divide esta suma por el número de los dias del mes. El cociente será la temperatura media del mes. La suma de las temperaturas medias de los meses diciembre, enero y febrero, dividido por tres nos dará la temperatura media del invierno. La tercera parte de la de los meses marzo, abril y mayo, será la temperatura media de primavera; la de junio, julio y agosto, de verano, y la de los meses de setiembre, octubre y noviembre, será de otoño y la suma de las temperaturas medias de las cuatro estaciones dividida por cuatro, dará la temperatura media del año.

Convendrá ademas buscar los términos de máxima y de mínima del calor en el aire y en la tierra por ser los dos medios en que viven las plantas; para ello se colocarán dos termómetros, uno bajo la primera capa del suelo, y el otro en la atmósfera á la altura á que llegan los vegetales que se cultivan y ellos nos dirán las diferencias de calor en los parajes dichos, en los dias nebulosos y en los serenos claros.

La observacion continúa del termómetro de mínima nos indicará muy bien el mayor descenso de cada dia; pero

no la duracion del frio y continuacion de las heladas. El espesor mas ó menos considerable del hielo nos puede servir de medida; se ha inventado un instrumento llamado kruómetro, pero llegaremos al mismo fin por medio de un vaso lleno de agua y abrigado por los lados de la irradiacion nocturna con paja ú otros cuerpos malos conductores del calórico. Enterados de la intensidad y duracion del frio se anotarán los dias en que vienen.

Para llegar á la exactitud en este género de observaciones será precisa una gran série de ellas y muy detalladas.

Hemos hablado ya como el calor obra fisiológicamente sobre las plantas; nos resta decir cuál sea su accion por esceso, defecto y duracion.

Los efectos de una temperatura elevada son diversos segun vaya acompañada de sequedad ó humedad. El calor seco hace caer las plantas en un estado de debilidad que se indica por el color amarillo y el estado cabizbajo de la hoja. El calor y sequedad disponen á florecer, oponiéndose al crecimiento en altura y al brote de ramas y hojas. Este será un defecto ó no, segun lo que apetezca el agricultor. La temperatura elevada con la humedad da tallos tiernos y yerba en abundancia. Los efectos del frio sobre las plantas son bastante conocidos: se presentan en primer lugar en los tiernos brotes, y en todas las partes cuyo desarrollo sea herbáceo, y en plantas de vegetacion continua, y si se prolonga el frio llegando á un alto grado de intensidad penetra el hielo hasta las partes leñosas haciendo perecer hasta el liber y la albura. El hielo se hace sentir con mas fuerza cuanto mas espuestas esten las plantas á un repentino deshielo; si este viene gradualmente, se hace mas tolerable.

Nos interesa conocer el rigor de los inviernos para saber fijar los limites á las plantas de vegetacion continua ó muy prolongada, ó que son muy sensibles á un frio inten-

so, tambien deberemos averiguarlo, para saber cuando hemos de encerrar los animales por las noches en construcciones mas ó menos costosas y cuánto tiempo los propietarios han de mantener los ganados á pienso seco.

La temperatura no sigue todos los años la misma marcha, por eso la temperatura media nos caracteriza mas en general el clima y nos hace diferenciar lo que es accidental de lo que es mas propio de él.

#### CALOR SOLAR.

No basta para determinar un clima el estudio de la temperatura atmosférica, tiene todavia mas influencia sobre la vegetacion, la accion directa de los rayos solares, y segun se reciban en mas ó menos abundancia sirve para caracterizar los climas agrícolas. Los vegetales necesitan desde el momento que principian á moverse hasta la completa madurez de los frutos una suma dada de calor atmosférico, y otra solar como los huevos de las aves que para su incubacion necesitan cierta dosis de calor. De aqui el vernos obligados á conocer y reunir la suma de ambos calores necesarios á cada vegetal de los que cultivamos. Por este motivo haremos una diferencia para cada clima de los dias completamente claros, de los medio serenos y de los nublados.

#### LEMNICO.

Al hablar del calor solar no podemos prescindir de tratar de la luz que le acompaña, principalmente cuando tan grande es su accion sobre los vegetales; en efecto la luz es la primera causa de la solidez de sus tejidos, y muchos de los efectos que se atribuian al aire son debidos á

la luz, esta da la coloracion verde á sus órganos, y el sabor agradable y olor aromático á sus frutos: la traspiracion es nula á la oscuridad y la exhalacion del oxigeno y fijacion del carbono solo se debe á la luz, asi es que comprendiendo la relacion que la planta tiene con esta, hallaremos la esplicacion de los fenómenos debidos á este fluido imponderable. Las mismas plantas nos demuestran con numerosos hechos fisiológicos la irresistible inclinacion á buscar la luz. La accion de la luz sobre la nutricion vegetal es de tres maneras, aumenta mucho la fuerza de succion de las raices, determina la exhalacion acuosa y opera la descomposicion del ácido carbónico en las partes verdes. Los vegetales mas espuestos á la luz, serán mas duros que los que la reciban débil, ó esten en la sombra, en esta sus tallos serán delgados, débiles, alargados y tiernos.

Los agricultores deben sacar consecuencias prácticas de las leyes de la vegetacion. Las plantas de frutos azucarados, ó de materias resinosa, olorosa, sápidas y aromáticas vivirán de preferencia al sol. En los prados si está la yerba rala, es mas dura y sabrosa, si está espesa, sus tallos serán mas alargados y tiernos.

El agua se halla abundantemente esparcida por la superficie de la tierra y pasa de continuo á la atmósfera en forma de ligeros vapores para dar luego origen á una porcion de meteoros como son el rocío, nubes, nieblas, lluvias, nieves y granizo, los que tienen una decidida accion sobre las plantas.

El estudio de la evaporacion será de una grande importancia en la meteorología agrícola, cuando se hayan recogido muchas observaciones de la relacion en que el agua cai-

da esté con ella; entonces indudablemente hallaremos la solución de una gran parte de los problemas que se refieren á los climas.

Siendo la causa de la evaporacion, el calor; cuando este disminuye como sucede generalmente por la noche, el agua que estaba en vapor en la atmósfera cae en forma de gotas sobre las plantas, cuyo fenómeno no debe confundirse con el que resulta de la exhalacion acuosa vegetal. Es abundante en ciertas estaciones y determinados lugares. Es beneficioso á las plantas, y aun á los terrenos sometidos á las labores, tambien las quema el rocío cuando antes de disiparse es sorprendido por el sol. Si las gotas de rocío se hielan se llama escarcha, que será fatal á los vegetales si se deshíela repentinamente por el contacto de los rayos del sol.

Caracterizando un clima tanto como el calor la humedad atmosférica, es necesario que hagamos mención de los meteoros acuosos sobretodo de los que como la lluvia llevan en sí el principio de la fecundidad de la tierra, pero antes diremos algo sobre la humedad atmosférica cuando aparece á nuestra vista en forma de nubes. Admitiremos la clasificacion que de las nubes nos ha dado Luke Howard, la que está ya adoptada por todos los físicos y porque es de absoluta necesidad poseer un lenguaje científico universal si hemos de adelantar en tan difícil como provechosa materia.

Se reconocen tres formas principales y distintas de nubes y una misma puede sufrir todas las modificaciones ó quedar en un estado intermedio y tambien desaparecer y aun volver á la primitiva. Las nubes se presentan bajo las siguientes formas.

Primero, cirros; son unas pequeñas nubes blanquecinas compuestas como de filamentos que toman la apariencia

de lana cardada ó de una redecilla desfilachada, y tambien estan compuestas de hilos paralelos que se pueden estender por acrecentamiento en una ó muchas direcciones. Despues de un buen tiempo cuando el barómetro principia á bajar lentamente, estas nubes empiezan á aparecer y en blanca-  
ra contrasta con el azul del cielo. Los cirros son las nubes mas elevadas y su aparicion precede con frecuencia al cambio de tiempo.

Cúmulos se llaman cuando aparecen como montones convexos ó cónicos agrupados unos encima de otros elevados sobre una base horizontal.

El stratus es una capa muy estensa de nubes formando un espeso velo que cubre una parte del cielo.

El cirro-strato consiste en pequeñas masas de estratus, separadas las unas de las otras que tienen tambien la forma de cirros, pero mas espesos que estos.

El cirro-cúmulo consiste en pequeñas masas redondeadas, bien terminadas en un órden comprimido y horizontal.

El cúmulo-strato es un stratus formado de la reunion de un gran número de cúmulos.

Las nubes como depositarias de los vapores que han de producir la lluvia y la niebla ejercen una influencia directa sobre la vegetacion, y tambien indirecta, que no es menos importante. 1.º Impiden la irradiacion del calor que se refleja al espacio desde la tierra, y esta conserva por mas tiempo el que ha adquirido. Hace menos frio en una noche de nube, que en una serena y clara. 2.º Las nubes heridas en su superficie superior por el sol adquieren una cantidad de calor que van transmitiendo. 3.º Interpuestas entre el sol y la tierra son un obstáculo al calor solar. De aqui la necesidad de tener en cuenta los dias claros y serenos, y los que esten cubiertos de nubes.

Las nieblas son una nube baja, la que por falta de temperatura del aire no puede elevarse, fertilizan los terrenos, y se dice que no hay tiempo mas favorable para sembrar que las mañanas cubiertas de nieblas: tambien se ha experimentado que cuando aparecen se desarrollan ciertas enfermedades en los cereales y demas gramíneas, y si los vegetales se hallan en flor no dan fruto alguno. Por esta causa se consideran en cada pais los meses y dias en que vengan nieblas.

Los vapores suspendidos en el aire en forma de nubes dan origen á un meteoro acuoso de la mayor importancia para la agricultura que es la lluvia. Muchas son las causas que las producen, pero sobretodo quanto sea capaz de enfriar ó condensar los vapores que hay en la atmósfera. La cantidad de agua que cae generalmente es muy grande, mayor á las inmediaciones de grandes masas de agua, menor en las llanuras que en las montañas, siendo estas fuertes condensadores de los vapores, llueve mas en donde hay espesa vegetacion de árboles que en sitios áridos y escuetos. Aqui se ve que el hombre puede con el cultivo, influir en la presentacion de las lluvias.

Se irá anotando cuando llueve, mes, día y hora, duracion y cantidad que cae cada vez, lo que se averigua con el pluviometro.

La pluviosidad de cada region nos dará preciosas nociones sobre los cultivos mas propios al pais.

Las lluvias de noche y tarde son mejores que las de mañana y mediodia seguidas de sol inmediatamente.

Tendremos en cuenta la abundancia de la lluvia, su distribucion en las diferentes estaciones del año, su relacion con la humedad natural del suelo, con sus propiedades físicas, con la temperatura de la atmósfera, y con la evaporacion.

La lluvia será tanto mejor repartida en cuanto los meses secos son los que han de preceder á la siembra, é igualmente deben acompañar á la fructificación.

Los países de lluvias constantes son buenos para prados, los de lluvias irregulares no periódicas para arbustos y árboles.

Los países constantemente secos no son propios para la agricultura sino cuando se suplen con los riegos.

Al considerar la distribución de las lluvias en las cuatro estaciones del año se tendrá presente que la vegetación tiene dos fases, la de crecimiento y la de madurez; siempre será útil que venga la lluvia en la primera época racionalmente repartida. Las plantas anuales necesitan de las lluvias en un término fatal como para florecer y granar.

Las lluvias en invierno templado hacen adelantar la vegetación y la esponen á los frios y escarchas de la primavera, hacen crecer las malas yervas que roban el jugo á las útiles y aun las sofocan.

La tierra bien humedecida en invierno y la primavera caliente y seca podrá convenir, pero no á los prados, para los que es mejor una primavera húmeda y caliente.

Las lluvias de la primavera son favorables, sino son muy abundantes: las de junio, julio y agosto si son continuas ocasionan podredumbre y apresuran la segunda savia.

Las lluvias abundantes hacen perder los frutos de dos maneras, si vienen estando las plantas en flor y enviando á los tallos si las raíces son muy humedecidas una gran cantidad de savia que desarrolla ramas y hojas pero no frutos.

La nieve es un meteoro acuoso de una gran importancia en la vegetación. Cubre en inmensas masas las altas montañas del globo dando origen á fuentes y rios. Las

nieves son para los países bajos frios, lo que las lluvias para los meridionales, y aun mas, porque despues de servir de nutricion, son un verdadero y seguro abrigo que la naturaleza ha enviado á los países frios para garantir sus cultivos y sementeras.

No hay que olvidar para marcar bien el clima agrícola la clase de vientos y épocas y hasta horas en que vienen y su mayor ó menor influencia sobre la presentacion de las lluvias.

Se observarán el número de tempestades, tiempo en que se forman y sus efectos sobre la vegetacion del país, y si son desastrosas el mejor remedio es crear compañías de seguros contra granizos.

#### DETERMINACION DE LOS CLIMAS CONSIDERADOS AGRONÓMICAMENTE.

Diversas tentativas se han hecho para marcar los climas con relacion al cultivo, y se hubiera conseguido si tuviéramos mejor estudiadas las circunstancias atmosféricas que mas se avienen al temperamento de cada planta cultivada, por lo que en el estado actual de la ciencia indagaremos: 1.º Cual es la planta que en una region da los resultados mas seguros, y que multiplicada de preferencia, la imprime un carácter principal constituyendo su riqueza. 2.º Los cultivos accesorios que tienen por objeto las plantas que viven y prosperan en un país sin adquirir un desarrollo vigoroso ni gran producto para que ocupen el primer rango. 3.º Averiguaremos los límites hasta donde llega la planta conservando su ascendiente principal, y los grados de progresion conforme se aproxima á los límites señalados ya á otros cultivos necesarios. 4.º Es preciso fijar el carácter meteorológico que acompaña al cultivo de cada

planta para que en otros lugares podamos introducir ventajosamente nuevas plantas.

Si tendemos la vista por Europa y aun por España, haciendo abstraccion de los lugares elevados y tambien de aquellos cuyo clima está modificado por el riego tendremos que admitir tres grandes divisiones. Al Sudest y Sud árboles y arbustos que ocupan el primer lugar en los productos del suelo, como el olivo, la morera y la viña: al Nordest y al Nord casi no se cultivan mas que plantas anuales y herbáceas hasta que mas al Norte, todavia se hallan los bosques y vegetales leñosos que solo se crían por su madera. Desde lo bajo á lo alto de las montañas se halla el mismo orden.

La primera division presenta dos grandes regiones bien distintas por el clima, como por el género y procedimiento de cultivo, y es: primero, en donde el cultivo del olivo es posible. Segundo, en donde no siendo posible en cultivo por falta del calor solar del estío, los cultivos mas ricos de los suelos son la vid y la morera.

La segunda division, cuando domina el cultivo de las plantas herbáceas que se distinguen con sus caractéres principales; en una parte de esta division predomina el cultivo de los cereales, en la otra forrages y raices alimenticias.

La tercera division es, la de los bosques que se puede subdividir en dos regiones bien manifiestas: la una cuando viven mezclados árboles verdes y árboles de hojas caducas; en la otra dominan los árboles verdes, no admitiendo mas mezcla que el abedul.

Hay quien divide las regiones agricolas en climas del manzano, del olivo, vid y naranjo, y nosotros podremos comprender en este, ó mas bien considerarle aislado al clima de la caña dulce, de la batata añil y otros vegetales de los trópicos.

CARACTERES METEOROLÓGICOS DE LA REGION DEL OLIVO.

Esta region es muy estensa en nuestra península y se puede dividir en dos subregiones: una en que jamás se hieja y debe constituir su producto principal por la sobresaliente calidad de su fruto, y en la segunda en la que sufre á las veces la funesta influencia de los inviernos en sus ramas y troncos. En la primera puede vivir si hay riego el naranjo, el algodón, la sulla y el tabaco. El clima del olivo tiene dos caracteres principales una temperatura invernal que no compromete la vida del árbol, y una temperatura de estío que le permita madurar el fruto: se llena la primera condicion, si no baja la temperatura mas de siete ú ocho grados bajo cero, y siempre ha de durar pocos dias. El olivo pierde sus ramas, si el deshielo es súbito.

La temperatura baja de los inviernos, la prolongacion de las heladas, la naturaleza de los deshielos no permiten el cultivo del olivo; no obstante los abrigos modifican estas circunstancias y el olivo puede vivir al pie de los Pirineos y de los Alpes. El número de lluvias de estío en este clima es corto, circunstancia que hace la atmósfera más clara en esta estacion. El cultivo de ciertos trigos es propia de la region del olivo, granan bien y la fuerza de su paja la preserva de revolcarse. A pesar de las cualidades relevantes de las cereales de esta region no deben ser el principal recurso de los habitantes sino los árboles como la morera, algarrobo y otros.

REGION DE LAS VIÑAS

Esta region se halla en las estensas llanuras centrales de España y en todas sus costas. En los puntos mas septentrionales se crian en las esposiciones al Sud, pero sus límites verdaderos se estienden hasta donde no necesite de abrigos. La vid florece cuando la temperatura media del aire ha llegado á 17° ó 18° aun para las precoces, así como el olivo necesita 19°. El trigo constituye la base de la nutricion de los habitantes de este pais, la sequedad se presenta con frecuencia para que pensemos aquí en cosechas de forraje. Si en la primavera hubiera frescor y humedad, pueden sembrarse cereales, como la avena y otros. Si hubiera riego, el cultivo de este pais sería admirable. La region de la vid participa en parte de las ventajas de la de los olivos y de la de los cereales. Los vinos que produce esta region son menos alcohólicos que en la de los olivos. La alfalfa y el pipirigallo forman la base de los prados artificiales del pais de los olivos y aquí los tréboles que prefieren un suelo un poco húmedo: la alfalfa cuyo brote no comienza sino á la temperatura de 12 grados se detiene cuando en otoño viene la misma temperatura, así el número de cortes disminuye por corto espacio de tiempo que está creciendo. Los milagros de la alfalfa están reservados á los terrenos frescos y regados de la region del olivo. Los cultivos intercalares en el tiempo de los barbechos que se siembran en primavera y se recojen en estío, son mas generales en el pais de las viñas. Esta es una region de transicion en que la habilidad del cultivador estriba en saber acomodarse á las exigencias de un clima variable, inclinándose segun los

años unas veces á los procedimientos de los países mas meridionales ó á los del Norte, el grande error sería tomar esclusivamente sus modelos en los unos ó en los otros. Para la Agricultura de esta region es de una utilidad bastante la Meteorología.

#### REGION DE LOS CEREALES.

Se llama así el clima en donde los granos son el principal alimento; está situado al Norte y al Este de la region de las viñas, por el Norte halla la region de los pastos ó la de los bosques. Desde el punto en que el clima cesa de convenir á la viña, quedan los cereales los amos del terreno, siendo el principal cultivo, ellos harán un papel secundario cuando la humedad del clima favorece la produccion espontánea de las yerbas y de las raices alimenticias. Hemos establecido que la humedad del clima resulta de la relacion de su evaporacion con la cantidad de lluvia que cae. Con trabajo hallaremos el carácter meteorológico que separa la region cereal con las de los pastos: en el estado actual de conocimientos no podemos hacer mas que comparaciones; pero se puede decir, que un pais pasaria de ser cereal al de pastos, cuando la evaporacion llegára á ser menor que la cantidad de lluvia caída en estío: la humedad no proviene solo de la cantidad de lluvia caída sino de su situacion topográfica, como cuando el nivel del terreno es casi igual á grandes masas de agua. Al Norte los cereales se crian algunas veces de preferencia aun en medio de la region de los bosques. El pais de los cereales es la tierra clásica de la alternativa con los pastos, leguminosas y raices. Al estado de habitual frescura de la tierra en estío, á la regularidad que esta circunstancia introduce en los cultivos,

se debe la posibilidad de adoptar un orden constante en la sucesion de las plantas. El agricultor puede repetir cada año lo que ha hecho en el año anterior. En las regiones que antes hemos descrito la irregularidad de las estaciones exige de parte del cultivador una grande inteligencia para reparar los daños causados por la intemperie. En la region de los cereales por el contrario, el número de intemperies es limitado. Todo puede ser bien calculado, el número de trabajadores, animales, capital; los productos están en relacion con el consumo. Esta regularidad ha dado origen al modo de explotacion por arrendamiento. En las otras regiones anteriores es preciso gran prevision para compensar con los buenos años, los males y no hacerse ilusion sobre la vuelta cierta de estos. En la region de los cereales, el trigo y centeno, con la carne y la leche, son la base de la nutricion de los habitantes. Se suple al vino con la sidra y la cerveza. El orden de los cultivos es tan regular como el de las rotaciones. La tierra abierta en primavera puede continuar todo el estío recibiendo labores. El invierno es un tiempo de reposo que permite á los labradores ocuparse de trabajos industriales. Este orden regular del clima y de las operaciones del cultivo influye sobre las poblaciones agrícolas que son las mas pacíficas, las mas instruidas y las mas morales de Europa.

#### REGION DE LOS PASTOS.

Se da el nombre de region de los pastos al pais en que la produccion espontánea de la yerba y la multiplicacion del ganado son el modo mas ventajoso de sacar partido de la tierra. Esta superioridad puede provenir de muchas causas:

- 1.º O bien de que el crecimiento de las yerbas se veri-

fica en toda estacion, tan abundante y tan asegurado el empleo de esta cosecha que sin gasto alguno viene: ademas pueden otras cosechas no acomodarse muy bien al estado habitual de la humedad del aire y de la tierra que goza de la facilidad de producir pastos, y si se cultivasen otras plantas tendrian que sufrir una lucha con la produccion espontánea, por lo que tenia que redoblar la vigilancia y el trabajo.

2.º O bien que hay una vegetacion de yerba abundante en invierno y en estío están secos sus terrenos fértiles, ó falta la poblacion por una atmósfera mal sana.

3.º Hay paises en los que durante el invierno, el rigor de los frios y la presencia de las nieves no permiten ninguna vegetacion, pero en estío hay pastos abundantes.

Los caracteres meteorológicos son los siguientes: Se llama tierra húmeda la que despues de tres dias de lluvia conserva mas de 0,23 de agua, las tierras que gocen de este privilegio forma la region de los pastos perennes. Las otras dos subregiones de los pastos de invierno y de estío presentan este carácter en cada una de dichas estaciones presentando el desarrollo de las yerbas.

En la region de los pastos perenes y en la de los pastos de estío, la tierra está constantemente húmeda por la regularidad de las lluvias, por el poco intervalo que las separa, por la opacidad del cielo, por las nubes; y en otros lugares por la poca elevacion de la temperatura que no provoca, sino una débil evaporacion y tambien por la pendiente de las montañas, por la filtracion de las aguas que vienen de las cimas dominantes. La humedad abundante tan favorable á los pastos, es perniciosa á los granos. El mejor trigo se halla constantemente en los paises secos. Los ganados y la lechería son las ocupaciones de los paises de pastos. La introduccion de los buenos métodos para la fa-

bricación de estos productos es la mejora que se puede de-  
sear. Los animales se engrasan por sí en esta region. La pa-  
tata se dá bien, y el cañamo y el lino. En el pais de los  
pastos de estío se debe reservar lo mejor de las yerbas para  
heno; esto disminuye el valor de las tierras y mas si hay  
que construir vastos establos.

#### REGION DE LOS BOSQUES.

Esta region debe ocupar la parte mas elevada y escar-  
pada de las montañas, en donde la altura produce los mis-  
mos efectos que el mayor número de grados de latitud. Te-  
nemos localidades para toda clase de árboles hasta para las  
esquisitas maderas del norte.

#### REGION DE LAS PLANTAS INTERTROPICALES.

No tenemos hecho un estudio meteorológico de esta re-  
gion, pero bien caracterizada está por el cultivo de vege-  
tales oriundos de aquellos paises, como son la caña de  
azúcar que en la provincia de Málaga constituiria una  
gran riqueza agrícola, y aun se podrian adquirir otras  
nuevas.

Si estendemos la vista sobre el mapa que nos represen-  
ta las regiones de los vegetales enumeradas no podemos  
menos de admirar los diseños de la Providencia, que ha  
querido que la España, pais esencialmente agrícola, los reuna  
todos, caracterizados por los cultivos mas variados; lo que  
nos debe animar á traer vegetales de todo el mundo, lo  
que conseguiremos fácilmente si nos enteráramos de las no-  
ciones que comprende la leccion siguiente:

ACLIMATACION Y NATURALIZACION DE LAS PLANTAS.

Se entiende por aclimatar una planta, acostumbrarla á vivir en un clima diferente de aquel de que es originaria, hasta que se vuelva insensible á las nuevas influencias atmosféricas: se llama naturalizar, cuando se trae de otro pais, y se le coloca desde luego al aire libre en el lugar en que queremos que viva: pero en iguales circunstancias en que se hallaba y llega á prosperar sin medios artificiales. De un modo mas breve; diremos que un vegetal esta naturalizado cuando crece y prospera haciendo sola la naturaleza los esfuerzos del cultivador. El naturalizar no se puede confundir con aclimatar, esta se consigue modificando la testura, tiempo de crecer, de fructificar y hasta las propiedades del vegetal.

Toda la teoría de la aclimatacion y naturalizacion estriba en el conocimiento de las circunstancias en que la planta vive en su pais natal para proporcionárselas natural ó artificialmente; para esto conviene á los cultivadores estudiar cuanto corresponde á los climas, no como geógrafos sino como agrónomos, por eso hemos hablado largamente sobre este asunto en los capítulos anteriores. Nos resta ahora manifestar que toda planta tiene una organizacion particular con relacion al clima en que vive. Las plantas de paises frios son de tegido fibroso, seco, apretado, de poca materia parenquimatosa, su corteza es tupida, nada esponjosa hasta el mismo liber, sus hojas se secan y caen todos los años, sus yemas se hallan garantidas del frio, unas veces por un humor viscoso, como en los álamos, ó por una sustancia resinosa como en las coníferas, y muchas por un

vello algodonoso ó por escamas secas y escariosas. Su savia en invierno abandona en gran parte los tallos, se concentra en lo interior del leño y en las raices, en donde se halla libre del ataque del hielo.

En los climas constantemente calentados por el sol la organizacion vegetal está modificada de una manera muy diferente, los vegetales son de tegidos blandos, suculentos, acuosos, llenos de jugos propios que son desorganizados prontamente por el mas pequeño frio: allí se hallan las plantas que solo fructifican una vez en el curso de su vida. Sus hojas son persistentes y rara vez articuladas, la sustancia de sus tallos tiene poca consistencia: las yemas están desnudas y si gozan de alguna cubierta, es delgada en la mayor parte, hay en todo tiempo flores y frutos verdes y maduros: caracteriza todavía mejor estos vegetales la presencia de la savia y de sus jugos en todas las estaciones. Hé aquí el tipo de la organizacion de las plantas de los climas cálidos y frios ofreciendo los extremos, entre los que habrá gradaciones infinitas. Mas la testura de sus órganos nos indicará qué modificaciones tiene que sufrir una planta de los paises cálidos que se quiere aclimatar en otros mas frios. Hé aquí lo difícil que es aclimatar, porque cada vegetal posee una organizacion particular que ordinariamente le condena á vivir en el sitio que le vió nacer.

Ademas de tener presente cuanto hace relacion á lo que comprendemos bajo la palabra clima, no olvidaremos lo que se refiera á los hábitos y necesidades de los vegetales: los de tegido flojo, hojas lácias y anchas, de pocos ó ningun pelo, los de rápida vegetacion, los que forman pocas materias oleosas ó resinosas, los que no son susceptibles de alterarse ó corromperse por la humedad, y por último las que tienen raices numerosas solo pueden vivir en donde haya humedad en abundancia. Los vegetales de te-

gido compacto, de hojas pequeñas, duras y poco porosas, los de muchos pelos ó vello, los de vegetacion lenta, los de materias oleosas, ó resinosas, los de tejido susceptible de alterarse ó corromperse por la demasiada humedad, y últimamente de raices poco numerosas necesitan corta cantidad de agua, y piden de preferencia parages poco húmedos. Las plantas de raices profundas prosperan mejor en los paises de largas sequias. Tambien eligen las plantas el terreno segun sus principios constitutivos: todo lo cual prueba que están sometidas como esclavas á las leyes de la organizacion.

Lo espuesto demuestra el complicado estudio que debemos hacer para conseguir la aclimatacion y naturalizacion de las plantas, siendo lo primero muy difícil; no asi lo segundo, pues con buscar una localidad igual á la que tenia la planta anteriormente, se consigue. Es verdad que hay una porcion de vegetales exóticos criados al aire libre, pero no por eso se les puede llamar aclimatados, porque toda planta que siga las fases de la vegetacion en dos ó tres meses la podemos obtener, como el maiz y otras, las que mas bien se las puede llamar naturalizadas. Las que no se hallen en este caso deben ser alteradas ó modificadas y entonces las llamaremos aclimatadas.

#### DE LOS MEDIOS DE ACLIMATAR.

Para naturalizar no hay mas que hacer un estudio meteorológico del pais natal de una planta y trasladarla á otra que aunque se halle en regiones muy distantes reúna iguales circunstancias. Mas para aclimatar echaremos mano de muchos medios hasta ir modificando la planta en términos que su organizacion pueda resistir los extremos

de calor y frio del nuevo pais, adonde se la haya llevado. Uno de los medios principales para aclimatar, es el que el mismo cultivo nos proporciona, que es el formar nuevas variedades con las repetidas siembras, y con la hibridez artificial; con los dos medios podemos llegar á obtener nuevas castas robustas y menos susceptibles al frio que aquellas de que provienen. La eleccion de las nuevas variedades se hace desde el semillero eligiendo los individuos que se anticipan ó retardar atendiendo al mismo tiempo al estado de la temperatura. Recogiendo semillas, estacas, acodos, tubérculos é injertos de variedades que ofrezcan algun cambio en la época de vegetar ó en su testura, conseguiremos plantas en donde seria imposible que viviese la especie primitiva.

Como todos los vegetales no pueden crecer y prosperar espuestos desde luego á una temperatura moderada, ni mucho menos resistir algunos grados de congelacion, es preciso buscar medios para proporcionarles artificialmente el calor del pais de donde son oriundos, imitando á fuerza de arte el clima, localidad y terreno de donde provienen. Estos medios son los abrigos naturales y artificiales, y variarán segun tratemos de multiplicar la planta de semilla ó ya crecida.

En Agricultura se conocen por abrigos naturales los que resultan de una esposicion privilegiada y se pueden reconocer tantas, como rumbos de vientos, pero se limitan á ocho cuyas influencias son perfectamente notables.

1.<sup>a</sup> La esposicion al Sud ó medio dia, es la mas caliente, resulta de una inclinacion del suelo del N. al S. ó de un abrigo que refleje al calor ó interrumpa el curso de los vientos frios, como montañas, paredes, etc. Generalmente se han mirado los bosques como abrigos, pero la esperiencia nos ha manifestado lo contrario: se han visto

viñas colocadas al mediodia de los bosques, helarse á la primavera con mas facilidad que las que se hallaban en exposiciones abiertas: siendo la causa la humedad y nieblas que atraen los grandes bosques. Los vegetales que requieran calor se colocarán al mediodia, contribuyendo no poco á hacer la esposicion mas caliente la calidad del suelo.

2.<sup>a</sup> La esposicion al Est ó Levante es la mejor despues de la del Sud ó del S. E. porque las plantas gozan de los rayos del sol tan pronto como este astro aparece sobre el horizonte. En las heladas tardias de primavera esta esposicion es peligrosa, porque sorprendiendo los rayos del sol las plantas con rocío, escarcha ó resentidas del frio la hace hasta perecer.

3.<sup>a</sup> La esposicion del S. E. participa de las ventajas de las dos esposiciones anteriores sin el inconveniente que últimamente hemos dicho.

4.<sup>a</sup> La esposicion del N. es la mas fria de todas, pero puede servir para retrasar los frutos en estio que naturalmente vendrian antes y tambien es útil para vegetales de altas montañas.

5.<sup>a</sup> La esposicion del N. E. participa algo de los rayos del sol pero puede ser útil para plantas alpinas.

6.<sup>a</sup> La esposicion de Onest ó de Poniente es menos cálida que la de Levante porque no recibe los rayos solares mas que á la mitad de la tarde, y como el frescor de la noche se conserva una gran parte de la mañana no ha sido aun calentada la tierra, cuando la humedad de la tarde viene desde luego á enfriarla. En esta esposicion se teme menos la helada tardía de primavera, porque el hielo está ya fundido cuando llegan los rayos del sol.

7.<sup>a</sup> La del Sud-Onest, goza de las propiedades combinadas de las dos esposiciones que ella misma indica, asi como la 8.<sup>a</sup> que es la N. O.

Se puede sacar gran partido de las exposiciones sobre todo si añadimos los demás medios que espondremos como útiles para aumentar el calor.

La naturaleza del terreno influye en la formación de la patria y habitación del vegetal; cuando ha crecido en un suelo abundantemente cargado de materias nutritivas resiste mejor al frío, los terrenos silíceos y calcáreos son los mejores para que las plantas pasen el invierno.

Desde el momento que se trata de hacer germinar semillas de plantas exóticas de países calientes tenemos que darlas calor artificial, y uno de los medios es valiéndose de las camas calientes que son unos semilleros cuya capa inferior compuesta de las materias que vamos á indicar proporcionan y conservan cierto calor elevado. También pueden servir esta clase de semilleros para todos los vegetales que queramos adelantar, práctica muy usada en la horticultura.

El jirle ó freza del ganado lanar y cabrio entrando en la composición de una cama caliente hace subir el termómetro de R. de 60 á 75 grados, pero solo retiene el calor unos tres meses. El escremento del caballo, mulo ó asno, da de 56 á 60 grados de calor y conserva un año. El del hombre mezclado por mitad con hojas secas de 40 á 50 por siete á nueve meses. Las hojas secas con una tercera parte de nuestro escremento dan 30 grados de calor por nueve á once meses. Las hojas secas solo proporcionan 26 á 40 grados por un año.

Criadas las plantas, deben abrigarse sus tiernas raíces con paja, con hojas de árboles, lo mismo se cubrirán el tronco y ramas, será mal medio si el invierno es lluvioso.

Las espalderas son consideradas como unos buenos recursos contra el frío y son como un intermedio entre el aire libre y la estufa. Uno de los inconvenientes es para las

raíces en países secos y calientes lo que se evita poniendo el árbol al norte y sus ramas al mediodía. También se puede acrecentar la acción de las espalderas dándolas la forma semicircular y colocando una lámina encima del muro, de este modo hará las veces de una semiestufa.

La estufa es uno de los medios principales para proporcionar calor á las plantas. Con el nombre genérico de estufa se entiende toda construcción que tenga por objeto proteger los vegetales vivos contra el frío, pero las construcciones son diversas según el objeto y naturaleza de las plantas que se quieren multiplicar.

Las estufas pueden dividirse en cuatro clases. 1.<sup>a</sup> Las que protegen el desarrollo de la semilla y primer movimiento del vegetal. 2.<sup>a</sup> Las que favorecen la vegetación con cierto grado de calor á las que no podrían sufrir el frío de un clima dado. 3.<sup>a</sup> Las que tienden á acelerar el crecimiento y maduración de las plantas tardías y delicadas. 4.<sup>a</sup> Las que solo sirven para conservar vivos los vegetales durante el invierno y se llaman estas cuatro estufas, de multiplicación, de vegetación, de aceleración y de conservación.

La construcción de las estufas debe calcularse sobre la necesidad de dar á los vegetales la acción simultánea de todos los agentes de la vegetación.

En cuanto al grado de calor que pueden necesitar las plantas, se dividen las estufas en tres clases. 1.<sup>a</sup> Las destinadas á los vegetales que solo tienen necesidad de ser abrigados del frío, y que en Francia se destinan á los naranjos y se conservan en general á la temperatura de 4 á 5 grados de calor. 2.<sup>a</sup> Las templadas que se mantienen entre 8 y 10 grados. 3.<sup>a</sup> calientes á quienes se las da 12 á 15 grados. En los grandes establecimientos se admiten estas divisiones como necesarias. La clasificación también se hace con respecto á la humedad, todas se colocarán con exposición al me-

diodia ó al S. E. La esposicion de esta última division es el que el sol penetrando por la mañana desembaraza mas pronto á las plantas de la humedad superabundante.

Las estufas son de construccion muy variada y de diferentes dimensiones segun para lo que se destine, las hay como arcas que son las destinadas para semilleros, las formas que unas y otras pueden tener podrá verse en los diccionarios de agricultura: todas ellas se hacen con cristales en diversas direcciones y su inclinacion será en cada pais segun la altura aparente del sol sobre el horizonte en la estacion del invierno. Los medios de obtener dentro de las estufas el grado de calor que se desea es conservar el calor de los rayos solares, y el desenvolver un calor artificial. Seria muy conveniente que se admitiese el doble vidriado que aunque disminuya algo la claridad habria un aumento notable de calor por la capa de aire interpuesta entre los dos vidrios. Las paredes de las estufas han de ser de algun espesor, las de madera son de poca duracion. Si el calor natural no fuere bastante se comunica el que se quiere por medio de tubos que de lo exterior lleguen al interior procurando que no lleven humo. Se ha inventado el calentarlas por medio del vapor. Hay un procedimiento muy sencillo y económico que consiste en tener dentro de la estufa un monton de estiércol en fermentacion, y tambien se pueden construir las estufas junto á las cabaillerizas. Cualquiera que sea el medio de que se valga el agricultor para dar calor, lo graduará con un termómetro asi como la humedad. Estos principios generales son aplicables á todos los invernáculos que se quieran edificar.

SOBRE LA POSIBILIDAD DE ACLIMATAR Y NATURALIZAR MUCHOS  
VEGETALES EN ESPAÑA.

La península goza de un clima el mas benéfico, compuesto de cuantos climas se consideran agronómicamente, presentando todas las temperaturas en sus estensas llanuras y elevadas montañas, sus terrenos son tan variados como pueden serlo las necesidades de los vegetales, como que no esperan mas que los esfuerzos del hombre para cubrirse de nuevas producciones.

Todas las regiones agricolas estan comprendidas en nuestra Península, el del manzano, vid, olivo, naranjo, cereales, prados, bosques y el de las plantas intertropicales, como la caña dulce. Casi todos los vegetales que poseemos son importados por los diferentes pueblos que en distintas épocas nos han dominado, y nosotros pudiéramos ahora con mas facilidad aclimatar estableciendo una escala de jardines de aclimatacion en la Habana, islas de Fernando Poo, Canarias y Costas de Málaga. Tambien debiéramos traer de los climas frios á nuestras provincias del Norte y elevadas montañas del medio día, los pinos y demas árboles que suministran las maderas del Norte de Europa.

Es mas que probable que se pueden aclimatar entre nosotros los vegetales que crecen en el otro hemisferio, asi como una parte de los de la nueva Holanda, los de la nueva Zelanda, muchas islas del mar del Sud y de toda la punta de América, desde Chile hasta la estremidad de las tierras magallánicas. Estos paises dan unas producciones que suministran el alimento á sus habitantes: sus vegetales son tan diferentes de los nuestros por sus formas,

como por su sabor y fruto. Según el botánico Dombey existe en Chile un pino con tal nombre se conoce uno de los árboles mas grandes de la naturaleza, cuyo fruto como almendras sirve de nutrición á todos los habitantes de la cordillera de Chile. En nuestras provincias meridionales podremos aclimatar muchos vegetales de los trópicos, pais tan estenso y el mas rico y abundante en producciones útiles al hombre sin que hablemos de sus montañas: poseemos la caña dulce, la batata de Málaga, el Chirimoyo, los plantaneros y otros. Siendo de los árboles frutales los que de preferencia hemos de elegir para aclimatar los de fruto carnoso de sustancia blanda que son susceptibles de dar por el cultivo infinitas variedades.

#### METEOROGNOSIA.

Si hay pocas personas que comprendan á primera vista la utilidad práctica de la meteorología en su aplicacion á la determinacion de los climas, y á la apreciación de los procedimientos agrícolas, no hay ninguno que desconozca el bien que puede resultar de adquirir el don de prevision de los acontecimientos meteorológicos futuros. En cuanto al vulgo esta adivinacion sería una ciencia.

La prevision de los hechos futuros no es mas que el resultado de cálculos de probabilidades. «Nosotros debemos mirar el estado presente del Universo, dice Laplace, como el efecto de un estado anterior y como la causa del que ha de seguir. Una inteligencia que en un instante dado conociese todas las fuerzas de que la naturaleza está animada, y la situacion respectiva de los seres que la componen, y si ademas fuera tan vasta que sometiese estos datos al análisis, abrazaria en una sola fórmula los movimientos de los grandes cuerpos del Universo y los del mas impercep-

tible átomo, nada sería incierto, el porvenir como lo pasado estaría siempre á la vista.» El espíritu humano ofrece en la perfeccion que ha sabido dar á la Astronomía el débil destello de la gran inteligencia divina. Aplicando el mismo método á algunos otros objetos de nuestros conocimientos se han llegado á reducir á leyes generales los fenómenos observados y á preveer los que en circunstancias dadas deben sobrevenir.

Fácilmente se concibe cuan ventajoso sería para la Agricultura el poder pronosticar el carácter meteorológico de los años, meses y dias que vayan viniendo. Los cultivos entonces serian modificados y nos opondríamos con tiempo á las necesidades y acontecimientos. Estamos muy lejos de tales adelantos, pero haremos una breve esposicion del estado actual de estos conocimientos que aunque muy limitado se verá que hay una nueva carrera abierta á nuestros esfuerzos. Se han hecho ya algunas tentativas, entre los antiguos tenemos á Virgilio que en sus geórgicas se ocupa de esta materia é igualmente Plinio en sus obras. En tiempos posteriores se han hecho trabajos mas ó menos importantes, y se han recogido casi todos los pronósticos en una pequeña obra inglesa titulada reglas del pastor, publicada por Mr. Coridge en 1744 y en la meteorologia práctica de Mr. Lenebrer y en la de Toaldo. En la obra de Agricultura del Herrera edicion del año 18 se halla un tratado de pronosticar del Licenciado D. Rodrigo Zamorano.

Es imposible que el hombre apremiado por la necesidad no se dedicára á observar los cambios de los tiempos y los signos que les precedieron y aun acompañaban. Los pastores en su estancia solitaria teniendo de continuo delante de su vista la bóveda del firmamento y los marinos en las noches de su navegacion aprenderian á distinguir los cambios de la atmósfera, y en fin los agricultores notarian

al rededor de ellos en los animales domésticos; signos precursores de los meteoros. Ultimamente con el auxilio de los instrumentos que nos dá la ciencia se ha llegado á fijar mas este arte congetural.

*Pronósticos sacados del barómetro.* Este instrumento sube mas ó menos por la mañana hasta las nueve ó las diez, luego desciende hasta las dos ó las cuatro de la tarde para volver á subir en seguida. Los movimientos contrarios á esta marcha son señal probable de variacion de tiempo, lo que se anuncia por lo menos la vispera. Cuando el barómetro marcando tiempo vario desciende, ordinariamente anuncia lluvia, sube cuando vuelve el buen tiempo. Tambien hay que estudiar los cambios que inducen en el barómetro los vientos reinantes de cada pais. En tiempos tempestuosos las agitaciones del barómetro son mas marcadas, y sube el mercurio precipitadamente, si la tempestad toca á su fin. Si en tiempo caliente el mercurio baja, señal de tempestad: si en invierno sube, indica frio: si baja durante el frio, es señal de deshielo. Un tiempo borrascoso acompañado de súbito descenso no será de larga duracion, y lo mismo el buen tiempo, si va acompañado de una subida repentina: otro tanto sucede, si el ascenso tiene lugar durante el mal tiempo: si dura dos ó tres dias, en tal caso debemos pronosticar un buen tiempo continuado, pero si mientras el buen tiempo el mercurio baja y se sostiene dos ó tres dias en esta disposicion, presagia muchas lluvias y regularmente vientos recios.

Para determinar con mucha probabilidad los cambios de lluvia ó buen tiempo se tendrán como bastante exactos los principios siguientes deducidos del estudio y simultánea comparacion de los dos instrumentos que nombraremos.

Si el barómetro baja cuando el termómetro sube, no

hay lluvia. Si el termómetro baja cuando el barómetro sube no hay lluvia. Si el barómetro y termómetro bajan á un mismo tiempo, habrá lluvia cierta y abundante.

Estando el barómetro estacionario, si el termómetro baja, cambio en lluvia, si sube, con probabilidad habrá buen tiempo.

Quedando el termómetro estacionario, si el barómetro sube, cambio en buen tiempo, si baja lluvia probable.

Si el termómetro y barómetro suben, tiempo seco y sereno; mientras la lluvia, si el termómetro sube será de corta duracion, si baja redobla.

Por medio del higrómetro se ve la progresion creciente de la humedad y sequedad y con este instrumento se prevee é impide en muchas circunstancias los funestos efectos de una y otra. El higrómetro señalando humedad, en muchas localidades indica con frecuencia y de antemano nieblas.

*Pronósticos deducidos de los astros:* Indicios de vientos.—Si el sol sale pálido y luego permanece rojo con disco muy grande; si el cielo se conserva rojo hácia el Norte y aun mantiene este color de sangre hasta que se vuelve pálido con una ó mas aureolas oscuras ó con listas encarnadas pareciendo el sol como cóncavo ó hueco.

Quando parece dividido como en dos ó viene acompañado de parellas indica una tempestad.

*Señales de lluvias.* El sol estando oscuro y como bañado en agua con líneas negras interpoladas con sus rayos, colocado sobre una densa nube y el cielo rojo al Este. Las lluvias repentinas nunca son duraderas pero si el cielo se va encapotando poco á poco y el sol, luna, estrellas, se oscurecen lentamente llueve en general algunas horas.

*Señales de buen tiempo.* El sol aparece claro y el cielo durante la noche ha estado sereno, las nubes que le rodean á la salida se dirigen hácia el Oeste, ó bien está marcado de

una aureola que se disipa con igualdad en toda su circunferencia. Con estas señales nos prometemos un buen tiempo duradero sobre todo si el sol se pone en medio de nubes rojas.

*Señales sacadas de la luna:* Indicios de viento.—La luna se presenta muy grande, su color es rojizo, sus cuernos puntiagudos y negruzcos y la ciñe un círculo claro y rojizo. Si el círculo es doble ó parece cortada, señal de tempestad. En las lunas nuevas el viento varia con frecuencia.

*Señales de lluvia.* Su disco es pálido, las estremidades de la media luna creciente parecen truncadas, hay un círculo á su alrededor acompañado del viento Sud: anuncia lluvia para el día siguiente. Si el viento es Sud y no se deja ver la luna hasta la cuarta noche lloverá mucho en el mes.

*Señales de buen tiempo.* Las manchas de la luna son visibles y si está llena la rodea un círculo brillante. Al cuarto día sus cuernos son puntiagudos lo que indican buen tiempo en todo el plenilunio. Su disco es muy brillante, despues de los tres dias que siguen á la otra luna y antes que esté llena, denota esto un buen tiempo. Despues de cada luna nueva y llena suelen venir lluvias seguidas de buen tiempo.

*Pronósticos sacados de las estrellas:* Señales de lluvia: Parecen grandes y amortiguadas, con un brillo casi imperceptible ó están rodeadas de una aureola. Cuando en verano soplando el Est parecen mayores que de costumbre, es señal de chubasco repentino.

*Pronósticos suministrados per la atmósfera.*—Sacados del buen tiempo.—Señales de viento.—Las nubes huyen velozmente y se presentan con rapidéz al Sud y al Est siendo lo mismo que el cielo rojas particularmente al amanecer.

*Indicios de lluvia.* El mas fecundo manantial de pronosticar ha sido constantemente la apariencia diversa y el aspecto vario de las nubes. Cuando el viento sopla siendo el tiempo nebuloso la lluvia es casi segura y cuando las nubes se amontonan ó vienen del Sud ó mudan de direccion con rapidez.

Si por casualidad son muy numerosas en el N. E. ó muy negras, y vienen del Est, señal de lluvia por la noche. Si vienen del Ouet señal de lluvia al dia siguiente. Cuando la lluvia viene del Sud y durante dos ó tres horas la acompaña un viento fuerte que cesa de repente sin que por esto dege de llover, dura doce horas y rara vez mas de veinticuatro.

Quando al ponerse el sol las nubes parecen doradas ó se desvanecen, y algunas muy pequeñas al parecer descien-den ó corren en direccion opuesta al viento, habrá un tiempo apacible, lo mismo si las nubes son blancas ó el cielo blanquizco, despues de salir el sol, suele denotar buen tiempo para el dia en que aparecen; pero á los dos ó tres dias generalmente llueve.

*Señales de lluvia.* Si las lluvias son atraidas por sier-ras, suele llover uno ó dos dias. Si estando el tiempo seco se elevan las nubes mas que de costumbre indican lluvia repentina.

Todas estas señales deben ser observadas en cada pais y anotadas con cuidados porque pueden variar algun tanto, por lo que han de ser estudiadas en todas las localidades.

La ciencia de la lluvia y del buen tiempo es digno de llamar la atencion tanto de los pasticulares como de los gobiernos, solo con la asociacion simultánea de muchos observadores se podría dar á sus trabajos la importancia que indudablemente adquiririan.

# AGRICULTURA PRACTICA.

## SEGUNDA PARTE.

### CAPITULO VII.

#### DE LA NECESIDAD DE UNIR LA GANADERIA A LA INDUSTRIA AGRICOLA

LA ciencia agronómica se reviste en su práctica de tantas formas, como localidades puede haber en que el hombre se dedique al cultivo. Cada uno debe pedir á su pais y á su suelo los productos que mas les convengan: á cada latitud, á cada clima pertenece una agricultura especial: la del norte no es la del mediodia: las montañas no pueden someterse al cultivo de las llanuras, y bajo una misma atmósfera suele haber terrenos de diferente naturaleza y disposicion; con lo que vendremos á probar que la Agricultura es una ciencia de localidad. Para saber sacar partido de todas las posiciones necesitamos de los conocimientos teóricos que como preliminares hemos espuesto en la

primera parte. Solo estos nos enseñarán el modo y cuando hemos de introducir las modificaciones correspondientes en nuestros procedimientos agrícolas. Luego antes de establecer un método de cultivo hemos de examinar la influencia del clima, la naturaleza del terreno, los vegetales mas adecuados y los medios que hemos de emplear sin olvidar el consumo que nos prometemos, atendiendo á la poblacion si es ó no numerosa, si esta próxima ó distante y hasta sus hábitos y costumbres. Con estos datos estableceremos nuestro sistema ó mas bien sabremos combinar y dirigir los esfuerzos de la naturaleza y del arte á la mejor y mas abundante produccion vegetal, que es lo que en realidad debe entenderse por sistema de cultivo. En esta inteligencia los sistemas de cultivo serán infinitos, pero agrupados por su analogia y semejanza los podremos reducir á un número determinado. Los autores alemanes han querido referir los sistemas agrícolas á solos dos tipos, que los llaman intenso y estenso: por el primero se entiende el que crea en un pequeño espacio de tierra la mayor cantidad posible de productos, para lo que se necesita una gran suma de trabajo, y algunos gastos. Espondremos los principales que se comprendan en alguna de estas secciones y procuraremos manifestar que en cualquiera circunstancia en que el cultivador se vea, y cualquiera que fuere el método de cultivo que entable, siempre ha de ocupar un lugar preferente la multiplicacion de las plantas útiles á la alimentacion de los animales sobre todo los prados de todas clases. *Primum pascere* digeron ya los romanos, prados, repiten los modernos, son absolutamente necesarios, si ha de progresar la Agricultura, y á la cabeza de todas las industrias agrícolas debe ir la pecuaria. Las dehesas ó pastos naturales quédense para las naciones despobladas, y aun así ofrecen muchos inconvenientes,

unas veces por ser poco nutritivos y entonces las reses enflaquecen, otras veces por ser mal año llegan á faltar las yerbas y mueren de hambre los ganados, y no es raro que fenezcan cuando impelidos de la necesidad comen hasta plantas dañinas, y principalmente porque con los prados naturales no podrá llevarse á cabo la multiplicacion y mejora de los animales; tiempo es que vayan unidos los dos productos, animales y plantas en los que debe haber una admirable armonia como dirigidos á un mismo fin. Hasta la produccion de los mismos granos está subordinada á la de los animales, y se puede asegurar que casi todas las primeras materias de la tierra son dependientes de las dos anteriores. Thaer dice, que el gran problema que hay que resolver en Agricultura es el adquirir del mejor modo posible la mayor suma de alimento para los ganados. La labranza y la praticanza decia Sully son las verdaderas nodrizas del estado. Campomanes se espresaba de este modo, «El labrador sin ganados siempre estará alcanzado, y necesitará vender sus fratos aun antes de recogerlos. Uno de los grandes yerros que se han cometido ha sido mantener en divorcio la labranza y la ganadería, ramos que por su misma naturaleza deben ir juntos, si han de prosperar; como que no debe haber labrador que no sea ganadero ni este puede dejar de ser labrador: entonces los campos sin negarse á la manutencion de los ganados producirian mas al hombre, y los mismos ganados sin detrimento de nuestra subsistencia poblarian los campos de un modo ventajoso, y repartidos y dispersos serian mas multiplicados y aumentada la poblacion, la labranza y ganadería en justa alianza y amistad se auxiliarian recíprocamente fecundando los ganados nuestros campos y retribuyendo estos un abundante y apetitoso pasto.»

La Agricultura tan vasta como profunda no puede ser

recorrida con tanta facilidad y aun podemos decir que sus principios son poco conocidos, no obstante algunas de sus ramas han sido ya objeto de incesantes estudios, hallándose en su consecuencia bastante adelantadas la horticultura, floricultura, arboricultura y sobre todo la selvicultura; pero no podemos decir otro tanto de la praticultura ó sea del tratado de los prados, ramo que se halla entre nosotros sumamente descuidado, cuando tanto está llamando en otros países la atención de los mas inteligentes agricultores. Esta parte de la agricultura práctica es tan acreedora á nuestro estudio como todas las demas. Ha sabido el hombre apoderarse para su instruccion de los mejores vegetales haciéndolos con el cultivo mas gratos y provechosos, y los animales domésticos han de seguir como en el estado de la naturaleza tomando por alimento desagradables, insustanciales y hasta nocivas plantas. Esto es en detrimento de nosotros mismos. Un pueblo no puede pasar sin pan ni carne, y este último artículo bastante caro cuesta para que lo puedan disfrutar hasta los mas infelices jornaleros: he aquí porque debemos introducir y estender en el cultivo los prados los que en cualquiera circunstancia en que se encuentre el cultivador siempre los debe mirar como el principal objeto y no como secundario ó accesorio, aunque esto quizá ocurra pero será raro, porque en todas las combinaciones agrícolas, si quiere mirar el labrador por sus propios intereses, los prados y multiplicacion de las plantas alimenticias de los animales han de ser el instrumento y no el medio del cultivo, sino fracasarán todas las especulaciones que se hagan en la industria agrícola. De aquí el vernos obligados á sentar los principios siguientes, sobre los que hemos fundado la siguiente doctrina agronómica por la que se verá la importancia que damos á la constitucion de los prados y á la multiplicación de los animales útiles al hombre.

1.º Toda cosecha exige abonos, y estos piden materiales para su produccion.

2.º Cuanto mas se pida á la tierra es preciso darla mas abono, y por consiguiente se necesitan mas materiales para formarle.

3.º Estos materiales son sobre todo forrages y paja: si faltan los primeros, el estiércol valdrá poco, si la segunda será escaso.

4.º En gran número de casos la produccion de forrages no ha de tener otro resultado que la formacion del abono.

5.º Los cereales dan con su paja un provecho mediano al cultivo, con el grano un bien inmediato al cultivador.

6.º Sin forrages, escasos han de ser los cereales, sin estos los forrages valdrian muy poco, y sin forrage y sin paja hasta las plantas destinadas á otros usos serán en corta cantidad y á las veces imposibles.

7.º Luego la produccion de los forrages es la primera base de la agricultura; la de los cereales contribuye á la base y al edificio, y las demas plantas son como auxiliares ó solo sirven de adorno.

Para que un edificio sea sólido sus fundamentos deben estar en relacion con él. Producir mas forrage que el necesario es un gasto inútil; si es muy poco contribuirá á la ruina de la explotacion.

No hay que estrañar que atendiendo á estos principios aconsejemos que entren en todos los sistemas de cultivo como parte principal, la multiplicacion de los cereales, la produccion de las plantas alimenticias de los animales y sobre todo los prados.

## CAPITULO VIII.

### SISTEMAS DE CULTIVO.

El conjunto de las operaciones agrícolas que el hombre emplea para explotar una hacienda, la especie de medios físicos y mecánicos de que se vale para hacer crecer y multiplicar un número determinado de vegetales acomodados al clima y terrenos de que dispone, el orden y modo con que los combina y reemplaza, es lo que llamaremos sistemas, aunque hay quien solo considera como tal el modo con que se aplican á las plantas, las fuerzas de la naturaleza y del arte escluyendo la eleccion de los vegetales que somete á su accion, el orden de su sucesion y la parte que cada uno toma en beneficio de esta distribucion. Pero creo mas justo darle toda la espuesta latitud, aunque creo que habrá ocasiones en que el hombre se contentara tan solo con aprovecharse de las cosechas que la naturaleza espontáneamente le ofrezca, otras elegirá ciertos procedimientos con los que la hará obrar mejor dirijiéndola, y aun habrá casos en que no dejándola que haga el gasto de los elementos necesarios á la vida vegetal, se los proporcionará el agricultor obligándole á que cree y multiplique mas y mejor los productos. El adoptar un sistema propio de las circunstancias en que el hombre se halle, es la obra principal de un cultivador inteligente; sin método las cualidades mas preciosas se frustran, y la administracion mas activa no dará sino débiles resultados, con él se ahorra tiempo y trabajo, se economizan los abonos y hay aumento de productos. Con un sistema racional bien calculado, los esfuerzos

pueden ser sucesivos, graduales y proporcionados á las necesidades, con oportunidad se reconocen las faltas que se cometan, y fácilmente se llegan á enmendar. Lo primero de que debe ocuparse un hombre que emprende el cultivo es el sistema que se propone seguir. En los mas de los tratados de esta ciencia tienen como ya decidido este punto y no se ocupan de él, y yo lo considero como el principal y aun los reputo á los sistemas de cultivo como un efecto y una indicacion á la vez del estado social de un pais, si bien no puede decirse de una manera absoluta cuál es el mejor. Todos tienen un valor relativo á las circunstancias en que se pongan en uso.

#### **Sistema pastoral puro.**

Este sistema, si tal puede llamarse, cuando el hombre nada pone de su parte, sino que se aprovecha de las yerbas que la naturaleza le presenta espontáneamente para la multiplicacion de los ganados, es solo admitido en ciertos y determinados casos; cuando por la despoblacion no tienen salida los frutos, cuando sin este aprovechamiento han de quedar estensos campos improductivos; cuando los terrenos son de tal naturaleza y configuracion que no permiten ningun cultivo económico; acudiremos á él si las tierras labradas no pagan los gastos porque no tienen los elementos minerales necesarios, ó que sus propiedades físicas son poco favorables y los trabajos difíciles y costosos, por no tener profundidad ó el subsuelo es impermeable, tambien será conveniente si los terrenos son de movilidad y poca consistencia como los arenosos, ó bien duros y compactos como los arcillosos, con tal que no haya recursos para mejorar estas condiciones. En casi todas estas circunstancias, antes que dejar las tierras abandonadas será bueno

utilizarse de las plantas que allí nazcan naturalmente. Ejemplos de este sistema nos ofrecerán con ventaja los países en donde es mucha la distancia de los consumos, y hay una dificultad en los trasportes; estos en el Sud Est del Brasil se llevan las dos terceras partes del valor del azúcar, pues el trigo bajo el mismo peso y volumen tiene menos precio por lo que no traeria cuenta el cosecharlo: en regiones semejantes, no sucederia lo mismo á los ganados atendiendo á que ellos mismos llevan el valor del transporte. Este sistema puro, esto es aislado y sin combinacion con otros productos, es usado en muchas naciones pero sobre todo en España en donde hace siglos crian, multiplican y mantienen en el estado de perfeccion en que se halla el ganado trashumante, haciéndolo vivir como en el estado de la naturaleza; de esperar es que con el tiempo convencidos de que no se puede elevar con este método dicha industria al grado de perfeccion de que es susceptible tendrán que introducir el medio de la estabulacion, con lo que volverá irremisiblemente la ganadería á manos del labrador. Estas consideraciones obligarán á reducir las tierras de pastos, lo que afortunadamente se va ya haciendo; pues las roturaciones y desmontes son muchos, con lo que van disminuyendo las dehesas y con esta reduccion de los pastos naturales, se irá dando mas trabajo á una poblacion agrícola que se acrecentará sin cesar.

#### **Sistema pastoral misto.**

Este sistema se mantiene provisionalmente por causas que irán indudablemente desapareciendo en el trascurso del tiempo y servirá de intermedio para llegar á una agricultura mas perfecta. El hombre amante del progreso se identifica con la naturaleza no dominándola, ni siendo él

su esclavo, sino regularizando su marcha y siguiéndola con inteligencia y perseverancia. El sistema pastoral en su mas simple modificacion tiene por objeto consagrar una parte de las tierras á la produccion de cereales y el resto es abandonado á los pastos. Cuando un suelo se empobrece por el producto de sucesivos cereales se le entrega á la naturaleza que se encarga de fertilizarle, trasladando la siembra de los cereales á otra parte de la posesion que mas tarde experimentan la misma suerte. Aqui el hombre al cabo de cierto número de años y despues de haber arrancado á la tierra la fecundidad que tenia, la entrega á la accion del tiempo y de los elementos para que se la llenen de yerbas y acumulando asi los restos de una vegetacion espontánea, sean luego los fundamentos de una fecundidad susceptible de pagar los trabajos que se emprendan. Este sistema es el paso de los sistemas que dejan obrar á la naturaleza sola á los que la suplen completamente, puede ser seguido en paises poco populosos, en donde faltan los brazos para cuidar y recoger las cosechas, en donde son raras y malas las vias de comunicacion y en donde los productos no tienen fácil salida sin grandes gastos. Este cultivo basta á las necesidades de los que lo practican, cuando para abundantes cosechas no hay ni cambio ni venta. Los árabes del Norte de Africa le siguen en las tierras que tienen al rededor de sus habitaciones, cultivan la 8.<sup>a</sup> ó la 16.<sup>a</sup> parte de los terrenos de que disponen: sus trabajos consisten en quemar en estío las yerbas con lo que destruyen millares de insectos y de gérmenes de plantas adventicias; en octubre, ó marzo siembran trigo y cebada. En las montañas de algunos puntos de Andalucía estriba su agricultura en rozar y sembrar, para lo que queman estensós terrenos incultos cubiertos de plantas, y en sus cenizas esparcen las semillas y las cubren superficialmente á las veces con los pies de

los mismos ganados. En la Rusia meridional siguen el mismo uso.

Este sistema es de gran recurso para el que no tiene capital necesario para someter al cultivo la totalidad de la explotación: con él hay simplicidad en las operaciones, mas facilidad en vigilar la posesion, no pueden faltar cereales por carecer de abono, pues no hay mas que romper una parte de prado: con él se ahorran animales, instrumentos, trasportes, siembras, granos y gastos de recoleccion, hay economía de paja, el granizo es impotente contra los pastos, las lluvias grandes no hacen mas que aumentar la masa de los forrages, las nieblas y el hielo no les hacen daño. El sistema pastoral es un medio seguro para conocer un terreno y su posicion, lo que es muy bueno, antes de emplear grandes capitales; se adoptarán los pastos siempre que una hacienda esté agotada y en mal estado, ó bien sino hay abonos baratos. Por regla general no se entregará al arado sino lo que se puede abonar suficientemente.

La superficie que se destine á pastos será tanto mas estensa, quanto mas exhausta se halle la tierra, y quedará en prado segun lo agotada que esté.

Si las circunstancias hacen un cultivo provechoso se disminuirá gradualmente el pasto.

Los prados artificiales serán mas, á medida que disminuyan los pastos.

Conviene que con los pastos y plantas añejas á este sistema se mantengan animales en invierno y verano; por esto el sistema pastoral ademas de combinarse con el esclusivo cultivo de cereales debe y puede ir tambien con otros sistemas hasta con el de rotaciones, como lo hacen en muchas naciones. El sistema pastoral se sigue puro como hemos dicho y tambien misto con cereales, segun hemos manifestado, pero tambien en union con métodos

mas complicados. En Holstein tiene dos fines, cereales y animales: los caballos eran antes un ramo importante, en el día las vacas lecheras, gran parte del año las mantienen en los pastos y lo restante en el establo, unen además á sus pastos varias fórmulas del sistema de rotación de cosechas; como clima húmedo posee la tierra la propiedad de producir espontáneamente yerba. El sistema pastoral de Macklemburgo dá mayor estension á los granos; tienen la costumbre de utilizar los barbechos con leguminosas para coger su fruto si son tierras fuertes, y en las ligeras trigo sarracénico; pero los mejores cultivadores están de acuerdo en proscribir este método, y dicen que el producto de estas dos plantas no compensan la disminucion que se experimenta en el rendimiento de las plantas que le siguen. El cultivador de este pais solo se dedicaba antiguamente á la cria y mejora del ganado mayor, ahora tambien á las reses merinas. Tienen una infinidad de fórmulas de rotaciones que entran en combinacion con el sistema pastoral. Este aparece mas regularizado en Inglaterra y Francia. En España por no saber combinarlo con el cultivo, se va disminuyendo progresivamente y tan frecuentes se van haciendo ya las roturaciones de las dehesas y montes, que reducidos los pastos naturales, los ganaderos mal que les pese tendrán que apelar á la Agricultura si quieren sostener y perfeccionar sus ganados.

#### **Sistema de barbechos.**

Este sistema se halla en todas partes á cierta época de la vida de los pueblos: en los paises del Norte se ve todavia asociado al pasto que aun conserva su parte de territorio, y en el mediodia quizá debido á la sequedad del

clima, se le observa en todos los terrenos aunque rara vez en donde se puede regar.

La cuestion de los barbechos es la mas importante que se nos ofrece en la ciencia agronómica, interesa á la Sociedad entera, pues se trata nada menos que de decidir, si dos tercios ó quizá la mitad de los terrenos arables de la Península han de quedar todos los años abandonados y sujetos á una vuelta periódica de cultivo para asegurar las cosechas de la otra mitad, ó si hay medios para doblar los productos con gran beneficio de los cultivadores y de todos los hombres.

Se entiende por barbecho el estado de reposo ó descenso en que quede una tierra cultivable por uno, dos ó mas años, á las veces solo meses para ser luego sembrada de nuevo. En este intervalo la tierra al contacto de la atmósfera se repone de los jugos nutritivos que ha perdido, pudiendo despues llevar muy bien otra cosecha. Se llama barbecho de año y vez cuando de dos años uno solo queda sin siembra, en el que la tierra se halla sometida á cierto número de labores que se consideran como preparatorias. El barbecho ó cultivo á tres hojas es aquel en el que se coge producto solo en un año, en el primero se abandona enteramente y permanece inculto por lo que se le llama erial, al siguiente se labra y limpia, y en el tercero se siembra resultando que en tres años hay una sola cosecha. Se puede establecer el descanso de la tierra despues de producir dos ó tres ó mas años seguidos; cuanto mas se vaya retardando la vuelta del barbecho, mas adelantada será la Agricultura. El barbecho puede ser de meses en cualquiera de las estaciones del año, pero sobre todo ocurre en estío y en invierno, á éste se le llama relativo ó incompleto, y á los primeros que son de años absolutos ó completos.

La tierra espuesta á la accion atmosférica se mejora

tomando y reteniendo principios fertilizantes que luego han de absorber las plantas que en ella viven, este es un hecho, y los agricultores suponen los campos de barbechos como perfectamente abonados, aunque en esto influye la naturaleza del cielo, y bajo este punto de vista no hay duda que ofrece este sistema una utilidad incontestable, y estará en boga en donde haya escasez de abonos, y se ignore otro modo de suplirlos, se observará en donde las tierras sean poco fértiles, aun para estos se deben suministrar los elementos nutritivos con el método de cultivo que se entable. Tambien contribuyen á la destruccion de las malas yerbas y es bien cierto que de todos los medios que se conocen para beneficiar el suelo, no hay ninguno mas eficaz ni mas enérgico que el barbecho sometido á las labores. Cuando los campos están infectos de plantas nocivas con él se consigue su entera destruccion.

Los barbechos relativos ó incompletos de invierno y de verano son útiles: el primero hasta necesario para preparar la tierra con ciertos abonos correctivos, ó con operaciones aratorias únicamente aplicables en dicha estacion, durante la cual la vegetacion se halla interrumpida. Es de necesidad el barbecho en los campos lejanos y de un acceso difícil en los tiempos lluviosos: en los que están espuestos á innudaciones ó á un exceso de humedad de cualquiera causa, en los que no pueden recibir los abonos mas que en tiempo de heladas, porque endureciéndose la tierra, los caminos se hacen mas practicables y cómodos para los carros, y su resistencia se opone al hundimiento de las ruedas. Sería imprudente confiar al suelo semillas en la intensidad de los frios. En estos casos y en otros equivalentes, el intervalo de descanso en el invierno es reclamado por las circunstancias que se presentan.

El barbecho de estío es indispensable en los paises me-

ridionales en donde un calor quemante junto á la aridez del suelo no permite vegetales, á no ser templado por el riego, aunque como luego veremos se pondrá para este clima un sistema de cultivo adecuado á su naturaleza con el que la tierra jamás estará libre de vegetacion. Hay países en que la falta de lluvias en verano, el calor, dureza y sequedad de los terrenos son un obstáculo á toda produccion anual, ademas entonces los instrumentos no pueden entrar y aunque penetren, la falta de humedad haria inútil toda siembra, por lo que no puede establecerse ninguna cosecha intercalar. De aqui la necesidad de admitir el barbecho de estío.

Muchas son las causas que debieron dar origen á los barbechos. En primer lugar los cultivadores admitirian que haciendo suceder en un mismo campo cereales á cereales, los productos no tardaban en empeorar y disminuir y viendo que la tierra se negaba á llevar sin interrupcion cosechas de un mismo género, pensaron que tenia necesidad de reposo, porque un cultivo continuo conducia el suelo al empobrecimiento. Tambien se dice que el barbecho está sostenido por falta de brazos, de abonos, y por la escasa poblacion, por la naturaleza de un clima sólido y seco, y hasta favorece su existencia los cortos arrendamientos y la inseguridad de seguir los colonos al frente de las haciendas por un largo tiempo.

Es verdad que no se puede decir de una manera absoluta qué sistema de cultivo es el mejor, porque todos tienen un valor relativo á las circunstancias en que se ponga en uso, pero no hay sistema más absurdo y erróneo que el de los barbechos, porque con ellos solo se multiplica un vegetal que aunque sea de los cereales, el hombre no se alimenta solo de ellos. El sistema de barbechos tomado como regla seguida con la constancia que se ve, se opone á los

adelantos de la Agricultura, y es un obstáculo á la introduccion de los prados, y á la multiplicacion de las plantas que alimentan los animales: por consiguiente mientras continúen los barbechos no hay que esperar que vuelvan á hermanarse la industria agricola y pecuaria. Nosotros los admitiremos como un medio auxiliar de cultivo en dadas circunstancias.

No hay agrónomo instruido, ni nacion adelantada en agricultura que no los repruebe. Se hallan ya en las obras de los griegos ideas bastante claras sobre este asunto; el mismo Jenofonte dice «que la tierra bien cultivada, bien produce, y los autores á quienes no fueran estrañas las obras de Hesiodo y Theophrasto reunen en sus escritos cuantos conocimientos son necesarios á la mejor direccion de los campos. Los romanos fueron los herederos de la sabiduria de los griegos; y á pesar de llamarse este sistema latino ó de los romanos, el inmortal autor de las Geórgicas nos ha trasmitido tan claramente sus preceptos que del modo mas explícito y terminante nos enseña que el verdadero reposo de la tierra consiste en la variedad de las producciones, no contentándose con esto, sino que proclama la ventaja de alternar el trigo con algunas leguminosas, é indica tambien el efecto agotante del lino, avena y otras plantas. Catón reconoce en su primera obra de economía rural la propiedad que tiene la cebada de dejar el terreno exhausto de jugos, y recomienda al mismo tiempo la accion fecundante de las habas, altramuces y algarrobas. El erúdito Varron que á los 81 años de edad publicó los profundos conocimientos que habia adquirido en su larga práctica, rectificó á la vista del campo el error anteriormente cometido de aconsejar los barbechos. Si despues de estos escritores interrogamos al agricultor de Roma mas profundo que fue nuestro paisano Columela, se verá que

añade á los principios agrícolas de sus precedores nuevas verdades generalmente profesadas en el dia por los primeros cultivadores de Europa, y de ninguna manera admite el pretendido cansancio de la tierra ni la necesidad de su reposo. El célebre naturalista que por sí solo formó la enciclopedia de los antiguos, esto es Plinio, aconseja que preceda al trigo no el barbecho sino algunas de las producciones que creia muy propias para mejorar los campos. Deduciéndose de aqui que los antiguos y principalmente los romanos, poseian muchos y sábios preceptos para mejorar el cultivo de las tierras. Destruido el imperio romano, y sumergida la Europa en la mas profunda barbárie vemos la agricultura seguir por muchos siglos la suerte de los demás conocimientos humanos. No se halla en todo este tiempo mas arte que el de destruir; pero al renacimiento de las letras aparece un italiano llamado Franceschi que probó que el sistema de barbechos, á pesar de su antigüedad, jamás habia sido un precepto de agricultura. Dueños los árabes de nuestra península por muchos siglos de la edad media, cultivaron las ciencias útiles, y en sus obras no hay señal de que fueran secuaces de los barbechos, antes por el contrario eran muy aficionados á fecundar la tierra por todos los medios. En muchos siglos no ha habido más escritores de agricultura que simples compiladores de los conocimientos antiguos cuyos límites no traspasaron: pero aproximándose á épocas mas felices aparece entre las densas nieblas de la esperanza el radiante sol de la experiencia y en el siglo XVI se dió á luz en Venecia una obra muy poco conocida, de cuyo autor dijo un ingles «que era el primer hombre de mérito que habia escrito de agricultura despues del renacimiento de las letras.» Por este tiempo seguian en toda Europa los barbechos y Tarello, tal era el nombre del autor Veneciano, bien convencido de los mu-

chos inconvenientes que resultaban de este sistema que condenaba la tierra á una estéril inacción, se atrevió el primero á proponer la reforma de este abuso que era ya general y bastante arraigado. Muchos agrónomos en los años posteriores tanto ingleses como franceses, nos han transmitido preceptos tan curiosos como instructivos, en los que lejos de admitir como indispensables el reposo de la tierra, aseguran que esta ni se cansa ni se esteriliza sino por el mal cultivo.

Mientras que la sociedad patriótica de Milan premiaba la disertacion de Lobezari, en la que se indicaban las excelentes rotaciones que se seguian en muchos puntos de Italia; en Suiza el Sócrates rústico el buen Kliogg daba excelentes ejemplos á su canton y á la Europa entera que sabia aprovecharse de las ventajas de su práctica: en Francia al mismo tiempo se agolpaban infinitas memorias con el laudable objeto de concluir con los barbechos, manifestando que la industria del cultivador multiplica las tierras sin aumentar su superficie. A últimos del siglo pasado. Rozier, antiguo director de la escuela de veterinaria de Leon, estampó en su diccionario notables artículos sobre barbechos, y al esponer los principios segun los cuales le parecia debia dirigirse el cultivo, repite con frecuencia á los labradores: «alternad vuestras cosechas, este es el consejo que os puedo dar.» La sociedad real de Agricultura de París premió en 1789 la obra de Mr. de Menuret en esta cuestion. ¿Qué plantas pueden propagarse con mas ventaja en las tierras que no deben quedar de barbecho, y cuál es el orden segun el que se han de cultivar? La memoria iba apoyada en diversas y repetidas esperiencias. Cuando en Berlin la academia de ciencias proponia hácia la misma época un premio á la mejor resolucion de la cuestion sobre la posibilidad de adoptar el cultivo al ter-

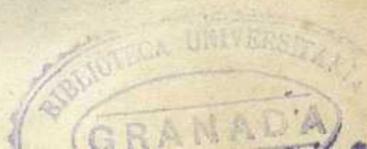
reno compacto: en Inglaterra el infatigable Arthur Yocing y su digno competidor, con sus viages, escritos y ensayos se esforzaban en combatir lo que ellos con razon llamaban ruinoso sistema de barbecho. Fueron trabajos eminentemente útiles á la ciencia agrícola los de Crette Belaid y Delpierre; todos se encaminaban á un solo objeto que era el concluir con este improductivo sistema. La sociedad de Agricultura del departamento del Sena en 1802 propuso á los agrónomos la solucion de este gran problema. «¿Cuál es la mejor manera de alternar las cosechas para el bien del mayor número de cultivadores; á fin de disminuir cuanto sea posible los barbechos segun la diferente naturaleza de la tierra?» Esta sociedad tuvo la satisfaccion de que un gran número de escritos acudieran al concurso de premios, hasta el de un español que presentaba el cuadro de las rotaciones de Galicia, con las que se obtenian tres cosechas en dos años conservándose siempre la tierra en buen estado sin tener jamás que recurrir á los barbechos. *si sup olimus*

Una voluminosa biblioteca se podia recoger ahora de las obras que de la mas remota antigüedad se han escrito con el objeto de inculcar á los labradores las ventajas de suprimir este método de cultivo: tantos escritos, indicaciones y esperiencias no podian ser inútiles, asi es que van desapareciendo. Diganlo sino los ricos cantones de la Italia, Suiza, Flandes, Alemania, Inglaterra y Francia; y hasta naciones no de tanta cultura pero esencialmente agrícolas como la China, que hace del arte del cultivo una institucion política y religiosa, no admiten entre sus prácticas el barbecho. Dice un viajero, que un labrador chino no podria menos de reirse si se le dijera que la tierra tiene necesidad de reposar por cierto tiempo. En el mismo Japon, dice otro viajero, no dejan jamás inculto ni el mas pequeño rincon de tierra cultivable. En una obra titulada *Ensa-*

*ynos históricos geográficos y políticos del Indostan*, se lee que en las vastas llanuras de este país, sin temor de verles esterilizarle, y sin gastos de cultivo por la superioridad de sus prácticas consiguen de continuo frutos esquisitos y abundantes. Los ejiptos no dejan jamás reposar la tierra, en un año cojen trigo, al siguiente cebada, habas ó lentejas. Cada año reservan una corta estension de terreno para prados artificiales; sin que tengan tanta necesidad como nosotros.

Me he entretenido en probar con la historia y con la autoridad de sábios agrónomos y de naciones esencialmente agrícolas que los barbechos considerados como un sistema, esto es como una condicion necesaria para el cultivo son altamente perjudiciales á los adelantos de la agricultura.

Los fundamentos del sistema de barbechos se apoyan en un principio falso, de que la tierra se cansa ó bien que se envejece comparándola á una muger que, al cabo de sus años se hace infecunda: la naturaleza misma se encarga de dar un solemne mentis á esta opinion, pues se ven campos que apenas son abandonados por el hombre se llenan espontáneamente de infinidad de yerbas. Sirva tambien de comprobacion el floreciente espectáculo de bosques y prados sembrados por la mano liberal de la naturaleza, y sostenidos por ella sola en su estado permanente de prosperidad por muchos siglos, cuando están al abrigo de los ultrages que reciben con frecuencia de los hombres, ellos proclaman que el pretendido reposo que se quiere dar á la tierra es una quimera, y nos indican bastante que imitando la naturaleza, se obtendrian los mismos resultados. La experiencia nos manifiesta que la tierra conservada bien limpia y á la que se la restituya un abono equivalente á lo que hubiera gastado no pierde nada de su fecundidad, con



lo que el observador atento é imparcial comprenderia fácilmente que no hay necesidad de reposo, y que si disminuyen sus producciones no es por postracion de fuerzas, sino por haberse gastado las sustancias esenciales á la organizacion y al incremento de los vegetales. Si los barbechos fueran una necesidad, una condicion precisa de cultivo, se verian en todos los ramos de la agricultura práctica, pero para nada se acuerdan de ellos en la horticultura cuando se puede echar mano de los abonos que suplan á la cantidad que es capaz la tierra de tomar de la atmósfera. Si el labrador en el gran cultivo se los sabe proporcionar ó á lo menos reemplazar de alguna manera se halla en el caso de renunciar á dicho sistema; esto lo conseguirá como lo probaremos luego si une la industria agrícola á la pecuaria. Bastaria para combatir este sistema traer aquí la doctrina que sobre rotacion de cosechas hemos de esponer en su lugar correspondiente; siempre será necesario considerarla como el complemento de la resolucion del gran problema de que conviene suprimir á toda costa los barbechos seguidos como sistema de un modo intermitente y periódico, limitándolos sin embargo á un uso accidental y esto muy rara vez, retardando todo lo posible el condenar la tierra á un estado ruinoso de improduccion. En el terreno de la ciencia nadie podrá defender los barbechos como regla general; en la práctica, es verdad que se oponen algunos obstáculos mas no invencibles, se removerán con el tiempo.

La ciencia nos dice que la planta se alimenta de la tierra y de la atmósfera; de la primera por sus raices, de la segunda por las hojas y partes verdes, esto es un hecho, y tambien están contestes la observacion y la esperiencia de que no todas las plantas sacan en igual cantidad los elementos nutritivos de los medios en que viven, sino

que unas veces absorbe mas de la atmósfera que de el suelo, llegando algunos vegetales á mejorarle y prepararle para los que le han de suceder.

Luego son dos los efectos que producen, agotar el terreno y otras veces fertilizarle de la manera que diremos. El duque de Graffton manifestó á Arthur Young que las cosechas de trigo despues de las habas abonadas eran superiores y mas abundantes que las del trigo estercolado. El mismo Arthur Young ha demostrado que muchas cosechas sucesivas de habas hacen la tierra mas productiva en trigo que la de raices bien abonadas que tienden á agotar el suelo relativamente á la cosecha de este vegetal. Estos hechos y otros que luego diremos nos van á arrastrar á otros preceptos agronómicos y nos llevan á la ley de cultivo á donde nos apartan del sistema de barbechos. Esplayaremos con mas estension este punto cuando tratemos del sistema de rotacion que las mas de las veces ha de reemplazar á los barbechos; y en los climas secos y cálidos y de irregulares lluvias, se aplicará con ventaja el sistema que damos á conocer con el nombre de cultivos simultáneos: el primero se fundá en la ley de la alternativa bien general en la naturaleza y el segundo en la ley de la asociacion de las plantas en todas partes presente á nuestra vista, pero ha sido poco ó nada estudiada y aun pasa desapercibida.

Hay otras muchas consideraciones que nos obligan á combatir los barbechos, y á sustituirlos con otras prácticas mas provechosas. No puede haber buena agricultura sin la multiplicacion bien calculada de las plantas útiles á la alimentacion del hombre de los animales domésticos y aun para las artes, debiéndose agregar algunas de las industrias que inmediatamente pidan las primeras materias adquiridas por el agricultor. En donde la subsistencia se funda con un solo cultivo, la poblacion queda estacionaria, por ser

aquella muy casual, los principales recursos que son productos animales, como carnes, leches, manteca y quesos son poco considerables, de suerte que los habitantes se nutren solo de pan, y cuando se desgracia el cereal que lo dá ó queda reducido á la mitad, viene la miseria, á la que están espuestos los pueblos cuando su agricultura depende esclusivamente de él: esto es lo que sucede con los barbechos y sino dígalo el cultivador que con estos alterna los cereales, lo mismo le empobrece una mala cosecha que dos buenas, porque en este último caso es tal la concurrencia de los granos al mercado que toman un precio muy bajo, que ni recompensa los gastos de cultivo. Además cuando en una provincia ó comarca, no hay mas que trigo, las labores vienen simultáneamente y faltando brazos como no puede menos, ó se hacen mal ó cuestan caras, esto es lo que se observa en la recoleccion de los granos de un país, como sucede en la siega que siendo una operacion muy perentoria, y faltando jornaleros, suelen venir de otros países y prevalidos de la apremiante necesidad imponen la ley al cultivador, el que se ve obligado á pagar sin remedio los jornales á un precio muy subido. Tiene este sistema muchos inconvenientes; con él solo tiene el labrador una cosecha que si falla por casualidad no tiene con que reemplazarla, y nó le queda mas medio que lamentarse de su pérdida, hija de su ignorancia. Los barbechos son mas caros de lo que parece; la hacienda tiene que pagar sus arrendamientos ó impuestos, y estos cada año solo gravitan sobre la mitad de las tierras, cuéntense los trabajos que estas necesitan, el valor de los jornales, el alimento del cultivador y de los animales de labor, y se verá que todo esto ha de salir de un solo producto; por eso el labrador al tiempo de la cosecha debe tanto ó mas de lo que puede valer lo que coja. Hay quien cree que es causa de los berbechos la falta de poblacion, y

podia asegurar lo contrario, esto es que ellos tienen la culpa de la escasa poblacion rural; lo que mas nos interesa estender: cómo este método de cultivo no asegura el trabajo sino en ciertas épocas del año, los hombres huyen á las ciudades ó al estrangero á buscar un medio de vivir subsistente abandonando unos campos que tan poco les sirven. Uno de los obstáculos que se oponen á la supresion de los barbechos, dicen, que es la falta de capitales: no tiene nada de particular que no se hallen tan en garande como los necesitan ahora las estensas posesiones que se cultivan, pero se hallarán cuando sepan los labradores que con un número menor de fanegas de tierra bien cultivadas tendrá para mantener su familia, y aun le puede quedar sobrante para atender á las demas necesidades. Otro de los grandes obstáculos es el error muy general y seductor á la vez de que para obtener constantemente abundantes cosechas de granos era preciso sembrar reiteradamente cada año vastas posesiones, como la calidad del suelo resultado de una preparacion conveniente no reemplazase el defecto de la cantidad. Dicen los defensores de los barbechos que suprimidos estos, en donde han de mantener los ganados; en lugar del pequeño y casi insignificante número de plantas que ellos dan, y aun de estas las mas inútiles ó nocivas se deben sembrar vegetales que mas analogía tengan con las necesidades de los animales, de este modo se dispondrá de mayor y mas selecta cantidad de alimentos. Se dice en favor de este sistema que sin él no habrá tiempo para verificar las labores preparatorias á la siembra de otoño, pero entonces estas serán menos y practicándolas cuando la tierra esté en tempero desde que se levanta la cosecha, no hay una precision de sujetarse á un tipo fijo, además que nuestros frutos alternados han de ser unas veces de otoño y otras de primavera, participando á las veces del

beneficio de un barbecho temporero ó accidental. El hombre abandona dificilmente los hábitos y opiniones con los que se ha familiarizado, y por decirlo así, identificado desde la infancia; por eso no hay que estrañar que la supresion del sistema de barbechos halle resistencia de parte de los enemigos de toda mejora; la misma suerte han llevado los descubrimientos mas útiles, solo el tiempo consigue convencerlos hablándoles y presentándoles á la vista hechos auténticos y decisivos, con los que al cabo se ha de triunfar de la incredulidad y obstinacion. Por último, se deduce de lo espuesto que hay que negar á los barbechos considerados como sistema toda la bondad que se les supone, los admitiremos solo como un medio de cultivo aplicable alguna que otra vez, pero nunca como regla general, en este concepto son contrarios á los progresos agricolas, y sobre todo se oponen á la introduccion de los prados en el cultivo. El aumento de poblacion, los adelantos de la industria, exigen necesariamente producciones abundantes y variadas, y por consiguiente nos obligaron á adoptar procedimientos de cultivo muy diferentes de los que se han seguido desde los tiempos mas remotos.

#### **Sistema de alternativa ó rotacion de cosechas.**

Este sistema de cultivo continuo se debe á los modernos. Si hasta ahora se ha dicho que todo el secreto de la Agricultura consistia en arar y estercolar, en el día hay otro que consiste en coordinar los cultivos, los unos relativamente á los otros de modo que se ayuden entre sí. De aqui el presente sistema que se funda en el orden con que las plantas deben sucederse, teniendo presente que se ha-

gan con tal regularidad los cultivos, que haya aumento de productos; ahorro de gastos y hasta de estiércoles, de modo que en ninguna época del año esté el cultivador por muchos dias ocioso. Los fundamentos de este sistema, asi como todos los preceptos que nos han de guiar en las faenas del campo, se han de deducir del estudio de las plantas, esto es, de las leyes de la vegetacion y del exámen de todos los agentes que la determinan. Las plantas se alimentan por sus raices de la tierra y por sus tallos, ramas y hojas de la atmósfera: esto es un hecho, y tambien están contestes la observacion y la esperiencia, que no todos los vegetales toman en igual proporcion su alimento de la tierra y de la atmósfera, los que cojen mas del suelo, le agotan y empobrecen de jugos, y se las llama gastadoras, y son las que pertenecen á la familia de las gramíneas, como el trigo, cebada, centeno, avena, maiz y otras que ordinariamente son cultivadas por sus semillas: tambien se cuentan en este número algunas de otras familias. Las hay que se alimentan mas de la atmósfera como las leguminosas, y se las dice reparadoras, las que deben ocupar el primer lugar en un cultivo alterno, precediendo siempre á plantas que necesitan mucha nutrición: ademas de sacar dichas plantas poco alimento de la tierra, con sus residuos lo vuelven con usura: nadie ha negado los buenos efectos de estos vegetales, y aunque los espliquen con diferentes hipótesis, todos están conformes en que mejoran el terreno. Es tambien un hecho y muy bien observado que las plantas se dan mal en un terreno en que se acaban de criar otras de la misma especie, y que los productos son incomparablemente mejores cuando se suceden otras diferentes: por eso un campo no puede llevar trigo dos ó tres años consecutivos. Luego para fijar la vuelta mas ó menos frecuente de unos mismos vegetales, el cultivador ha de considerar la natu-

raleza mas ó menos agotante de su vegetacion, asi como el cultivo á que se pueden someter. Cuando se crea que hay necesidad de admitir cultivos que por una parte exijan abonos abundantes, y por otra no den con sus residuos ningun alimento al suelo, su vuelta no será frecuente, sino que se intercalará con otras menos exigentes y mas reparadoras. Hasta las mismas plantas gramíneas, si son sembradas para ser aprovechadas en verde ó ser consumidas antes de florecer en el mismo lugar en que han nacido, preparan el suelo con sus residuos. Tras de unas plantas cuyas raices sean superficiales y fibrosas, pueden colocarse otras sin necesidad de abono, con tal que penetren á mayor profundidad, sobre todo si se cultivan en líneas con intervalos en los que se han aplicado las labores de vegetacion.

Todos estos principios nos conducen á la ley de la alternativa, á la que están sujetos todos los vegetales, ley universal, pues se advierte hasta en el reino inorgánico y en todos los fenómenos del universo: en ella estriba el sistema de alternativa de las plantas que cultivamos y que debe reemplazar á los barbechos en muchas de nuestras provincias, porque la variedad de los frutos es el verdadero descanso de las tierras. En el pequeño cultivo vemos brillar el arte de alternar, por él, el hortelano todo el año adorna nuestras mesas con numerosas y variadas plantas. En las huertas en grande en que ademas de hortalizas se cultivan otros vegetales como cereales, legumbres, prados artificiales y raices alimenticias, como en Valencia y Murcia conocen muy bien la alternativa, lo mismo que en los secanos de algunas de nuestras provincias, en que á favor de las lluvias que son frecuentes y regularizadas, tienen cultivos variados y con una alternativa bien calculada, unen la alimentacion del hombre á la de los animales do-

mésticos, y á la multiplicacion de las plantas útiles á las artes. Este es el país en que alternan los prados artificiales, raíces alimenticias, plantas textiles, leguminosas y cereales de otoño y primavera. En tales puntos como en Galicia y toda la costa de Cantabria puede haber alternativa con las citadas plantas á favor de solo las lluvias. En donde no la pueden concebir, es en los estensos campos de secano del centro de España ni en sus provincias meridionales. Hablaremos primero de la alternativa que conviene á los primeros, y luego nos ocuparemos del sistema de cultivo adoptable á los segundos.

Las provincias del centro de la Península consagradas esclusivamente á los cereales y sobre todo al trigo, se pueden considerar como los graneros de España, creen que es una necesidad sostener los barbechos para cojer el anterior producto, ya hemos tratado en su correspondiente lugar de combatir tan errónea como perjudicial opinion. Es verdad que en tales países, recogidos los granos en el verano, y no recibiendo la tierra el agua de lluvia en lo menos tres meses á no ser por casualidad, está el suelo tan duro é incapaz de preparacion, que parece imposible pueda seguirle ninguna alternativa, con todo llueve en el otoño y en el invierno, y cuando no, bien experimentado lo tiene de que á la primavera puede establecerse algun cultivo de legumbres, y hasta raíces alimenticias viven en los dichos secanos. ¿No podrá reformarse este sistema de cultivo sin perjudicar á la produccion de los cereales? No hay cultivo perfecto, hemos dicho, y lo volvemos á repetir, sin que formen parte de él los recursos necesarios al sostenimiento de los animales domésticos, no solo los que ayudan al labrador en las faenas del campo, sino los que le suministran el alimento y el vestido, y al mismo tiempo le ofrezcan una especulación provechosa llevados á vender á las

poblaciones inmediatas. El número de ganados como luego lo probaremos, se ha de deducir de la estension de los terrenos, y de la cantidad de abonos que estos necesiten para continuar siempre produciendo. Si en todas ocasiones los prados son la verdadera piedra filosofal de la Agricultura, en los países de que hablamos con preferencia sabiéndolos elegir. Se trata pues de alternar el sistema de prados con el cereal, ó sea combinar forrages y granos, de este modo el labrador consigue á la vez dobles productos, y asegura mas los que antes poseia, porque dispone de mas abonos, ya los procedentes de los estiércoles de los animales, ya tambien en la roturacion de los mismos prados cuando parte de sus terrenos los quiera destinar para cereales. ¿Y qué clases de prados serán los mas convenientes para tales países? Los anuales, los que le proporcionen forrages que pueden ser sembrados al otoño con algunas leguminosas que usadas en verde y en forma de heno, contribuirán al sostenimiento de los ganados; apoyados estos recursos en otros que tambien se pueden multiplicar, pero sobre todo los permanentes, que son los que son sembrados por la mano del hombre; pero con tal arte, que en duracion se aproximen á los que la naturaleza nos presenta en sus dehesas. Dificil es establecerlos y mucho mas en España por la calidad de su clima cálido, pero con la doctrina que en su lugar correspondiente esponemos, no será imposible. Si bien es verdad que dichos prados, sea cualquiera la combinacion que se haga de las diferentes familias de las plantas, en verano es muy regular que falte el pasto verde, se echa mano entonces de otros recursos que los hallaremos en vegetales de raices profundas, por las que sean capaces de resistir la sequedad del verano. En los países frios son bastantes los meses en que los ganados se alimentan á pienso, pues en los países de que hablamos, debemos guardar

medios de alimentacion para los tres meses de estío. No faltan plantas que resisten la sequedad de dicha estacion, aun sin acudir á los árboles y arbustos. En los mismos secanos pueden vivir y desarrollarse la patata y la pataca, que aunque se hagan poco voluminosas, sirven sobre todo para el ganado lanar. El centro de España es muy á propósito para ensayar el sistema sajón para la refinacion de la lana; medítese este punto, la trashumacion, si hasta aqui se ha usado, para llevar adelante la mejora de esta industria, se halla desacreditada, y con el tiempo será imposible por las muchas roturaciones que se van haciendo, y si no hay un nuevo método con que reemplazarla, desaparecerá esta riqueza nacional quizá la de mas valor. No se limita á esto solo el cultivo de las provincias citadas, pueden participar en parte del sistema que aconsejamos para los países meridionales, poniendo en planta la propagacion de los árboles y arbustos que son capaces de vivir, y aunque no formen parte de la alternativa, ayudará mucho al agricultor, ya por su seguro producto, como por las industrias que piden y sobre todo porque sus hojas son un alimento apetecido de los animales.

## CULTIVOS ESPECIALES.

DE LAS PLANTAS QUE DEBEN FORMAR PARTE DEL SISTEMA DE ALTERNATIVA Ó ROTACION DE COSECHAS.

### CEREALES.

**Del cultivo del trigo y del lugar que corresponde en el sistema de rotacion.**

La misma oscuridad que hay sobre la primitiva patria de los animales domésticos, compañeros inseparables del hombre desde sus primeras expediciones, existe sobre el lu-

gar de que son originarias las plantas cereales. Es un hecho que el trigo no existe en el estado de la naturaleza, no se halla rústico ni salvaje por ninguna parte, fue sacado de este estado y por el cultivo se le han dado cualidades que regularmente antes no tendria, llegando al fin por ellas á ser el trigo nuestro alimento especial, digno de ocupar el primer lugar, y por sus tallos ó paja es un alimento muy general para los animales hervíboros que son nuestros instrumentos de labranza, de transporte, que nos nutren con sus carnes, y nos proporcionan una porcion de productos para la industria. Es indudablemente la planta mas preciosa y el mas bello presente que hemos recibido de la divinidad, es en la mayor parte de los pueblos de Europa la primera riqueza del ciudadano y del Estado, y en fin la que fija y pone precio á todas las demas producciones de la tierra. Pan y carne son los dos artículos primeros de consumo, y estas dos cosas deben girar en todo sistema de cultivo bien dirigido, cereales y plantas alimenticias de los animales han de formar un círculo y estas dos cosas son las que siempre aconsejarémos si bien entre los cereales no decimos que únicamente han de alternar los trigos, sino que se echará mano tambien segun las circunstancias de la cebada ó avena. De todos los cereales el trigo es el mas agotante, ó que deja exhausta la tierra, por lo que es preciso que vaya delante ó detras de plantas que mejoren ó preparen el suelo. Nada hay mas contrario á los buenos principios como el que preceda una cosecha de trigo á otra de gramíneas anuales cultivadas para granos, de la manera comun como la cebada, avena y centeno.

Algunas veces despues de roturada una tierra ó hallándose fértil por una causa cualquiera puede obtener muchas cosechas sucesivas abundantes de trigo; pero al fin concluye por agotarse de una manera mas ó menos sensible, y

será buen cultivador el que tenga en cuenta no solo el éxito de las cosechas actuales, sino la propiedad de las futuras: no debe esponerse á comprometer por el efecto de las primeras, el buen éxito de las siguientes; su principal objeto ha de ser el mantener la tierra en un estado constante de vigor, de limpieza y de fecundidad.

El seguir inmediatamente despues de una cosecha de trigo, otra de cebada, avena ó centeno solas ó mezcladas acaban por agotar el terreno y obligan al cultivador á recurrir al barbecho, sin reparar en el daño que le resulta por esta conducta mas interesada que realmente ventajosa, no ve mas que las necesidades del momento.

Las reglas que se acaban de dar sobre el lugar que ha de tener el trigo en la alternativa no se infringirán, sino en el caso de una segunda siembra en grano acompañada á la vez de sementera de prado artificial: en este caso el mal lleva su correctivo consigo: la permanencia de la planta de prado repara cuando menos en su parte el desustanciamiento de la tierra. Este medio es sobre todo admirable cuando hallándose el terreno en tal estado de mejora que no se ha podido aventurar á sembrar la planta de prado á la vez que la del cereal, por temor de que el vigor de este no le prive de las influencias atmosféricas. Por esta razon no debe seguir inmediatamente el cultivo del trigo á un desmonte ó roturacion ó á cualquiera estado, en que se halle la tierra muy ahuecada y removida y con una fecundidad considerable, la que dando á las plantas vigor extraordinario les quita el grado de consistencia necesaria haciéndolas débiles, alargadas y espuestas á revolcarse y á podrirse, y si las dá un lujo de vegetacion en hojas, es en detrimento de la calidad y abundancia del grano. Será prudente en el caso de un exceso de fecundidad y de estar bien removida la tierra el que precedan al trigo plantas

testibles como el cañamo y lino ó las tinctorias como la granza y yerba pastel, y nosotros teniendo siempre presentes el objeto que nos proponemos debemos aconsejar las plantas alimenticias de los animales como la remolacha y la patata y sobretodo un prado artificial de alfalfa.

Ordinariamente se dá con buen éxito el trigo, despues de la destrucción de un trébol que ha subsistido mas de un año, esto será acertado en las tierras arcillosas y fuertes, y tendrá muy mal resultado en las ligeras. Viene tambien de un modo conveniente despues de un desmonte ó roturación de esparceta ó lupulina. Dice Ivart, he llegado á convertir con el mejor éxito en tierras propias al trigo, una gran parte de terrenos de mediana calidad que de tiempo inmemorial no habia dado sino cosechas de centeno poco considerables.

Da productos abundantes despues de siembras convenientes preparadas y cuidadas de patatas, de leguminosas y de crucíferas sujetas á nuestros cultivos ordinarios.

Si por casualidad se halla la tierra en tempero á últimos de julio ó principio de agosto, se usa para forrage al otoño, pues teniendo ocho ó diez pulgadas de altura los caballos se hallarán muy bien con él, y este mismo trigo al año da una buena cosecha. Es un escelente medio cuando las circunstancias lo permiten para dar una nutrición verde á los caballos. Ivart dice que esta práctica le ha salido muy bien en terrenos fértiles y frescos; y con condiciones atmosféricas favorables, entonces se pueden obtener una primera cosecha en forrages, y á su debido tiempo una segunda en grano. Hay en que la primera llega á ser indispensable, y aun con buen éxito de la segunda y principal. Dice el Baron de Moronges: todas las veces que los trigos brotan con vigor y hay recelo de que sus numerosas espigas han de venir en cañas alargadas y delgadas,

que pueden con facilidad revolcarse, se detiene este vigor en el mes de marzo cortando las cañas antes que aparezcan las espigas; y con esto se obtiene un buen forrage, y los trigos entonces menos espesos, dan espigas que se sostienen bien, cuyo grano es mejor y mas abundante. Cuando los trigos no son muy vigorosos y espesos, será una gran falta cortarlos en verde.

Los granos muy menudos de trigo que al limpiarlo han salido de la criba, son muy propios para prados momentáneos, cuya siembra se hace alternativamente á la primavera con centeno, espelta y avena, y es un recurso muy precioso para las ovejas que están criando y para los corderitos, y no daña á las siembras siguientes.

Otra observacion aunque no es nueva, que los trigos de primavera, es decir, sembrados en febrero ó marzo, tienen la paja menos alta, las espigas mas flojas, el grano mas pequeño, y dan proporcionalmente mas salvado que los de invierno: se puede añadir que maduran antes, lo que parece una contradiccion lo que no lo es, atendiendo á que las raíces no teniendo tiempo para penetrar como las de los trigos de otoño suministran mas pronto su vegetacion de tallos y hojas. En todas las combinaciones de cultivo procuraremos que alternen cuando convengan los cereales y los prados, sobre todo el trigo con ellos.

El trigo forma la base de la nutricion del hombre en casi todos los puntos del globo con muy pocas escepciones: no hay planta que posea en tanto grado cualidades saludables, alimenticias y gratas: la carne únicamente puede suplirle y hacer que disminuya su consumo. No solo se debe mirar al trigo como beneficioso á nosotros, sino suministrándonos la paja recurso general para todos los ganados, que con el heno y algunas raíces podremos establecer el sistema de la estabulacion para mejorar algunos animales

domésticos, sobre todo para perfeccionar sus productos, como la lana. Este precioso vegetal debe formar parte en todos los sistemas alternando con toda clase de prados, sean permanentes ó transitorios que tan abandonados están, pero que con ellos aprovecharíamos los estensos campos que ahora permanecen incultos y que á su vez nos darian abundantes granos.

El género trigo comprende una infinidad de especies-las que se dividen en primer lugar en dos secciones: 1.<sup>a</sup> trigos que tienen sus granos con cascarilla ó cubiertos, y aparecen como si fuera cebada sin desprenderla: 2.<sup>a</sup> los que sueltan el grano desnudo y limpio: á los de la primera seccion se les ha querido injustamente despojar del título de trigo, y se cultivan algunas especies en Cataluña, alto Aragon, Asturias y Navarra, en donde se las conocen con diferentes nombres, como escañas, espelta, esprilla y escalla, carraon y otros, con preferencia se las destina á la alimentacion de los animales, aunque á falta de los verdaderos trigos se usan para la elaboracion de pan y pastas.

Es casi imposible describir las especies y variedades de trigo que se cultivan en España, y mucho mas seria averiguar su mérito comparativo; cada provincia alaba los suyos, sin que hasta ahora haya suficientes datos para darles la preferencia segun las circunstancias. Es una gran pérdida no haber continuado hasta llevar á cabo la obra de la Ceres hispana principiada por el sabio agrónomo y naturalista Clemente Rojas, y aunque hay de dicho autor algunas noticias sobre este interesante punto, en la obra de Herrera comentada por la Sociedad económica matritense, no son las suficientes para constituir una monografía de los trigos de nuestra Península, ni siquiera nos aprovecha para distinguir sus infinitas castas por lo embrollada que está su sinonimia.

El trigo no se halla en el estado salvage, aunque no falta quien le ha creído degeneracion de otra planta y hasta capaz de trasformarse en grama, pero la historia, la razon y el testimonio de sabios naturalistas nos prueban la perpetuidad de las especies.

Las variedades de trigo son muchísimas, esto es, las ya determinadas y admitidas como tales: y si los cultivadores observasen sus continuadas siembras, cada dia hallarian nuevas: el clima, terreno y la clase de cultivo mas ó menos esmerado van imprimiendo en el trigo caractéres particulares, las que unas veces se perpetúan trasmitiéndose de unos á otros, y otras cambian ó desaparecen si se someten á distintas influencias de aquellas con que se adquirieron. Las variedades provenientes del mediodia son mas sensibles al frio, y no se dan en el norte, sino con ciertas precauciones, las que son productivas en un lugar no lo son en otros. Hay variedades que tienen una madurez mas ó menos precoz, y á algunos se les ha dado el nombre de tremesinos, porque se les ha creído mas propios para ser sembrados al fin de invierno. Hay autores estrangeros que han tratado de clasificar las especies y variedades de trigo para hacer mas fácil su determinacion, y distinguir las mas notables y de mas aplicacion segun las circunstancias. Muchos son los trabajos que se han hecho para distinguir los trigos desde los tiempos mas remotos. Ya Teofrasto, Plinio, y sobre todo Columela nos presentan algunas nociones, y entre los modernos Tessier, Lagasca, Clemente Rojas, Hoste ha formado de las gramíneas de la Alemania cuatro volúmenes. Barelle, Mazucato, Seringe y otros muchos, aun hoy dia, están haciendo laudables esfuerzos por clasificar de un modo claro los trigos. Siendo este vegetal sembrado de continuo por semilla, y tan general en todas las naciones, con frecuencia deben aparecer castas y variedades, de aqui la

suma dificultad en fijarlas. Si se reflexiona que la admision en el cultivo de tal ó cual especie ó variedad, puede aumentar ó disminuir en muchos millones cada año el valor de las cosechas, se verá que no es indiferente el saber elegir el trigo que se quiere multiplicar, y que será muy útil fundar en bases claras y racionales todas sus variedades. En este sentido tendremos por un trabajo de importancia cualquiera que tienda á quitar la confusion existente hoy dia en esta materia.

Ya hace tiempo dijo De Candolle, que la verdadera agricultura no era otra cosa que fisiologia vegetal, dándonos á entender con esto que sin conocer el agricultor la planta que tiene entre manos, mal la podrá multiplicar, y aunque ya hemos hablado de la anatomia y fisiologia vegetal, ha sido tratada tan en general, que no nos exime ahora de hablar especialmente de cuanto ofrezca notable la planta objeto de nuestro estudio.

Desde el momento en que se verifica la germinacion del trigo, sube á la superficie de la tierra el tallecito, y hácia abajo se dirige la raicilla, aquel se levanta blanco, trasparente, y como ahilado va á buscar la luz, y apenas sale de la tierra forma un nudo de donde parte una hoja, y de la raiz primitiva sale otra, luego nace otro nudo muy próximo al primero y á la vez otra hoja, y en seguida otra tercera raiz. Desde que se presenten la tercera y cuarta hoja vienen nuevas raices de la base del primer nudo cerca de la superficie de la tierra, formando un círculo de raices muy someras, luego van poco á poco desapareciendo las primeras raices y hojas. Con estos conocimientos fisiológicos podremos explicar la propiedad que tiene el trigo de ahijar ó de amacollar como dicen los agricultores, solo ofrece los fenómenos descritos si la siembra ha sido en otoño y muy temprana, si se hace tarde ó á la primavera no hay el mismo desarro-

ilo ni de raíces ni hojas, y por consiguiente tampoco tallece tanto. La vegetacion es detenida, si la temperatura no llega á cinco sobre cero, pero cuando viene dicho calor empieza de nuevo á amacollar, y si el tiempo sigue propicio, se ven salir del primer nudo á ras de tierra muchos tallos que van tomando á la vez mucho incremento asi como las raíces, raras vez estas mas profundas de unas seis pulgadas. El trigo suficientemente provisto de jugos nutritivos, esto es, que se ha criado en un terreno bien preparado con abonos y labores tallece de pie, si ha recibido una suma de calor medio directo de 431 grados, á contar desde el momento en que la temperatura media ha llegado á 5°. El trigo florece cuando llega el calor á 16°, ó cuando ha recibido desde su segunda entrada en vegetacion, ó desde la formacion de la corona superior de las raíces la suma de 813° de calor medio, y mejor si ha recibido 1413° de calor solar. La floracion dura dos ó tres dias á lo mas, y florece casi de una vez empezando por la parte inferior de la espiga. La madurez del trigo viene despues que la planta ha recibido en los climas medios de Europa 1600° á 1900° de calor medio desde la renovacion de la vegetacion, ó despues que la tierra ha participado de 24000° de calor bajo la presencia de la luz, no contando por consiguiente mas que las horas del dia para establecer este cálculo.

La vegetacion de las plantas anuales exige una graduacion decreciente de la humedad de la tierra hasta su madurez, depende de la constitucion del suelo, marcha de las estaciones y sobre todo de la relacion que las lluvias guarden con la evaporacion. La continuacion de la humedad, si se le ha proporcionado por medio del riego á medida que el grano engruesa, y que llega á ser mas pesada la espiga, es sin duda la causa de revolcarse los trigos, pero como este accidente no sucede á todos, aun los mas

cargados de granos, es de sospechar que venga tambien de la falta de ciertos principios minerales.

El trigo pide en las regiones lluviosas terrenos silíceo-calcáreos; y en donde escasea el agua, ó viene la lluvia irregular, tierras gredosas y arcillas tenaces. De cualquiera naturaleza que sea, lo primero es prepararla con las labores necesarias, que serán diferentes en número, segun el sistema de cultivo que se siga. Si reinan los barbechos, la primera labor será despues de levantadas las mieses, puede convenir otra á la entrada del invierno, porque las heladas deshacen los terrones y matan las malas yervas: la tercera á la entrada de la primavera y la cuarta para disponerse á la siembra. Si se cultiva con el sistema de alternativa, las labores serán menos, pero siempre tantas cuantas basten para ahuecar, remover y pulverizar la tierra.

La época de sembrar variará segun los climas y localidades, en los frios y húmedos á principios de otoño, en los cálidos se podrá retardar; y en unos y otros se hará la sementera en febrero y marzo si los trigos son tremesinos, ó antes si no se ha podido verificar por la mala estacion y no estar la tierra en tempero. El atender á las fases de la luna para practicar ciertas operaciones agricolas y sobre todo la siembra, es una preocupacion derivada de cuando no habia calendario y el estado de dicho astro marcaba los dias ó semanas del mes. Se sembrará, cuando la tierra empiece á otoñarse, ó lo que es lo mismo á cubrirse de yerba. En España trae muchas ventajas sembrar temprano, con tal que la tierra esté bien preparada, entonces todo el grano brota, se ahorra mucha semilla, se encepa y sobrepone á las malas plantas, le son entonces menos dañosos los hielos de la primavera, salen antes las espigas, maduran mas pronto, y asi se ve libre de muchas enfermedades. Para sembrar, ha de estar la tierra como se dice vulgar-

mente en buen tempero, jugosa y desmenuzada, ni húmeda ni seca, entre los dos extremos, vale mas el último, como dice el adagio, «el trigo en polvo, la cebada en lodo,» esto es, aquel al acercarse la lluvia y esta detras del trigo. Tambien añaden, «de las mejores siembras son las que se hacen con la cabeza cubierta; que quiere decir en tiempo de nieblas, rocío ó despues de una pequeña lluvia, que baña y reblandece la superficie de la tierra, en este caso el grano germina pronto, brota con brevedad y lo comen poco los pájaros. Los que poseen una limitada labor pueden escojer el momento que quieran, en las estensas y grandes haciendas se ven precisados á adelantar y á abreviar esta importante operacion que siempre se ha de hacer en tiempo tranquilo y de próxima lluvia, no con fuertes aguaceros ó viento recio.

Si en una sementera bien hecha se fundan las esperanzas del agricultor, no hay que estrañar se advierta cuál sea el método mas ventajoso para sembrar el trigo. Se sembrará á voleo ó en líneas, y decidido esto, ¿qué cantidad de grano debe echarse á una dada estension? Este es problema interesante que hay que resolver, cuando se trata de trigo. Para contestar á estos particulares extraeré la Memoria que sobre este asunto me premió la Sociedad Económica matritense. Esta corporacion que siempre es la primera en iniciar las cuestiones mas importantes de los ramos que están á su cuidado cumpliendo asi con el laudable fin de su instituto, ofreció un premio en el año 1837, al autor de la Memoria, en que manifestando los perjuicios de una escesiva cantidad de semilla (como se acostumbra á echar en la sementera) se demuestre mejor la cantidad de trigo ó cebada absolutamente necesaria para sembrar una fanega de tierra de marco real (576 estadales de doce pies por lados equivalentes á 82,944 pies cuadra-

dos) y obtener el mayor producto posible en las cosechas.

En la resolucion de esta cuestion va envuelta otra de no menos importancia para el objeto primordial de esta obra, que es hacer ver la diferencia de las siembras, segun se destinen las plantas para que den grano ó para forrage.

El arte del cultivo consiste en obtener de los vegetales un resultado que ante el agrónomo debe calcular, y sería poco razonable, esperar un próspero suceso de su cálculo, sino estuviera fundado sobre la naturaleza de la planta que ha de tener entre manos. En efecto no se puede concebir cómo se ha de criar un vegetal, multiplicar y sacar de él las mayores ventajas, si se ignoran sus necesidades, estas son efectos irremediables de la organizacion. Luego sobre este conocimiento deben fundarse los método de cultivo. Esta era mi opinion hace quince años y en todo este tiempo no he variado, antes estoy bien persuadido que nada se puede adelantar sin conocer á fondo la planta que se va á propagar, esto es anatómica y fisiológicamente. Véase lo que decia entonces sobre este particular.

El trigo es una planta bien conocida, principal elemento de la existencia del hombre en Sociedad, por lo que reclama imperiosamente nuestro estudio con preferencia á otros vegetales, y tambien porque nos puede servir de tipo de comparacion para todos los demas cultivos. El trigo, ademas de las nociones que ya hemos dado, deciamos que es una planta de raiz fibrosa de la que se elevan un considerable número de tallos herbáceos cilindricos, articulados de hojas simples muy largas, estrechas, alternas, envainadoras con espigas simples ó compuestas. En cada diente de la raspa hay un cáliz de dos glumas opuestas con tres ó mas flores, cada corola de dos glumas, tres estambres filamentosos capilares, ovario único, una semilla, estilos dos, un solo grano desnudo ó cubierto por una mem-

brana persistente unicular, menosperino, embrion esterno é infero, de perispermo farináceo mas grande que el fruto. Su pericarpio se llama cariopsis tan adherente á la semilla que se confunde con ella. Sobre estas nociones y las ya espuestas al principio de este capítulo debe fundarse el método de cultivo adecuado á este vegetal. Tiene el trigo una raiz en hacecillo de base comun, de una estructura fibrosa, capilar, filamentososa, de longitud sus fibras de casi medio pie, principalmente en un terreno fértil, jugoso y bien labrado. Luego el mismo vegetal nos dice la distancia que debemos darle, si queremos que su raiz tome todo el incremento de que es capaz; las raices del trigo llenan completamente sus funciones de servir de sosten, y de absorber fuertemente los jugos nutritivos esparcidos en la tierra, como que de este punto tiene que sacar casi todo el alimento, que será mayor cuanto mas fibrosas, numerosas y capilares sean las raices, aumentadas las boquillas absorbentes y ocupando con grande espacio, la cantidad del alimento será en cantidad extraordinaria. Esta condicion no se cumple cuando se siembra espeso, porque no tiene la planta la competente distancia para su desarrollo. Siendo las últimas ramificaciones radicales y sobre todo sus brotes mas tiernos y recientes los mas aptos para la absorcion, si están espesos como sucede con el método de sembrar espeso, no pueden recibir la influencia de las labores de vegetacion ó entre sus espacios que son las que favorecen el aumento de las fibras terminantes de las raices, porque se multiplican rompiéndose. Las labores dichas trastornan y voltean algunas que rodeadas de una tierra nueva cargada de jugos, suministran mayor cantidad de alimento, el que aquellas absorven con mas fuerza. Este es uno de los mejores beneficios de que se ve privado el trigo cuando se siembra espeso y sin orden. La costumbre mas

generalizada en España es arrojar á la tierra en cada fanega de esta desde catorce hasta diez y ocho celemines de trigo, si es cebada veinte y aun veinticuatro, este método irracional por no hallarse fundado en las leyes de la vegetacion, ni en el exámen anatómico de la planta, acarrea la escasez de nuestro trigo, porque segun las vastas posesiones que se emplean en su cultivo podíamos suministrarle á la Europa entera.

La ignorancia del modo de desarrollarse el trigo acarrea la ruina de nuestras cosechas, porque se siembra tan grande cantidad de semilla, que aunque germine toda, no puede prosperar en su crecimiento y fructificacion, de modo que se siembra mas de lo que se debe y se coje menos de lo que el trigo mejor esparcido daria. Es un hecho que la causa de la corta cantidad que obtenemos, es el uso de sembrar espeso, porque el trigo siguiendo las leyes de vegetacion, se multiplica prodigiosamente. La misma experiencia ha confirmado que cada grano de trigo puede dar 30 ó 40 espigas con 30 ó 40 granos cada una, y es muy raro el ver ahora tres con el método comun, y si asi fuese, se cojeria un número considerable de fanegas de grano. La ignorancia del labrador priva al trigo de su fecundidad con perjuicio de sus intereses y de la nacion.

Casi todos los autores de agricultura traen ejemplos de la prodigiosa multiplicacion de este cereal. El mismo Plinio refiere que una fanega de trigo llegó á dar 450 fanegas; y dice que nada es capaz de abundar mas que él; añade este historiador que una vez se le envió á Cesar Augusto un grano de trigo que habia dado 400 espigas, y á Neron se le presentó otro con 350. ¿Qué necesidad tenemos de subir á tiempos tan remotos para presentar ejemplos de la fertilidad del trigo? Hal y Evans dicen que en Inglaterra han conseguido de un solo grano 80 espigas con

30 y hasta 70 granos cada una, de suerte que un grano llegó á dar 4,000 granos. Davi en su química agrícola, dice haber visto salir de un solo grano 120 tallos, y en Paris en 1660 se llegaron á contar 249 de un solo grano de cebada. El ejemplo mas notable es el que traen las Transacciones filosóficas, tomo LVIII, dado por Miller Cambridge. Sembró un grano de trigo en 20 de junio de 1766, dividió su raíz por agosto en 18 partes, despues en octubre en 67, y á la primavera siguiente en 500 y recojió 21,109 espigas, que dieron 576,840 granos procedentes de uno solo. Por estos ejemplos se ve hasta qué punto una planta anual puede prestar un considerable número de gérmenes, y como una raíz produce infinitos brotes, siendo el desarrollo de cada caña ó tallo el resultado de un boton.

¿Cómo un grano de trigo es capaz de tanta multiplicacion? Muchas son las hipótesis que lo quieren explicar; pero la planta se puede comparar en todas sus partes al pólipó cuya sencilla organizacion lleva á bien el ser dividida, y cada trozo tiene en sí la razon de su existencia. Una sola celdilla celular del tejido areolar es el origen primario de todo germen, y de este modo se puede explicar el desarrollo de innumerables gérmenes en el grano y en la raíz. Si el vegetal, como han dicho algunos, es un conjunto de individuos, entonces no repugna á la razon el concebir que este agregado se forma de otros seres que pueden vivir aislados, esto sucede en el reino animal, un gran número de zoofitos viven en común, y constituyen unas habitaciones petriformes. Sea cualquiera el modo con que se explique la fertilidad del trigo, es un hecho comprobado por todos los agrónomos que un grano de este vegetal, es capaz de una admirable multiplicacion, á la que se opone el método actual de sembrar.

Para demostrar los daños que acarrea el sembrar espe-

so, no hay mas que estudiar el desarrollo y crecimiento de la planta desde el momento que cesa la germinacion. Los vegetales se dañan mutuamente por su aproximacion, entrecruzándose las raices no hallan el suficiente lugar para estenderse, y sus estremidades se endurecen y cesan por consiguiente muy pronto de ejercer la absorcion. Esta concurrencia y aglomeracion de muchas raices, da la razon de las ventajas de sembrar claro y de otros hechos muy poco apreciados de los agricultores. Si estudiamos el modo de nutrirse los vegetales, esto es, los agentes que la determinan, reconoceremos los perjuicios que resultan cuando se crían espesos: las mismas raices, á pesar de su posicion subterránea, estan sometidas á la accion del aire atmosférico, del que deben participar penetrando hasta ellas al través de las capas de la tierra: las horizontales é inmediatas á estas son mas vigorosas, y gozan de mucha fuerza de absorcion por sus infinitas ramificaciones: por esta razon los terrenos mas ligeros son los mas adecuados á vegetales de largas raices. Tambien la espesura de las plantas intercepta la entrada de los rayos luminosos, agente indispensable para la salud y robustez de la planta, sin cuya influencia mueren los vegetales, ó se crían ahilados, sino la reciben directamente y viven en parages sombríos. La espesura del trigo intercepta los rocios y las lluvias, y aunque las hojas se mantengan frescas, la tierra que circunda las raices, se halla seca, y no puede suministrar el alimento disuelto en el agua; en una palabra, no pueden hacerse bien las funciones de la nutricion, resultando poca savia y no muy nutritiva, de aqui viene el aborto de casi todas las flores, porque en el interesante acto de la formacion de la semilla no se halla el individuo planta con la fuerza y robustez que debiera. El grano del trigo es el producto del acto de la fecundacion, los órganos encargados de ella no la desempe-

ñan hasta que la planta se halla con fuerza y vigor, y si se halla en estado de debilidad, da hijos débiles y pocos, esto es lo que ocurre al trigo cuando es sembrado espeso. Aunque toda la semilla que se echa en la tierra llegue á germinar, si el crecimiento no se hace desembarazadamente, las espigas serán pocas y con corto número de granos. Han creído que al tiempo de la formación del grano, dejaba exhausto de jugo el terreno que le rodeaba y que le era preciso sacar entonces mas de lo necesario; mas solo sirven para la formación y acrecentamiento del fruto los jugos que de antemano tiene la planta depositados en las raíces y parte inferior del tallo, en donde la naturaleza los tiene guardados hasta la floración y fecundación. Cuando se cría espeso, no hay tal depósito de alimento necesario á la formación del grano. Dombasle ha demostrado esta verdad. Si se entierran los tallos despues de la floración, dejan mucha materia inerte, y antes de ella mejoran el terreno.

Los animales y las plantas son semejantes en las funciones tanto nutritivas como en las demas, cada uno de ellos toma un alimento análogo á sus necesidades y en relación con el incremento que debe tomar, si el que es insuficiente para un número determinado de animales se da á dobles, podrán vivir pero débiles y flacos, y aun perecerán antes de ser aptos para la generación, porque sus órganos no se hallarán dotados de la vitalidad necesaria. Los vegetales condenados á vivir en el mismo lugar en que nacieron, privados de locomoción, no tienen otro movimiento que dirigir sus raíces hácia donde hay materias, que absorber, las raíces de los vegetales no podrán crecer ni estenderse en un sitio en que solo vivirán cómodamente unas 20, entonces les sucede lo que á los animales. Cuando se siembra en exceso, germinan con fuerza multitud de

plantas, hacen su primer brote notándose que campos que al principio de la primavera prometen mucho, al tiempo de la cosecha no corresponden á las esperanzas del labrador. Hay año en que cojen 12 fanegas de trigo en una de tierra cuyo producto debiera ser triplicado, si se adoptase el método de sembrar claro, fundado en los conocimientos anatómico-fisiológicos que hemos espuesto, en un todo conformes con las leyes de la vegetación del trigo. La misma experiencia nos lo ha manifestado con cuantos ensayos se han hecho de sembrar claro. El sistema de Tull prueba hasta la evidencia que prosperan mas las plantas cuanto mas esparcidas se crien, y que no solo cada planta es mas fuerte, sino que su fuerza está en razon del sitio que ocupa. Los ensayos de este método hechos en el año 1773 á las inmediaciones de Madrid por D. Agustin Cordero y algunos otros agricultores celosos de los adelantos de esta ciencia, prueban la necesidad de sembrar claro y las ventajas que reporta.

Dicen los labradores que el motivo que les obliga á sembrar gran cantidad de trigo, es para que este se apodere del terreno y mate las malas yerbas que infestan los campos, pero no consiguen su objeto, porque las semillas de las malas yerbas, colocadas desde el año anterior mejor que por la mano del hombre, gervinan y crecen espontáneamente robando al trigo el sustento que necesita. La misma experiencia enseña que todos los campos sembrados con escesiva semilla, á la primavera están llenos de malas yerbas granando estas y mejor que el mismo trigo.

En el método actual de sementera las cañas del trigo esparcidas en gran número é irregularmente, impiden que el labrador les pueda dar algun socorro, y las malas yerbas en plena posesión del terreno están libres de que el labrador pueda arrancarlas. Aunque trata de remediar el

daño con la operacion de la escarda, hay muchos inconvenientes para esta en el método de sembrar espeso, porque se llegan á cortar tantas plantas útiles como malas; y no puede menos de suceder así, porque en los parajes que se usa la escarda se confia su ejecucion á niños y mujeres. Algunas veces por miedo de desarraigar el trigo, no se introduce el instrumento profundamente, no se hace mas que arañar la tierra, descabezar las malas yerbas sin atacar las raices en su totalidad. Con el método de sembrar claro se hace fácilmente la guerra á las malas yerbas, dando á las útiles la nutricion que aquellas habian de gastar. Hay muchas malas yerbas que en su primer brote se parecen al trigo, las que es preciso dejar ahora hasta que se las pueda reconocer, lo que causa un gran perjuicio á la vegetacion: en lugar de que cuando se siembra una dada cantidad de semilla en orden regular, toda planta que esté fuera de la línea marcada para su colocacion debe arrancarse.

El trigo es muy voraz, pide mucha nutricion, por lo que se necesita abonar el campo antes de sembrar: cuando crecen los vegetales muy espesos agotan pronto este alimento, faltándoles en ocasion que más lo necesitan; y hasta el mismo abono no puede sufrir las trasformaciones para llegar á sus últimos elementos, que es como únicamente lo absorven las plantas. Sembrando claro se puede abonar por los intervalos, y podrirse mejor los abonos por hallarse espuestos á las influencias atmosféricas. Está probado que laboreando los intervalos del trigo sus raices se cortan; pero de este inconveniente resultan todas las ventajas que proporcionan las labores, porque las raices de las plantas se parecen al pólipo, que se multiplica cuanto mas se corta, y las raices recién cortadas son mucho mas propias que las antiguas para inhalar el jugo nutritivo. Una raíz cortada

produce un número indefinido de raíces menores y nuevas que cubiertas de tierra acabada de remover, se alargan libremente: lejos de acarrear ningun perjuicio cortando las raíces se favorece el desarrollo del trigo, porque se aumentan las boquillas que absorben nueva y abundante nutrición. Cuando se siembra escesiva semilla, sus infinitas cañas, esparcidas con espesura é irregularmente, impiden se dé á la planta el beneficio que redunde de las labores de vegetación.

Las cañas provenientes de un grano que ha adquirido todo su desarrollo, se hallan mas fuertes: en cada una de estas cañas nace mayor número de espigas: en cada espiga un número mas considerable de granos: y cada grano, por haber llegado al colmo de su vegetación, da de 100 partes 77 de fécula, por lo que gana relativamente al precio sobre el que se cria en un campo de mucha espesura. Este es otro de los perjuicios mas grandes que se originan del método rutinario que actualmente se sigue. Las plantas que mas agotan el terreno son las que sacan de la tierra casi toda su nutrición, y no dejan nada de sus depojos, como sucede á los cereales, y á toda planta anual que cultivándose de semilla se le deje llegar á la completa madurez de su fruto. Sembrando espeso se agota el terreno enteramente, necesitando por esto estar mucho tiempo libre para los abonos y labores, y para que reciba las influencias atmosféricas; método que trae sobre sí el sistema perjudicial de barbechos.

Aunque sorprendan al primer golpe de vista los espacios vacios de un terreno sembrado con poca semilla á los que conceptúa el labrador como terreno perdido, observando el crecimiento de la planta que vegeta en aquel campo, se notará al momento la superioridad de ella; lo que no puede atribuirse mas que á los intervalos que el ignoran-

te, mira como supérfluos, y aun nocivos. La misma experiencia enseña las ventajas de sembrar claro. Colóquense en un agujero 20 ó 30 granos de trigo, no nacerán mas que dos, ó tres, y aun estos ya crecidos se dañarán por el robo recíproco de alimento que se hacen. Mas un grano bien elegido, sembrado en el espacio de tierra necesario á su desarrollo, ayudado en su crecimiento por las labores y abonos que se pueden aplicar en sus intervalos, da tan gran número de granos al tiempo de la cosecha, que es preciso verlos para creerlo.

La corta cantidad de trigo que se coje en la cosecha, y la mucha que se desperdicia en la sementera, es la causa de que el labrador no puede con el producto de sus frutos subvenir á los muchos gastos que se le ofrecen, y la de hallarse sumido en la mayor indigencia. Si supiera aprovecharse del método de sembrar claro en las vastas posesiones que destina para solo la vegetacion del trigo, en ménos estension de terreno cojeria mas frutos, pagaria menos arriendos, y el labrador seria la clase mas feliz. Podria criar en el paraje en que solo cojia trigo casi de todas las producciones que tuvieran mejor salida en el pais. De modo que el método de sembrar espeso se opone á la introduccion en el cultivo del sistema de alternativa ó cambio de cosechas, el que, seguido segun el pais y circunstancias, constituiria la verdadera riqueza del labrador como en las demas naciones de Europa. Ocupando el trigo un número considerable de fanegas de tierra, no se podrá poner en uso el sistema de prados artificiales; y la ganaderia, tan injustamente arrebatada de la mano del labrador, no volverá jamas á él, en cuyas manos causaria un admirable aumento en la población, en la cria de ganados, en las artes y el comercio. Mientras el labrador con el método de sembrar espeso tenga que emplear vastas campiñas para

recojer la cantidad de trigo que apenas basta para la escasa poblacion de España, no esperemos llegar á la cumbre de prosperidad en que se hallan las naciones vecinas, y seguiremos siendo tributarios de ellas recibiendo artículos hasta de primera necesidad.

Si siguiendo el método de sembrar á mano no pueden evitarse los inconvenientes de una excesiva sementera, ni se podrá regularizarla. Cuando el labrador siembra á voleo está espuesto á un grande consumo, y á que caiga desordenadamente, á pesar de toda la igualdad con que puede salir de la mano del hombre que siembra: todas las manos no son iguales, ni el grosor de la semilla, por lo que un puñado de grano menudo tendrá mas semillas y viceversa. El método de sembrar al viento es distribuir la semilla al acaso. No son estos solos los inconvenientes del método dicho: hay otros mas fatales. Si el campo está imperfectamente laboreado, mal movido y peor desterronado, como sucede con frecuencia, la tierra se halla desigual, amontonada en terrones, de modo que todo el campo no es mas que eminencias y cavidades; la mayor parte del trigo cae en los intervalos huecos, repartiéndose desigualmente la semilla, germinando muchas en un sitio en donde las mas mueren, y las que quedan se crian enfermas, lánguidas, sin aquel porte de salud y vigor que tendrian si vivieran en un espacio suficiente: en otros parajes faltan semillas absolutamente, porque no cayeron en el acto de la siembra, añadiendo que la rastra los lleva irregularmente de un lugar á otro.

De la misma organizacion del trigo, de las leyes de su vegetacion debemos deducir la estension de terreno que conviene darle para que llegue al mas completo desarrollo, teniendo presente que cuanto mas abonada y mejor sea la tierra, mas portentosamente ahija el trigo; y de aqui la necesidad de sembrar claro en esta clase de terrenos: en

tierras flacas y estériles se colocarán á mas distancia, porque de lo contrario no hallarian el alimento suficiente, y las malas yerbas de que abundan los terrenos ruines ahogarian el trigo irremisiblemente, pero la escarda será mas frecuente.

En la cantidad de trigo que se ha de sembrar se tendrán presentes las modificaciones que induzcan en la sementera la naturaleza del terreno, esposicion, clima y situacion inmediata de la heredad. No se ha examinado jamas con exactitud qué cantidad de semilla conviene á tal ó cual terreno. Por ser este un punto de la mayor importancia en la ciencia agronómica, debemos trabajar incessantemente en resolver, fijándonos en esta Memoria, en demostrar como tipo de comparacion lo mejor que se pueda, la cantidad absolutamente necesaria para sembrar una fanega de tierra de marco real (576 estadales de doce pies por lado, equivalentes á 82,944 pies cuadrados), y obtener el mayor producto posible.

Tan perjudicial seria emplear una cantidad muy pequeña de semilla como una cantidad que la tierra no pueda nutrir. Es esencial hallar la verdadera proporcion sin pecar en uno de los dos extremos. Se trata de determinar la cantidad absolutamente necesaria en un terreno rico de principios nutritivos y bien labrado. Advirtiendole que, como en España en general las tierras son arcillosas, nosotros nos debemos circunscribir á este pais, porque en otras partes suelen ser arenosas las tierras de pan llevar, en especial en donde está lloviendo continuamente. De aqui en mi concepto el no poder presentar una proposicion absoluta, debiendo ser siempre relativa la cantidad de semilla que se emplee. Todo cálculo de la cantidad de siembra se fundará en el conocimiento de la planta, es decir, en su organizacion, en el modo de nutrirse y crecer, y en la consideracion de todos los agentes de la vegetacion. Si te-

nemos presente que las raíces del trigo se estienden á seis pulgadas, segun testimonio de Thouin y de otros agrónomos, no se pondrá duda de la distancia que conviene al desarrollo completo de cada grano de trigo. Prescindamos de los casos extraordinarios que se han visto, porque, segun Miller, las raíces del trigo se han llegado á estender hasta dos pies; pero esto es muy raro, y nosotros nos debemos atener á lo que nos indica una planta en su crecimiento ordinario. Podría presentar cálculos de sementera á diferentes distancias y con diversa cantidad de semilla, como algunos extranjeros lo han hecho, y manifestar el producto que razonablemente debe resultar de cada método. Pero yo no debo hacer otra cosa más que determinar rotundamente la cantidad necesaria que se ha de sembrar en una fanega de tierra de marco real. El señor D. Antonio Sandalio de Arias, es de parecer que celemin y medio basta para la fanega de Madrid. Si se considera que un pie cuadrado tiene 144 pulgadas cúbicas de superficie exterior, y muchísimas pulgadas de profundidad, en el espacio de un pie cuadrado, me parece lo más razonable echar tres granos para cada pie cuadrado, resultando para el gasto de la siembra en la fanega de marco real tres celemines y medio. La onza del trigo tiene seiscientos granos, la libra 9,600, el celemin 8 libras y 10 onzas, luego con 30 libras tenemos bastante para la sementera del terreno dado, cálculo muy conforme á los principios que hemos sentado del desarrollo del trigo. Este vegetal amacolla en extremo, tanto que un grano ha llegado á dar 40 espigas; pero reducamos al mínimum esperando 20 espigas de á 40 granos de cada 3 granos sembrados en un pie cuadrado. No me parece un cálculo exagerado precediendo una bien ordenada sementera hecha con sembradera inventada para este fin. Es muy comun ver 10 cañas de cada grano en Ingla-

terra, según Miller, y en cada caña mas de una espiga: y en España mismo no hay mas que observar el trigo sembrado á las márgenes de los campos, y se llegarán á contar mas de 20 cañas, lo mismo en aquellos espacios vacíos en que un grano de trigo llegó á su mayor fecundidad; luego sembrando en cada pie cuadrado 3 granos de trigo, resultando 20 espigas de á 40 semillas cada una en cada espacio dicho, en donde muy bien podrán ramificarse las plantas que resulten de los 3 granos, se emplearán en la siembra 3 celemines y medio de trigo, y se llegarán á cojer 75 fanegas del mismo. Este es el mayor producto razonable que se puede llegar á conseguir, según lo que llevamos espuesto.

Esparcida la semilla y cubierta con el mismo arado cuando es sembrada en líneas, método que hemos dicho es preferible si se trata de obtener grano, ó con la rastra si ha sido á voleo, merece en seguida el trigo mas atenciones que otros cereales. Siempre que la naturaleza del suelo ó su estado haga temer que la simiente queda descubierta, se pasará el rodillo para prevenir en parte este inconveniente, de cuyo instrumento se usa para deshacer los terrones.

Cuando en el curso de la vegetacion del trigo antes ó despues del invierno, formase costra el terreno se pasará la rastra cuya operación se repite, aunque haya salido el trigo.

Si los sembrados estan muy crecidos antes del tiempo regular, se harán despuntar por los ganados, pasándolos rápidamente por el campo, con esta operación enraizan mas las matas y echan luego mas tallos.

Una de las operaciones á que esencialmente está sujeto este cultivo y casi todas las plantas que multiplicamos es la escarda; es esencial no solo para el buen éxito de la co-

secha actual, sino para las venideras. Uno de los grandes inconvenientes de las gramíneas es ensuciar la tierra; además de agotarla de jugos, si se puede remediar lo último, también debemos disminuir lo primero. Con la escarda es fácil y si se práctica entre líneas mejor, aunque sea dicho en verdad, que cuanto mas esparcidos salgan los tallos, mas malas yerbas se crían, este beneficio de arrancar las plantas malas es mayor cuantas mas veces se repita, y se reiterará hasta que toda la superficie se cubra bien de mies. El tiempo mas á propósito para la escarda es aquel en que la tierra esté ni muy seca, ni muy húmeda para poder estraer con facilidad las plantas malas. Despues de la escarda no hay mas que esperar á la siega y recolección del fruto.

### **Siega y recolección del grano.**

Quando la dorada espiga dobla su cabeza, y el grano ha adquirido la solidez y consistencia harinosa, entonces es el deseado momento de coronar los esfuerzos del agricultor. Maduro ya el fruto pero todavia no recolectado, se halla en compromiso el trabajo de todo el año: una lluvia ó una tempestad puede revolcarle y aun podrirle: el cultivador inteligente no omite diligencia para evitar estas desgracias, para esto con anticipacion busca fondos, ajusta segadores, que por cierto no dejan de costar caros. Antes de empezar la siega se dispone la era, carros y arreos de las caballerias, trillos y demas instrumentos y utensilios necesarios. El modo de ajustar los segadores varia segun las provincias, unas veces es á jornal, en otras á estajo, y este es de muchos modos, ó se paga un tanto por medida de trigo sembrado con la obligacion de segarlo, agavillarlo y recojerlo, ó los segadores en número fijo ajustan el segar y llevarlo á la era, poniendo el dueño carros y animales, además lo ha-

cinan, trillan, lo avientan, limpian y lo conducen al granero. Estos trabajadores cobran en grano una quinta, sexta ó sétima parte segun lo estipulado. Este método es muy bueno porque los segadores se hallan interesados en no desperdiciar el grano y el dueño no experimenta pérdida ninguna. El peor modo de todos es mantener y pagar los segadores, porque trabajan poco, siempre estan quejosos del trato que se les dá, y como lo que les importa es que dure la siega, la retrasan, esponiendo las gavillas y faginas á los azares de una tempestad.

Ya hemos dicho que los instrumentos para segar son de diversas formas como las hoces y guadaña, es escusado explicar su mecanismo por tan conocido: la guadaña armada de travesaños de madera ó lo que llaman costillas, siega mas que la hoz, estiende mejor las cañas, desgrana menos, y corta la paja lo mas cerca de la tierra siendo una verdadera pérdida la que queda en los rastrojos; se siega mejor con la guadaña cuando los trigos son fuertes y están espesos, en pocas partes dejará de ser preferible. La siega se hará al amanecer, hasta las nueve de la mañana, y luego desde las cinco de la tarde hasta el anochecer, las matas que se destinen para simiente se secarán las últimas. Se dejarán las gavillas en el mismo campo hasta la mañana siguiente, y entonces antes que salga el sol se acarrean y amontonan para que no se desgranen. Inmediato á la era es costumbre en general en España formar con las gavillas faginas ó hacinas de tal modo que hacen al monton tomar diferentes figuras, pero siempre que termine de manera que despidan las aguas.

En nuestras provincias del norte encierran las gavillas debajo de cobertizos espaciosos hechos con este objeto, y luego los desgranan á golpes, pero comunmente en España se trilla aunque de diversos modos. En el mediodia tri-

llan con el pisoteo de las caballerías, en las mas de las provincias se usa nuestro trillo comun que deja la paja bien triturada, hay trillos de cilindros, de rueda y de mil formas, muchos de ellos aceleran en efecto la operacion, pero no dejan la paja tan cortada, como era de desear, aunque asi tambien tiene el inconveniente de inutilizarse para otros usos.

### **Conservacion del grano.**

No hay en Agricultura un asunto de mas interes que la conservacion de los granos, como que está enlazado con la economía social, y ha merecido en todo tiempo la atencion de los gobiernos. El arte de conservar granos sin alteracion presenta la ventaja de poder sobrellevar la sucesion de las cosechas malas y buenas, y de mantener la tasa del trigo á su precio regular para el productor y consumidor, se evitan asi esas sacudidas periódicas de alto y bajo, de abundancia y de escasez que turban el órden social. Si se fija la atencion valoraremos sin temor de equivocarnos en una quinta ó sexta parte el trigo que anualmente se pierde, por los animales, merma, fermentacion; y se comprenderá la enorme pérdida cuando no se sabe conservar. Felizmente esto no es un problema por resolver; los trabajos é investigaciones de una multitud de agrónomos, los ensayos y esperiencias hechas no dejan ya duda sobre la posibilidad de conservar nuestras cosechas de granos. Se sabe la diferencia tan notable que hay, entre los trigos del mediodia y los del norte en cuanto á su dureza y pesadez específica, por solo esta se puede juzgar si es susceptible de guardarse, el menos pesado en un volúmen igual contiene

siempre los elementos de su destruccion, el trigo de los paises meridionales es superior á los del norte, el cultivado en buen fondo á los de las alturas, el de los llanos descubiertos, y recolectado en tiempo seco á los de las comarcas setentrionales. El clima no es el único que dá el grado de perfeccion y de bondad á todas las producciones, sino el suelo que ejerce su influencia. Segun esto podemos formar dos grandes clases de trigo, los tiernos ó finos y los duros ó fuertes, los primeros pertenecen á los paises frios, suelos compactos y húmedos; los segundos á los climas calientes y terrenos secos: los unos tienen con exceso agua de vegetacion, y tienden siempre á echarse á perder, los otros estan espuestos á enemigos no menos formidables que son los insectos.

Cuando no se trilla el trigo en el momento, se reúne en gavillas, se deja algun tiempo en el campo para que pierda la humedad superflua, y luego se trasladan para colocarlas en hacinas debajo de cobertizos, ó en granjas, los agricultores no están acordes sobre la ventaja de estos dos modos de conservacion. Circunstancias particulares nos harán dar la preferencia á uno de los dos métodos.

En general se guarda el trigo despues de trillado, desgranado, aventado y limpio, luego se lleva al granero y se estiende por capas de mas ó menos espesor removiéndole con la pala y cribándolo de cuando en cuando. El grano asi abandonado al aire, al polvo y á los insectos exige un trabajo continuo y sostenido, mas penoso, si los años son húmedos y la cantidad de trigo es considerable. El monton tendrá el espesor de pie y medio, y hasta dos pies; en el segundo año, y en los sucesivos se va aumentando. Con la criba y pala se le revuelve con frecuencia, al principio cada quince dias, y despues mas de tarde en tarde, por medio de esta operacion se hace pasar el grano de un lu-

gar á otro, refrescándose así con aire nuevo y absorbe una parte de la humedad. Para traspalar el trigo no se ha de esperar á que exhale olor, ni á que la mano introducida en el monton esperimente calor, porque esto indicaria que el grano habria sufrido un principio de fermentacion la que seria imposible de corregir. Se traspalará en invierno todos los meses una vez, se cribará cada dos meses. Este método será bueno si la cosecha es corta, pero se necesitan graneros de grande capacidad y estension, de paredes gruesas y bien ventilados con ventanas en diferentes esposiciones. Al rededor del monton se deja un camino de dos pies de ancho procurando que no haya hendiduras para que no se introduzcan los granos. Se ha empleado el aire para la conservacion de los granos valiéndose de ventiladores que produciendo una corriente de aire mantengan la habitacion en una temperatura baja, con esta se detiene la multiplicacion de los insectos. Tambien se han empleado las estufas para someter el grano á un calor bastante subido, este medio tiene muchos inconvenientes por no saber el tiempo que se necesita para conseguir el objeto, hay merma en el grano, produce bastantes gastos dicha operacion, el pan no es tan blanco, ni tiene buen gusto, no se calienta por igual, se necesitan ochenta grados de calor para matar el gorgojo, lo que llega á tostar el grano, y lo inutiliza para la siembra, porque pierde su virtud germinativa. Para destruir con el calor los insectos mezclados con los granos basta ponerlos en un horno dos horas despues de sacar el pan en donde se deja hasta el dia siguiente, así no se alteran ninguno de sus principios y se destruyen perfectamente los huevos, larvas, orugas y cripsálidas y hasta las mariposas.

Fundado cierto agrónomo en la propiedad que tiene la paja de ser mala conductora del calórico propuso formar

ciertos canastos de figura cónica y capaces de contener de unas cinco á seis fanegas de grano. Los canastos son hechos de rollos de paja unidos unos con otros y en el suelo de él se hace un poco de reborde sobre el que ha de descansar para estar al aire. La boca del canasto que es la base del cono tendrá una tapadera tambien de paja para que no entren los gatos. Estos canastos ó cestos constan de varias piezas que se desarman y por medio de su cavidad se hace un tubo de arriba á bajo para la corriente del aire. Sus ventajas son: primero, tener el trigo limpio; segundo, ponerle al abrigo de los gatos que pueden entrar al granero sin miedo de que ensucien el grano; tercero, separar la polilla, el gorgojo, que no hallando su retirada como en las paredes y pavimento, se puede hacer facilmente; ademas que su multiplicacion no es grande, pues se mueve bien dejando salir un poco por la parte inferior, y al mismo tiempo se halla en contacto con el aire. Los cultivadores de algunos puntos de España se valen de este medio y hasta suelen hacer vasijas de corcho.

Tambien se ha tratado de conservar el trigo en diferentes arcas ó cajones de madera puestos unos encima de otros con comunicacion entre sí por medio de una tolva, de modo que variando lo inferior se abria la de encima y asi sucesivamente pasaba el grano de una en otra, hasta que se rellenaba la superior con el trigo que se sacó de la inferior. Este medio ha sido desechado por embarazoso, sino nos ocupariamos mas de él. El conservar el trigo en sacos es muy bueno pero exige gastos, se colocan los sacos derechos y apartados de las paredes y entre sí, para poder transitar por entre sus espacios.

Estos diversos métodos de guardar el grano estan fundados en el principio de la libre accion del aire sobre él para que se mantengan en una sequedad y frescor comple-

to, excelente medio cuando los montones son pequeños, pero si se trata de masas y cantidades enormes trae inconvenientes por los gastos que ocasionaria, los que al cabo de tiempo harian aumentar el precio de este producto.

Hasta aqui no hemos resuelto el problema de la conservacion de los granos en el menor espacio posible con pocos gastos sin detrimento de ellos y al abrigo de las ratas, ratones, pájaros, é insectos de toda especie; nos resta pasar revista á otros procedimientos fundados en un principio del todo contrario, esto es sustraer completamente el grano de la accion del aire y de la temperatura atmosférica.

Los pueblos antiguos guardaban sus granos por siglos preservándolos con medios muy sencillos de la doble accion del aire y de la humedad; asi lo hacian los egiptios, griegos y romanos, y de tiempo inmemorial los chinos usaban de un procedimiento simple aunque imperfecto: consistia en rociar la capa exterior del monton del grano el que se hinchaba y al último germinaba y brotaba tallos y raices los que enredándose y entrecruzándose formaban una costra que despues de seca cubria perfectamente el monton, tambien se valian de la cal ó yeso en polvo muy fino con los que tapaban el monton del grano con una capa de unas dos pulgadas de espesor y humedeciéndola, formaba una costra impenetrable al aire. Estos medios en efecto libraban al grano de las alternativas del calor y frio, de la luz y de los insectos, pero le alteran adquiriendo un olor á moho que dá á la harina malas cualidades. Es preferible valerse de fosos ó depósitos subterráneos.

Desde muy antiguo los chinos se valen de hoyos que hacen en las rocas que no tengan ni hendiduras, ni humedad, tambien los abren en tierras firmes y secas, si hay algo de humedad tapizan estos fosos con paja ó queman

las paredes haciendo hogueras. Algunos meses despues de la cosecha, y secos los granos al sol, los depositan cubriéndolos con una capa de tierra bien apretada para que el agua no penetre.

Dice Chaptal, que he tenido ocasion de visitar muchas veces en Amboise los graneros llamados de César, su examen no permite dudar que han sido fabricados para encerrar grano. Cerca de 30 pies sobre el nivel de las aguas del Soire en una roca calcárea seca y bien unida se han hecho profundas y anchas escavaciones dispuestas en tres pisos, separadas unas de otras por bóvedas: detras de las primeras se han abierto otras independientes por un tabique de la roca de 6 á 7 pies de espesor, en medio de las últimas se ha edificado con ladrillo y argamasa graneros circulares de cerca de 15 pies de diámetro; la parte superior es estrecha y cubierta con una piedra su abertura, por donde se llena, en su base hay otra cerrada con una tabla que sirve para vaciarle. Para evitar toda humedad se llena con arena seca y fina, el espacio comprendido entre las paredes de los graneros y las de la roca: una galeria lateral igualmente abierta en la roca comunica por un lado con estos graneros y por la otra con una escalera tallada en la misma piedra que conduce directamente al rio por donde traen el grano en barquichuelos. Es imposible concebir un medio mas propio para la conservacion de los granos, ni elegir un lugar mas idóneo para hacer grandes provisiones. Muchos pueblos del mediodia tienen la costumbre que les ha trasmitido la antigüedad de guardar sus granos en los fosos llamados silos de los que hay en España, Italia y Berberia y algunos capaces de contener miles de fanegas, antes de enterrarlos, los secan bien. Los de nuestra peninsula se atribuyen á los moros, mas hablan de ellos los agrónomos latinos. Indudablemente los silos son muy á propó-

sito, por eso se han tratado de ensayar: Mr. de Lasterie dedicado toda su vida á la propagacion de las mejores prácticas de Agricultura y de economía rural, llamó la atencion del gobierno francés sobre este asunto, hizo numerosos viajes por toda Europa, y enterado pudo dirigir la construccion de nuevos silos, cuyos resultados publicó. Ante todo es necesario reconocer los materiales que se hayan de emplear en la fabricacion de los silos que podrán ser ladrillo, piedras duras, arenisca, cal, argamasa con litargirio y aceite y diversos betunes. Despues de escavado el terreno se rellena el fondo de una capa de guijarros, encima otra de piedra seca arenisca y sobre esta base se forma el fondo ó suelo del silo todo bien unido. La construccion de las paredes laterales tambien variará, podrá ser de ladrillo ó con piedra amasada con cal, se puede recubrir con una capa de cal y arena, ó con betun, ó con una argamasa de ladrillos pulverizados, litargirio y aceite. Las paredes anteriores se guarnecerán de una capa de arena gruesa del espesor de unos dos pies. Se tiene esta precaucion para que no penetren en las paredes ni en la base las aguas de la lluvia. Para hacer mas impermeables las capas de arena y cal, se quema muchas veces carbon en lo interior del silo. Es indiferente la eleccion de materiales con tal que esten bien unidos con argamasa y el silo esté por dentro bien embadurnado.

La conservacion de las cosechas era entre los antiguos un objeto de continuo estudio. Ademas de sus silos, dice Varron, que habia cultivadores que en sus mismos campos construian unos graneros encima del suelo, y cita que los habia en España y en Italia, y que algunos estaban de tal modo fabricados que no solo se podian ventilar por las ventanas de los costados sino por el pavimento. Estas ya no son silos. La Suiza nos presenta para el mismo objeto

algunas construcciones de esta naturaleza, y el conde de Lasterie nos describe algunos que son sin duda ninguna muy buenos para dicho pais y para aquellos en que el calor sea moderado.

El granero mas ingenioso que ha podido imaginarse es el que describe Sinclair sus buenos efectos se estien— den contra los insectos, y ademas es muy útil considerados económicamente.

### Graneros comunes.

Trillados los granos, bien limpios, si se amontonáran con grande espesor y sino se removieran con frecuencia sobre todo en el invierno y primavera, que sigue á la cosecha, llegarían á fermentar por la humedad que llevan. Un calor muy excesivo del granero favorece el desarrollo de los insectos, y si el lugar es húmedo se opone á la conservacion del grano; son malos los sitios bajos. Los graneros se colocarán al norte, á la esposicion fria y seca, si alguna vez les ponen al mediodia, las puertas y ventanas estarán á otras esposiciones: el piso debe estar en buen estado, enladrillado ó enmaderado, y las ventanas han de estar cerradas con un enrejado muy fino para que no entren ni ratones ni pájaros, las paredes han de ser gruesas, teniendo siempre cuidado de que esté bien limpio, no ha de haber ni hendiduras ni agujeros. Se procurará que haya la mayor oscuridad en tiempo caliente. Para librar los graneros de ratas y ratones valdremos de gatos, y á fin de que estos no se ensucien, se colocarán de distancia en distancia cajas llenas de ceniza.

algunas constituciones de esta naturaleza y el conde de Lascaris nos describe algunos que son sin duda muy importantes para los buenos cultivadores en que el ca-

### **Enfermedades del trigo.**

Ademas de las causas generales como el mal terreno, abono y demasiada humedad pueden atacar este cereal las lluvias y las nieblas, sobre todo si vienen cuando aquel está en flor, como dicen los labradores estar en cierce, en este caso impiden la fecundacion y falla el grano, lo que se evita eligiendo variedades que florezcan antes ó despues de dicha época. Le atacan tambien algunas plantas parásitas que por su modo misterioso de desarrollarse no se las ha considerado como vegetales, pero en el dia se hallan descritas por los mas célebres botánicos; mas como invaden á toda la familia de las gramíneas y aun á otras familias nos ocuparemos de ellas en otro lugar.

### **Animales que atacan al trigo.**

Los hay que hacen mucho daño como las ratas y ratones que consumen una cantidad prodigiosa, así como los pájaros y hormigas, pero sobre todo los insectos; de estos los hay que viven en el mismo grano que devoran el germen. De los mas notables es el que se conoce con el nombre de polilla, es un verdadero azote cuyos estragos son de temer por la dificultad de atacar al insecto que se desarrolla dentro del grano y solo se conoce su presencia por el daño que hace. Apenas el cultivador ha recogido y guardado sus granos, y cuando muy confiado espera el momento de una

buena venta, de repente se advierte en el monton un calor extraordinario y millares de mariposas que salen de él, no tiene entonces mas remedio que lamentarse de su pérdida, pues los granos atacados están vacíos, y si algo queda en ellos se halla alterado con los escrementos del insecto, en términos que no le quieren ni las aves de corral.

Ademas de los medios que al tratar de los graneros hemos espuesto como útiles para atacar los insectos, como son el privarles del aire y el no dejarles jamás en quietud; se han inventado otros muchos; pero ninguno fácil y económico. Se ha pensado aplicar el gas ácido sulfuroso, ó sea el vapor del azufre en combustion; en efecto, este gas hace perecer con prontitud toda clase de insectos, la dificultad está en buscar cómo ha de penetrar por entre los intersticios de los granos acumulados, y si se contentan con quemar azufre en la habitacion, solo se pondrá en contacto la superficie del monton. Dombasle ha imaginado un medio muy ingenioso para la aplicacion de este gas que satisface todas las condiciones de eficacia, facilidad y economía. El procedimiento es de la manera siguiente: Se emplean dos ó tres barriles de la capacidad de cuatro ó seis fanegas cada uno, se fijan sobre dos vigas de diez á doce pies de largo, puestas sobre el pavimento, de manera que se pueda andar libremente al rededor de ellos, estos barriles han de tener una abertura mas ancha que los ordinarios, por ella se llena de gas sulfuroso quemando una mecha de azufre como hacen los toneleros, en seguida se echa con un embudo el grano que va desalojando el gas y no se llega á llenar del todo. Mientras se quema la pajueta en un barril, se echa el grano en el otro, y se le hace rodar hasta la estremidad de las vigas, luego se vacian y se amontona el grano. Dos trabajadores pueden saturar de ácido sulfuroso en el espacio de algunas horas una cantidad considerable de granos.

Se comprende fácilmente que con este procedimiento el insecto debe perecer en pocos segundos, es segura su destrucción hasta en estado de larva, pero no mueren los gérmenes, aun suponiendo que los huevecillos puedan resistir á la acción de este gas; el medio es tan fácil y tan poco costoso que se repite cuantas veces convenga: exige en efecto alguna precaución para que los trabajadores no se sofoquen, el granero ha de estar bien aireado con ventanas colocadas en lados opuestos, y se hará la operación cuando el viento sea algo fuerte. El que llena el barril es el más espuesto, por lo que se colocará de modo que la corriente del aire arrastre el gas al lado opuesto al que está él.

Para poca cantidad de grano basta el método que acabamos de explicar, pero para los grandes almacenes se podría discurrir un aparato que desde un piso superior al inferior se estableciese una corriente del gas por medio de un tubo por el que se echase el grano.

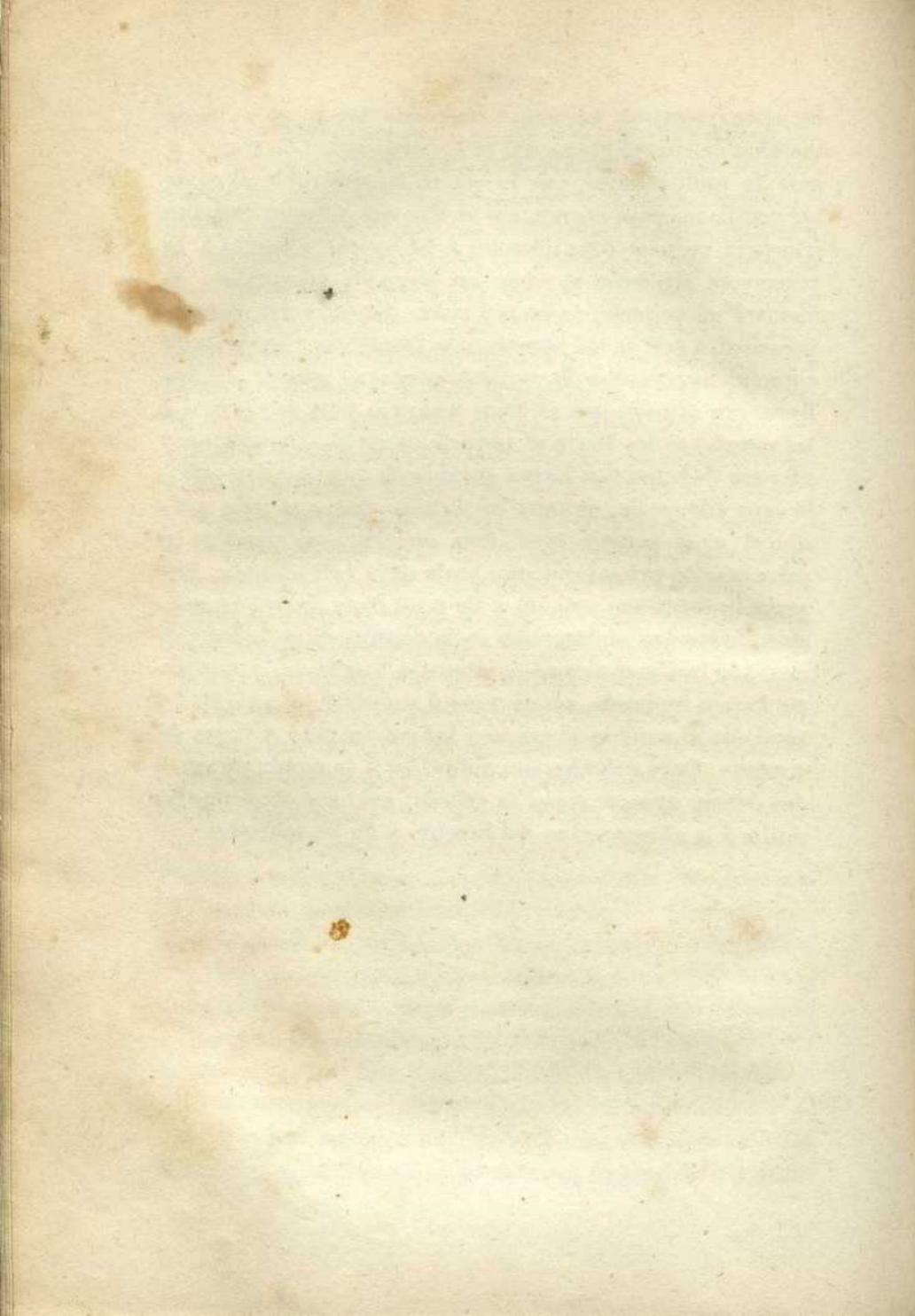
Otro de los insectos notables que destruyen nuestros cereales es el gorgojo: es un pequeño coleoptero de cerca de línea y media de largo, su color varia según la edad y sus diferentes especies. El género gorgojo comprende un sinnúmero de especies; pero el más nocivo el que ataca nuestros trigos, se encuentran en las legumbres, cardos, alcachofas, árboles frutales y hasta en las viñas. Muchos medios se han inventado contra ellos como las fumigaciones, cocimiento de yerbas de olor fuerte y desagradable. Duhamel ha probado que los olores por ingratos que sean no dañan á los gorgojos. Estos insectos se valen de su instinto para evitar los peligros que les amenazan, á la menor señal se meten dentro del monton. Sin embargo, repetidas experiencias aseguran que introduciendo súbitamente 22 grados de calor bastan para sofocar las larvas: pero solo los hace perecer cuando no están metidos dentro del monton:

un calor quemante, es verdad que mata los gorgojos, pero tambien calcina el grano. En el invierno cesan de comer y aun de multiplicarse, por lo que se ha sustituido al calor un ventilador para entretener el aire del granero bastante frío para reducir estos insectos á la inercia. Cuando á la primavera siguiente se vean los gorgojos esparcidos, se formará un pequeño monton á cierta distancia del monton principal, á este se le remueve con frecuencia, los insectos entonces inquietados de continuo procuran escapar del peligro, van al trigo que se pone separado y si se dirigen á las paredes se les barre al pequeño monton. Cuando gran número de insectos se hayan acogido en este, se vierte sobre él agua hirviendo, removiéndolo bien con una pala para que el agua penetre bien. Esta operacion se practica al principio de primavera, mas tarde seria infructuoso. Este procedimiento tan sencillo y de poco coste merece la atencion de los que se interesen en la conservacion de los granos. Las fumigaciones como aconseja Dombasle, y que antes hemos esplicado, serian muy á propósito, sin olvidar el modo de almacenar el grano y las condiciones mejores del granero. Estos métodos son aplicables á la conservacion de los demas granos como la cebada, avena y otros muchos útiles á la alimentacion del hombre y de los animales.

---

un calor demasiado es verdad que mata los gorgojos, pero también calienta el grano. En el invierno cesan de comer y aun de multiplicarse por lo que se ha asustado al calor un ventilador para mantener el aire del granero bastante frío para reducir estos insectos á la inercia. Cuando á la primavera siguiente se vean los gorgojos escapados, se formará un pedáneo monton á cierta distancia del monton principal, á este se le renueva con frecuencia, los insectos entonces indolentes de continuo procuran escapar del pedáneo van al trigo que se pone separado y si se dirigen á las paredes se les parte al pedáneo monton. Cuando gran número de insectos hayan seguido en este se vierte sobre él agua hirviendo, removiendo bien con una pala para que el agua penetre bien. Esta operacion se practica al principio de primavera, mas tarde seria infructuoso. Este procedimiento tan sencillo y de poco coste merece la atencion de los que se interesan en la conservacion de los granos. Las investigaciones como aconseja Lombard y que antes hemos explicado, serian muy á propósito, sin olvidar el modo de almacenar el grano y las condiciones mejores del granero. Estos métodos son aplicables á la conservacion de los demás granos como la cebada, avena y otros muchos útiles á la alimentacion del hombre y de los animales.





## CAPITULO IX.

---

Siendo el objeto principal de esta obra manifestar que el agricultor, sean cualesquiera las circunstancias en que se halle, siempre debe hacer entrar en su sistema de cultivo ó las plantas alimenticias de los animales ó los prados, eligiendo las que mas se acomoden al clima, localidad y terreno, para unir de este modo la industria agrícola á la pecuaria, no hay que estrañarse del método que seguimos en la exposicion de la parte práctica de la agricultura.

En toda esplotacion agrícola bien dirigida, ha de haber tal combinacion de cultivos en todas las estaciones del año, que aun cuando el labrador por la intemperie del tiempo no pueda dedicarse á las faenas campestres, se entretenga en aquellas industrias ó preparaciones que exigen las primeras materias de la tierra; siendo preferible á todas las industrias, el arte de multiplicar y mejorar los animales domésticos por la influencia tan directa que tiene en la fertilidad de los campos.

### CULTIVO

*De las plantas alimenticias de los animales y del lugar que las corresponde en el sistema de alternativa ó rotacion de sechas.*

#### Cereales.

Los cereales proporcionan á los animales, granos, forrajes y paja, se llaman plantas gastadoras porque sacan de la tierra la mayor parte de su nutricion, sobre todo cuando los cultivamos para recojer sus semillas.

### De la cebada.

Este cereal forma un género que comprende una docena de especies, de las que cuatro ó cinco son las cultivadas por su grano, como la comun, la ladilla, la de seis filas, la ramosa y la desnuda ó del milagro llamada tambien arroz de Alemania. La cebada debe ocupar un lugar muy importante en un tratado de Agricultura con aplicacion al ramo de la Veterinaria llamado Zootecnia ó sea la ciencia de la multiplicacion y mejora de los animales domésticos: la cebada presta á estos un variado alimento, y hasta para el hombre se elabora pan: en el dia el grano de la cebada tiene un importante empleo para la fabricacion de cerveza.

La germinacion de la cebada es muy pronta; á los pocos dias salen sus hojas que son mas anchas y de un verde mas claro que las del trigo, á la vez se desarrollan las raices: florece y madura cuando la temperatura media llega á 18 grados despues de haber recibido 1260. Resiste bien al frio y se consigue en altas montañas y en los paises del norte, siempre que se haga su siembra en primavera; Linné la ha hallado á los 67 grados de latitud, pero se sembraba en mayo, y llegaba á su completa maduracion en 59 dias. Se cultiva en Suiza á los 1950 metros, aunque la precocidad y desarrollo la hacen mas propia de los paises meridionales y hasta de los muy cálidos, pues se cultiva en el Ejipto y en la Arabia. Su rápida vegetacion nos indica que se la debe aplicar el abono en el estado de la mayor solubilidad, conviniéndola muy poco los estiércoles recientes. La gran cantidad de materias minerales

que lleva su paja, asi como la de los otros cereales, nos da á entender que estas plantas ejercen una fuerte accion sobre el suelo, lo que debe llamar la atencion de los cultivadores, á fin de indagar los principios que estraen de la tierra y los que deben ser reemplazados con los abonos. Si se cultiva como cosecha de grano será seguida de una planta reparadora, porque agota estraordinariamente el terreno, pues tiene una raiz sumamente ramificada, tallece ademas mucho y produce un considerable número de granos sin relacion al volúmen y solidez de los tallos. Puede ir detrás de un trigo bien abonado, pero no al revés: su precocidad permite tras de ella otra cosecha de guisantes, judías, rábanos, nabos, trigo sarracénico, maiz para forrage, alcandia, trébol sembrado en primavera encima de la cebada antes de ser esta recogida, y esparcilla para pasto. Se echará mano de cada una de estas plantas segun la naturaleza del clima.

El cultivo de la cebada destinada á grano, estará sujeto á las mismas reglas que hemos emitido al hablar del trigo, esto es, que se ha de sembrar clara, porque amacolla mucho; en donde sea el invierno riguroso y destruya alguna de sus matas se sembrará en primavera, y si se practica esto en otoño se echará espesa, para luego aclararla por medio del arado, sirviendo las plantas arrancadas de abono, método que se debe seguir en las tierras flojas, y tambien es aplicable al trigo si se halla en igual caso. No hay planta que requiera mas un terreno bien labrado, y en circunstancias iguales de profundidad produce cuatro ó cinco veces mas con una buena preparacion. Todas las variedades de cebada piden un terreno suave, pero rico en humus sin exceso de humedad; tambien se da en los terrenos arcillosos y gredosos, si el humus dismi-

nuye en tenacidad, ó bien que hay tal cantidad de cal ó arena que les hacen perder su consistencia.

La cebada se defiende mal contra las yerbas dañinas, por lo que exige con urgencia escardas repetidas.

Casi todas las especies de este género son cultivadas para granos; sin embargo pueden serlo para forrages, y algunas hacen parte de nuestros prados como diremos en su lugar. Cuando se siembren para forrage se tendrán presentes las reglas que esponamos al tratar de los prados artificiales. Una misma cosecha puede dar forrage en abril, y grano en el verano, siempre que el terreno los sufra y el clima sea favorable, condiciones necesarias para llenar este doble objeto. Este forrage es muy bueno para las vacas lecheras, cuya cantidad y calidad de leche aumentan, pero sobre todo conviene á los caballos que se ponen á verde, y con particularidad á los potros, á los que facilita la salida de los dientes como lo ha observado Huzard; es muy útil á los que aunque tengan el pecho sano se calientan y fatigan con el excesivo trabajo. Para que el forrage produzca dichos efectos ha de ser segado antes que aparezca la espiga.

La cebada, aun para grano hace diferentes juegos en el sistema de rotaciones. Ivart la sembraba todos los años despues de una cosecha preparatoria, y no la acompañaba de ninguna que al año siguiente formase prado artificial, sino que inmediatamente era seguida de una raíz que con solo una labor quedara sembrada, y se consumiese en otoño ó en invierno, ó bien echaba mano del trigo sarcénico destinado para grano, y mejor para enterrarlo con el arado cuando esté en flor y sirva de abono. Este cultivo deja libre la tierra para prepararla á la siembra del trigo que le ha de seguir.

### Del centeno.

El centeno es el recurso providencial de los países pobres mas bien del norte que del mediodia; despues del trigo es el cereal de mejor harina; prospera en las tierras en que aquel no puede vivir como en las elevadas montañas, terrenos áridos, arenosos, cretáceos, y en todos aquellos en donde escasea la tierra vegetal; se da bien en los países frios, y resiste los rigores del invierno. Usado como forrage, puede con provecho hacerse mas estensivo y provechoso que otros muchos. La preciosa propiedad que se busca en los forrages supletorios, esto es, que haya pastos, cuando otras plantas no pueden suministrarlo nos hace al centeno muy recomendable. Este es el forrage que tan útilmente empleaban los romanos segun la relacion unánime de sus autores geopónicos.

El centeno germina pronto y sale de la tierra á los ocho dias, si la estacion tiene un poco de calor y algo de humedad el suelo. Es preciso que tallezca antes de invierno y que haga entonces su corona de raices superiores; antes de desarrollarse estas, perece el centeno si es sorprendido por fuertes heladas. El período de la vegetacion no se verifica sino recibe 600 grados de calor por encima de 6.º, para esto se debe sembrar en otoño. Antes de invierno se distingue ya este vegetal por la estrechez y longitud de su hoja, y en el color rojizo de su tierna caña; cuando llega á la altura de cuatro pulgadas, se cubre el campo como con una alfombra, y con mucho vigor en las tierras de fondo: la helada puede hacer caer sus primeras hojas, pero vuelven á brotar á la primavera, cuando la temperatura media llega á 6.º florece á los 14.º; esta época es cri-

tica, porque las lluvias, nieblas y vientos destruyen y arrebatan el polvo fecundante de que se hallan llenas las flores. Su altura varia segun los terrenos, pero si la siembra ha sido temprana y el invierno dulce, el centeno puede salir tan espeso que se revuelque sino se corta antes, estando siempre sometida su vegetacion al clima, temperatura y terrenos. Necesita menos nutricion que la cebada y trigo, y madura antes de las sequedades. Todos los abonos que son buenos para los cereales dichos lo son igualmente para el centeno, y se aplica segun convenga. El centeno resiste menos la humedad superabundante que otras gramíneas.

La siembra debe ser temprana, cuanto mas tiempo quede en tierra mayor es su cosecha; en las altas montañas en agosto, y á medida que se descende á una region templada, será á principios ó mediados de octubre, para que la raiz y toda la planta tengan lugar de fortificarse contra el frio; aun cuando la nieve cubra la tierra, el centeno no suspende su vegetacion. En el Mediodia importa que se concluya la siembra á fines de setiembre para aprovechar las lluvias que suelen venir en octubre, noviembre ó diciembre. La cantidad de semilla que se echa en fanega de tierra de 400 estadales será el doble de lo que se acostumbra para la siembra del trigo, porque es semilla muy menuda, la que debe estar muy limpia. Su siembra será á voleo, se cubrirá el grano con una rastra, con ramas arrastradas por encima del campo, se usará el rodillo en el caso en que la tierra sea en extremo ligera.

Se multiplica este cereal para aprovechar su semilla, pero atendiendo á su precocidad en primavera, á que se dá en las tierras mas ingratas y á que resiste á los inviernos mas rigurosos no creo haya quien le deseche como forrage, y como tal le aconsejamos en particular. Se mezcla con el

trigo en tierras que no son propias para este cultivo pero que tienen buen fondo: este método tiene el inconveniente de no madurar á un tiempo. Bosc ha visto que mezclado el centeno á la algarroba se dá mejor, sin duda por la humedad que esta conserva bajo su sombra, buen medio para cuando queremos pastos antes del invierno, tiempo precisamente en que los ganados nada encuentran en los campos, lo que es muy bueno para los corderos que se destetan. El centeno cortado aun siendo poco crecido vuelve á brotar y dá otro pasto. Si se dejase para grano, en sus tallos se enrama la algarroba. Se puede sembrar ó para segarlo ó para que los ganados lo pasten en el mismo campo á la conclusion del invierno, cuando no hay alimento verde, al que suple el centeno dando dos y aun tres cortes consecutivos, quedando luego preparada la tierra para las leguminosas y raices. Tambien se puede segar como forrage lo que se hace con la cebada, y luego dejarlo para grano. Se puede enterrar para que abone los campos. Duhamel cita el notable ejemplo de haber suministrado cuatro y aun cinco cortes en dos años y aun en un mismo campo. Se ha llegado á establecer una buena alternativa sembrándole en setiembre con algarroba y cortada en marzo, es sustituido con patatas y al octubre con trigo. No falta quien entretiene numerosos ganados lanares y aun merinos en los suelos mas malos alternando el pipirigallo, y asi se han llegado á consolidar hasta arenales, alimentando luego en ellos ovejas y corderos. Combinando este forrage con la pataca y la esparceta sembrados en una posesion pero en distintos bancales, y lo mismo la avena y cebada, como crecen en diferentes épocas se tienen sucesivamente pastos nuevos. En algunos cuadros se pueden mezclar nabos y zanahorias que resistiendo el invierno dan una variada nutricion. Estos

pastos pueden ser reemplazados con otras semillas de primavera, las que con los prados naturales y artificiales podrán alimentar abundantemente á los ganados. De todas las plantas cultivadas el centeno es el que menos alteraciones ha sufrido con el cultivo, por lo que tiene pocas variedades constantes, pero se conoce una llamada de San Juan ó centeno de Rusia que en los países del Norte se puede sembrar en junio y al setiembre dá el primer corte, el segundo en los primeros dias de octubre, á fines de este mes otro, y luego se deja para grano. Segun Poyferé de la Cére, el centeno en verde es el único forrage que se ha adoptado en las Landes para alimentar los ganados en invierno. Se siembra en setiembre y octubre y se hace amajadar por las ovejas y corderos. M. Ivart recomienda mucho el centeno como forrage: casi todos los propietarios pretenden que este vegetal no es tan nutritivo como la cebada; pero las esperiencias de M. Cazales-Allat han probado que es tanto como otros muchos: nutrió por largo tiempo dos mulas con este forrage y se mantuvieron en muy buen estado, sembrando un hectólito en un campo ocupado por moreras y almendras dió 3350 kilógramos de forrage. La precocidad del centeno nos convida á sembrarlo entre árboles, porque segándolo pronto no se retardan las labores tan necesarias al acrecentamiento de aquellos en el momento de empezar su vegetacion. Los animales comen tambien la paja aunque es menos nutritiva que la de la cebada y otras gramíneas. Su precio ordinariamente es mas subido por su aplicacion á las artes. Esta planta contribuirá á que con mas facilidad establezcamos la estabulacion.

### Avena.

La avena es un género que comprende muchas especies y todas sirven de pasto, pero sobre todo la comun que es la que suministra un grano que reemplaza con razon, como diremos en el segundo tomo, á la cebada para la alimentacion de los caballos y otros animales domésticos: es planta cultivada en grande al Norte de Europa, pero no al Mediodia, cuyo clima le conviene poco: resiste mas frio y humedad que al calor y sequia; indudablemente es originaria de regiones setentrionales. Crece ordinariamente bastante bien en tierras mas arcillosas que silíceas, mas húmedas que secas, mas compactas que ligeras, en estas se dan mas bien la cebada que el centeno. En las frias regiones de elevadas montañas en donde no puede vivir ni el trigo, ni la cebada, ni el maiz, la avena comparte con el centeno la frugal sustancia de los habitantes. Todo su cultivo se limita comunmente á una simple labor; sin embargo si se le dan dos ó tres las paga con usura con gran aumento de producto, independientemente de la escarda, objeto siempre de importancia en un buen cultivo. Esta planta, dice Tessier, teme de tal modo el calor que hay paises que se siembra con la algarroba porque asi se mantiene mejor la frescura de la tierra. Ya hemos dicho que es comun rutina sembrar preparando el terreno con una sola labor á las veces superficial, sin abonos y hasta detras de una gramínea: de aqui su miserable producto, del que se lamentaba el mismo Ovidio. Aunque la rusticidad de la avena la haga resistir al mal tratamiento que recibe, sobre todo cuando las raices conservan el frescor que esencialmente piden; sus productos son generalmente proporcionados á la cualidad

del suelo y á los cuidados que se la dispense, antes y en el tiempo de su vegetacion, y si se exceptúa el cultivo que se la dá despues de un desmonte ó roturacion de un prado artificial ó natural, ó bien despues de la desecacion de estanque ó pantanos, muchas labores, y la aplicacion de los abonos bien preparados le son siempre útiles. Hágase la siembra de primavera ú otoño necesita varias labores, como por lo regular es en la primera estacion, antes y al fin de invierno se dará una labor profunda para que quede la tierra bien limpia de malas yerbas. En las tierras tenaces arcillosas una profunda labor antes de invierno aprovecha mucho porque la helada es el mejor agente para remover el suelo y esponerlo á las influencias atmosféricas. En nuestro pais se debe preferir á la avena otro cereal para un terreno bien preparado.

En cuanto á la época de la siembra se puede decir por regla general que la mas pronta es la mejor, si ha sido en primavera resiste á la sequedad, y si en otoño, al frio y ademas dan grano muy nutrido y pesado. Atendiendo á la cantidad de semilla que hemos de arrojar á la tierra se tendrán presentes los principios que hemos sentado al tratar del trigo, los que hemos de seguir siempre que queramos multiplicar la avena para grano. Se echará la semilla en un campo igualado con la rastra, las que abre pequeños y aproximados surquitos, en seguida se entierra ligeramente pasando la misma rastra en todos los sentidos y luego sigue el rodillo. Desde que empieza á germinar principia el campo á cubrirse de malas yerbas, y entonces una nueva labor de rastra hecha sin perder tiempo trastorna la avena, que nada sufre, resultando dos ventajas, la de prolongarse y estenderse las raices hasta llegar á tierra fresca poniéndose asi al abrigo de la sequedad y la destruccion

de las malas yerbas, quedando así la tierra muy limpia para cuando se levante la avena y pueda colocarse en una situación muy favorable. El modo y época para la recolección de la avena son dos objetos de la más alta importancia y que están íntimamente unidos. Los granos que se hallan en la parte superior de la panoja son los que maduran antes y los más granados, se desprenden con más facilidad por poco que pase la madurez. El grano de la avena recientemente recolectado como todos los nuevos, son perjudiciales á los animales por causar cólicos y meteorismo, se espera á usarlos á que hayan perdido el agua de vegetación no combinada. El principal empleo del grano de la avena es para alimentar los caballos y mulas. En los países fríos y montañosos puede tener otros usos. De la paja despojada de grano se nutren los bueyes, vacas y ganado lanar; este es el más ávido de ella.

Generalmente sigue la avena á otros cultivos como al trigo, centeno, cebada, y también al barbecho: si va inmediatamente detrás de dichas gramíneas sin previa preparación del terreno y sin reparar las pérdidas dá poco, es más tolerable el cultivo de la avena si se destina para prados. Puede haber un inconveniente en suceder la avena al trigo, este se ve en sus tallos atacado de una oruga que se nutre á espensas de sus flores, pero luego aparece en la avena. El cultivo de esta muy bien sucede en primavera á todas las cosechas preparatorias tardías para ser luego sustituidas por el trigo ó por otra simiente de otoño, y en este caso se dá bien tras de la patata, y después de levantados los prados que se han conservado para los ganados en otoño y en invierno, ó después de una cosecha de nabos. A las veces se siembra asociada á la cebada y así se dá á los caballos y á las aves, lo que solo puede recomendarse para circunstan-

cias particulares. En las provincias meridionales de la Francia se cria la avena con algarroba, guisante ú otras leguminosas para ser consumida en forrage seco ó verde. Este método tiene la ventaja de aumentar los productos protegiéndose mutuamente, sirviéndose de apoyo, proporciona una nutricion de primera cualidad, no solo para reparar las pérdidas sino para cebar los animales, y sirve de cultivo preparatorio y mejorante: como ocupa poco tiempo la tierra casi no la agota, y al levantarla se pueden dar las labores de cultivo. El grano de avena exige algunos cuidados en los graneros: lo primero que no entre húmeda porque fermenta con facilidad.

El forrage de avena se dá á los caballos, bueyes y carneros, á quienes agrada mucho suministrado con moderacion, á los animales les suelta el vientre y purga con suavidad, les dá fuerza y soportan mejor los calores del estío: tambien se puede formar heno segado al florecer y vale mas que otro. La paja sin el grano no es muy nutritiva, sin embargo el ganado vacuno la prefiere, los caballos la comen con placer, y adquieren unas carnes firmes y respiracion activa. El propietario que vende el grano de la avena, cuya paja estaba aun verde cuando se segó, engaña al comprador, y él mismo se equivoca si por casualidad se hace la prueba para enterarse de su estado: para lo que se asegurará primero del peso del grano, y al cabo de algunos dias lo vuelve á pesar y notará la diferencia. Para suministrar la avena á los animales ha de estar bien seco su grano y limpio de todos los cuerpos estraños, y siempre se les dará de beber antes de tomar este alimento. Este grano nutre bien y reanima las fuerzas de los animales y los dispone al trabajo; sino trabajan no se les dá ó se disminuye la racion, sobre todo á los bueyes. Si se examinan los gra-

nos de avena y cebada en los escrementos del caballo se hallarán enteros, no así en los del ganado vacuno, sin duda porque con la rumia son molidos. Los granos sacados del excremento del caballo se hallan hinchados, y más dispuestos á germinar, lo que prueba que ha perdido muy poco de su sustancia alimenticia, por eso las gallinas y otras aves escarban dichos excrementos. Hay mucha ventaja en usar la avena y cebada quebrantados, con aquella los puercos forman una buena manteca, y esta es más abundante en las vacas y ovejas que comen avena.

### **Del maiz.**

El maiz es uno de los presentes más apreciables del nuevo mundo, alimento sano y agradable para el hombre: los animales apetece de este cereal hasta las hojas y tallos. El maiz es tan útil á la nutrición de ambos porque posee á la vez todos los elementos carbonados y azoados, como el análisis lo ha demostrado y hasta que tiene tanta fécula como el trigo y dos veces más que la patata. Debiera extenderse más á la alimentación de los animales. Humbolt refiere que se cuentan 14 mil mulos empleados en las minas de Guanajuato, nutridos todo el año con maiz. En muchos puntos de la Alsacia se dá macerado, mezclado con alguna paja al ganado lanar y á los caballos, que son no menos vigorosos que criados con avena. En 1799, cuando los ejércitos austro-rusos penetraron en el Piamonte, los caballos de su artillería no recibieron por ración más que maiz en vez de avena y no experimentaron ningún accidente de este cambio de régimen, con todo siempre conviene que sean remojados, está probado que quebrantados y humedecidos

tienen un tercio mas de virtud nutritiva. Los bueyes y vacas tambien comen el maiz; sobre todo el cerdo gusta de él, á quien produce mas grasa y una carne firme y delicada y le causa una obesidad extraordinaria. Para las aves se quebranta ó muele. Se usa tambien como forrage, cuyo cultivo esplicaremos.

El maiz es planta de los paises cálidos, pero como recorre en pocos meses todas las fases de su vegetacion, se ha podido naturalizar fácilmente, sembrándolo en la estacion del calor, y asi puede vivir hasta en la pendiente de los Alpes. Es para los paises meridionales lo que la patata para los del Norte. Es sensible al frio, pero eligiendo las variedades tempranas ó tardias ó de mas pronta vegetacion y acomodándolas al clima en que se esté, se podrá multiplicar en muchos parages. Se han hecho tentativas para propagarlo hácia los paises del Norte, pero generalmente vive en donde las moreras y frutos de la vid llegan á su madurez.

Aunque se acomoda el maiz á muy variados terrenos prefiere algunos determinados y prospera en los arables y espuestos á los rayos directos del sol, y medianamente húmedos; el terreno ligero y suave es mejor que el fuerte y arcilloso; las praderas situadas al lado de los rios, las tierras bajas é inundadas en invierno en donde el trigo no prevaleceria son muy buenas para el maiz; se cultiva con buen éxito en los prados y montes roturados; no le convienen menos los volcánicos. La riqueza del maiz en potasa indica que las tierras y abonos alcalinos le son muy útiles. La preparacion que exigen los suelos para el maiz consiste en labores para removerlos y limpiarlos, serán profundas, si aquellos son consistentes ó se hacen antes de invierno: la helada es la mejor labor. Se emplearán en el pequeño cultivo la azada ó laya, pero es mas económico el

arado. La profundidad depende tambien de la cantidad de abonos; si estos abundan, las labores serán profundas: si hay pocos, superficiales, para que no queden á donde no puedan llegar las raices: el número de labores será segun la naturaleza de los terrenos, mas en los arcillosos que en los ligeros. Hay paises en que dan tres, la primera antes de invierno, otra en la primavera, y la tercera antes de setiembre; á las tres suple una sola labor cuando las heladas de invierno han ahuecado bien la tierra. En el Piemonte en donde el cultivo del maiz ha llegado á un grado notable de perfeccion, el uso ordinario es dar dos labores á la tierra destinada á este cereal, una en otoño y la segunda en primavera, despues de esparcir los abonos, en seguida igualar el terreno con la rastra. Todos los abonos como todos los suelos convienen al maiz, las tierras fuertes quieren abonos poco fermentados ó descompuestos y ricos en sales, las ligeras estiércoles que se descompongan lentamente. Sea cualquiera el abono que se use, en cuanto sea posible se hará su descomposicion progresiva, de modo que la nutricion que ofrezcan á la planta vaya aumentando conforme esta se desarrolla: el excremento del hombre tan abundante en principios fertilizantes es empleado con ventaja en el cultivo del maiz, cuando se atenua su efecto, ó por una larga fermentacion, ó por la mezcla con otros abonos, ó con tierra, marga, cal, turba ó yeso; un agricultor inteligente sabe apropiarlos á cada suelo, combinándolos de manera que adquieran las propiedades que se propongan. En algunas ciudades populosas se secan estas materias para reducir las luego á polvo, pero se disminuye su propiedad: hay quien prefiere desleirlos en agua de riego cuando la vegetacion empieza á desenvolverse: á este abono deben en Luca abundantes cosechas de maiz, al que

siembran levantado el trigo. Estos abonos de origen animal serian mejores concentrados con la mezcla de sustancias carbonosas. En Saboya hacen á la inmediacion de los campos depósitos de letrinas y polvo de los caminos que provienen de piedras calizas; estas materias mezcladas con sustancias vejeto animales forman un escelente abono: la marga viene bien en los suelos arcillosos. En los Estados Unidos inmediatos al mar, en cada agujero colocan el grano y al lado ponen dos ó tres pescados pequeños. Los de la Luisiana cultivan esta gramínea en los terrenos quemados: los del Perú aplican el guano. En donde hay elaboracion de seda, las camas del gusano asi como los crispá-lidas despues de hilado el capullo, son un abono muy activo; en donde hay manufacturas se usan los residuos de lana. No se puede fijar la cantidad de abono necesaria: la fertilidad ó pobreza del suelo, las plantas que han de suceder al maiz, la naturaleza de los estiércoles, y su grado de fermentacion la hacen variar. Se pueden suplir los abonos azoados por una planta enterrada, y de este modo no hay interrupcion entre los cereales, para ello se aconsejaba multiplicar el centeno comun sembrado entre el tiempo de la siega y la siembra del maiz. El centeno de setiembre florece en abril, época la mas á propósito para ser enterrado, y entonces el estado de la planta es el mas favorable; impregnada de humedad fermenta mas pronto y sus tallos mas consistentes y menos susceptibles de descomposicion ponen la tierra bien hueca, en donde se conserva una nueva porcion de abonos á los cultivos ulteriores. Se sembrará espeso el centeno que se destine para este objeto, adelantando la época de la siembra cuanto se pueda; asi se hacen dos cosechas de forraje: entonces á fines de noviembre el centeno ofrece el aspecto de un prado, el que

ya pueden aprovechar los ganados, su valor compensa en gran parte los gastos de la siembra: hay quien en otoño multiplica la algarroba en vez del centeno, la cortan á la primavera para dar nutrición á los ganados y luego entierra el resto con el arado, y detras va el maiz, luego las habas que serian ventajosas en los buenos terrenos.

La eleccion de la semilla merece alguna atencion, echando mano de las variedades que mas convengan al terreno y clima y teniendo presente que las mas ricas son lentas en vejetar, piden suelo fértil y clima cálido, y las rápidas en crecimiento aunque menos productivas, se acomodan á terrenos medianos y á temperaturas bajas. El maiz conserva su virtud germinativa ocho ó diez años, y aun mas, pero es preferible la simiente de la última cosecha: hay quien cree que el de dos años es mas productivo, pero los ensayos comparativos que sobre esto ha hecho Bonafous no le han dado un resultado decisivo. Lo que es bueno, es recoger en tiempo de la cosecha las espigas ó mazorcas mas hermosas y mejor granadas, las mas maduras, las que se conservan intactas hasta el momento de la siembra: al aproximarse se desgranar á mano, dejando los granos de la punta y base. No está demostrada la necesidad de sembrar de tiempo en tiempo las semillas, siempre que se elijan los productos mas bellos de la cosecha anterior. La mejor preparacion es la inmersión en el agua, y aun esta es inútil en muchas ocasiones.

La época mas favorable para sembrar el maiz es cuando no se temen las heladas, y la tierra este ya calentada por los rayos del sol y haya bastante humedad para facilitar la germinacion, teniendo siempre en cuenta el tiempo de su madurez. Si las noches son frescas, no se dará prisa en sembrar, sobre todo en un suelo frio y arcilloso y es—

puésto al norte; en general en un terreno fértil y bien preparado se arriesga menos en diferir la siembra. Saussure ha reconocido que los granos del maiz que ha empezado á germinar es capaz de sufrir una fuerte sequedad, y vegeta aun despues de un entorpecimiento mas ó menos prolongado. Hay un inconveniente en las siembras tardias que se tienen que retrasar mucho las cosechas que le han de suceder. No se puede señalar la cantidad de grano necesaria á una dada estension de terreno, pero generalmente se calcula en unos cuatro celemines por fanega de 400 estadales.

Varios son los métodos de sembrar. El mas espedito es á voleo, pero este nos obliga á la escarda á mano, operacion larga y costosa, admisible solo cuando se destina á forrage; se desperdicia mas grano que por los otros procedimientos: otro método es abrir surcos con el arado á la distancia de dos pies y medio y en ellos se van echando los granos bastante claros, acordándose siempre de la doctrina que sobre este punto hemos emitido al hablar del trigo, y luego se va cubriendo con el mismo arado: el otro consiste en abrir con la azada unos hoyos mas ó menos espaciados en órden de tresbolillo, en cada agujero se ponen dos ó tres granos y se cubren en seguida, el cuarto es cuando se trazan surcos á uno ó dos pies de distancia uno de otro y dispuesto en el campo, se abren otros trasversales á la misma anchura que los primeros, y se siembran dos ó tres granos en el punto en que coinciden las dos líneas y se las recubre en seguida con la rastra. Los ensayos que se han hecho para determinar la distancia que se debe dar á la semilla del maiz han probado que las líneas ó surcos deben estar á 30 pulgadas de distancia, y las plantas entre sí 24. El cuarto método consiste en el uso de la sem-

bradera. El sesto, que es muy usado en pequeño, consiste en colocarlo en la tierra con el plantador abriendo los agujeros á distancias iguales y en la direccion de un cordel. Sea cualquiera el método de sembrar, la profundidad media que hemos de dar al grano es de una pulgada, asi brotará facilmente en las tierras compactas: en las tierras ligeras y húmedas será menos.

Si el calor y la humedad obran á la vez, el maiz brota á los ocho ó diez dias, y á los cinco ó seis, cuando el grano ha sido sumergido en agua, á no ser que el frio y la sequedad le sorprenda. A los quince ó veinte dias principia el campo á reverdecer, se presentan las primeras hojas, y el tallo tiene ya tres ó cuatro pulgadas de altura; entonces es ya tiempo de arrancar las malas yerbas y los pies demasiado próximos, dejando á igual distancia los tallos. Si el maiz está sembrado en líneas, se empleará el arado de un animal, y se acaba la operacion con la azada. En este primer trabajo se evitará que entre la tierra en lo interior de la jóven planta, porque pueda esta perecer: no se trabajará despues de la lluvia ó cuando el terreno esté mojado. A los quince ó veinte dias despues, esto es cuando el maiz llega á la altura de 12 á 18 pulgadas, y que se aparecen las malas yerbas, se vuelven á repetir las labores de vegetacion arrimando la tierra á las matas asegurando las que estan desarregladas, se arrancarán las excrecencias fungosas que se hayan desenvuelto á los pies. Si un calor fuerte y continuo detiene el curso de la vegetacion, suplen á las lluvias los riegos bien administrados: si son muchos los productos son poco sustanciosos.

La mayor parte de los cultivadores tienen la costumbre de cortar el tallo por encima de las espigas para dar las estremidades á los ganados y apresurar la maduracion

del grano; hay países en que no se contentan con esto sino que arrancan al tallo todas las hojas, sin saber que son los órganos nutritivos y que además por las heridas se pierde la sávia. En el Piamonte se da hasta tercera labor cuando está en fructificación el maíz, pero basta limpiar el suelo, aproximar la tierra á las matas y arrancar los pies estériles. Los buenos agricultores saben que la limpieza del suelo es la primera causa de su fecundidad. Hay quien no contento con dar al maíz muchas labores van repetidas veces á visitar los campos para recalzar las matas que el viento y otros accidentes han desarraigado, y quitar los pies sin espigas.

La recolección se hace cuando las glumas ó espigas que rodean la mazorca del maíz se secan y abren, que es señal de que la planta ha llegado al término de su desarrollo: la maduración se conoce en el color del grano, depende del clima, de la esposición, naturaleza del suelo y de las variedades que se cultivan. En una temperatura húmeda se recogerán cuanto antes las espigas maduras, para que no se enmohezcan ó germinen dentro de las envolturas, en tiempo seco se puede diferir la recolección. La falta de madurez del maíz se reconoce en las arrugas y blandura del grano; es de conservación difícil, y la harina es menos abundante y de inferior calidad. Se recoge el maíz de muchas maneras; unas veces se arrancan los tallos, otras se cortan á ras de tierra, y otras solo se toman las espigas y dejan el pie de la planta: las llevan y estienden en parage bien aireado y amontonadas en capas poco espesas, las que se remueven con frecuencia para que se disipe la humedad. Algunos recogen la cantidad de mazorcas que se pueden limpiar en un día ó dos; despues de limpiarlas se ponen á secar, porque tienen todavía una cantidad de agua

de vegetacion, y termina esta segunda maduracion cuando no disminuye su peso ni volúmen. Para completar la desecacion, se valen de varios procedimientos, se colocan al aire libre en sitio en donde no haya humedad, si la hay se consigue con la ayuda del calor artificial, lo que facilita el desprendimiento del grano por medio de la frotacion que es lo mas fácil para las cosechas cortas. El procedimiento usado en la Toscana, en Borgoña y en otros países consiste en servirse de una lámina de hierro como un cuchillo en forma de hoz fijo en un banco ó mesa, sobre el que frotan las mazorcas del maiz y los granos van cayendo á medida que se desprenden, en un capazo ú otra vasija. En los países de gran cultivo desgranar el maiz golpeándolo y luego lo limpian aventándolo ó pasándolo por una criba, existen otros muchos medios segun los países.

Si importancia tiene el maiz por su grano, no es menos cuando se le destina para forrage, este es rico y sustancioso, y hasta las raices que quedan abonan el terreno. Comunmente se hace suceder un prado temporero al centeno, trigo, ó á otros cultivos de primavera para ocupar el suelo el tiempo que queda desde la cosecha hasta la sementera de otoño. Para prado se dispone el campo con una buena labor, se le estercola si está desustanciado, y se esparce á voleo una cantidad de semilla cuatro veces mayor que cuando es para grano. Se cubre con la rastra teniendo cuidado de que los pájaros no lo coman. Se pueden hacer cortes mas ó menos repetidos segun el terreno y circunstancias atmosféricas, y al último del verano se entierran los tallos y asi se prepara el terreno á otra produccion. En peso igual, las hojas y tallos del maiz producen mas efecto en los animales que otros muchos forrages. En donde es dudosa la cosecha del maiz para grano se cultiva como



forage, y es el recurso mas precioso para nutrir en verde en el establo los bueyes de labor, vacas y aun caballos. Dice con respecto á esto Mr. Vilmorin que sembrando el maiz sucesivamente de quince en quince dias ó veinte desde principios de mayo hasta mediados de julio hay en tres ó cuatro meses un buen forrage verde. Se corta cuando empiezan á aparecer las panojas. Si hubiera mucho se hace secar y es una buena nutricion para invierno. No puedo menos de aconsejar este método que ademas de ser útil á la manutencion de los ganados da un aumento considerable de abonos.

### **Panizo.**

Comprendemos con este nombre unas plantas pertenecientes al género *Holcus* que se cultivan en España y en otros países de Europa con el objeto de proporcionarse grano. Aqui las llamamos panizos de Daimiel ó de Lorca, son oriundos del Africa y sirven de alimento á casi todos los pueblos negros de esta parte del mundo: en Egipto mezclan su harina con la del trigo; en las colonias de América preparan cierta comida. Se cultivan algunas especies en el Indostan. En España en los años de escasez de trigo es de gran recurso. Puede suplir al grano de la cebada, cuando la cosecha de esta se desgracia. Sus hojas son comidas con avidez por los ganados, secas ó verdes; y todas las aves apetecen las semillas, se ceban bien, y su carne es mas firme y delicada. Como planta oriunda de países calientes se siembra desde últimos de abril hasta fines de junio, y puede ir detras de algun forrage ó de alguna cosecha de granos, se prepara la tierra como para el trigo y se siembra en líneas equidistantes unas 15 pulgadas una de otra, á las 8 pul-

gadas se pone cada golpe; cuando las líneas se pongan mas espaciadas se siembran asociadas judias trepadoras que no dañan al panizo. Puede ser un cultivo intercalar para que haga su papel en una rotacion.

### **Mijo.**

Varias son las plantas que dan estas simientes, son originarias de paises calientes, y todas exigen un terreno ligero, seco y sustancial á la vez, porque sacan mucha nutricion del suelo probablemente á causa de la enorme desproporcion del peso de sus numerosas semillas. Daña á estas plantas la humedad que si es escensiva y prolongada las hace perecer, pudriéndose hasta las raices, pero resisten un grado de calor que no podrian soportar otras gramíneas. Esto las hace muy propias para reemplazar las primeras cosechas en una época en que no hay que temer ni las heladas tardias, ni la demasiada humedad. Pueden los mijos sustituir con ventaja los forrages de primavera, resultando prados estacionales como cultivos preparatorios de junio y julio: asi subsanan las pérdidas de otras producciones que deberia venir en estaciones diferentes. Se sembrarán claros, porque en tierra fértil se estienden mucho lateralmente sus raices: se cubrirán poco por ser las semillas menudas, si no las acometerian los pájaros. La vegetacion es lenta en el principio pero se favorecerá con la escarda, la que para ser mas fácil se hará la siembra en líneas. Otra precaucion consiste en no dejarlas mucho tiempo despues de maduras, sin recojerlas, porque se desgranar naturalmente ó por los ataques de los pájaros se podrian caer al suelo muchas semillas que dañarian á las

producciones siguientes, á no ser que se cubriesen con la rastra ó con una ligera labor para que se formára un prado.

### **Alpiste.**

Aunque la semilla de esta planta sirve de alimento á los pajarillos que viven en la jaula, tambien es muy útil á las aves de corral y palomas que la apetecen mucho. Se puede cultivar en líneas con otras mas sólidas, necesita mucho abono, y principalmente si ha de suceder este grano á otro cereal, y mucho menos si reemplaza á una leguminosa ó alguna planta de familia diferente. Es una excelente preparacion para las habas, y su paja es muy apetecida de los caballos.

### **Trigo sarracénico.**

Es planta que no está comprendida én la misma familia que las anteriores, pero por la clase de su grano y por su importancia debe ocupar este lugar. Se conoce con diferentes nombres, como el de trigo sarracénico, porque se supone traída de los sarracenos ó moros, y con el de trigo negro por el color oseuro de su semilla. Se la llama tambien alforjon, y en Cataluña fajol. Es un vegetal anual originario del Asia. Prospera en todas las tierras convenientemente preparadas, escepto en las tenaces y húmedas; da productos muy abundantes; requiere las ligeras, frescas y húmedas. Por sus numerosos ramos que se conservan largo tiempo herbáceos, y por sus hojas, saca mucha nutricion de la atmósfera, agota poco la tierra la que sombrea de manera que previene toda evaporacion y sofoca las plantas

nocivas que van con ella despues. Regularmente recorre en tres meses todos los períodos de su vegetacion, pero es importante no confiarla á la tierra cuando se teman heladas tardías, á las que es muy sensible. Si estas destruyesen su cosecha, entonces se entierra con el arado y sirve para abono. Esta planta puede con ventaja formar parte de los sistemas de cultivo, ó como cosecha única en un año, ó intercalada entre dos, tambien como cosecha secundaria para reemplazar las que se han perdido, empleándola para granos ó forrages. No designaremos la cantidad de semilla necesaria porque variará segun la circunstancia, asi como el número de labores y cantidad de abono. Lo que advertiré, que basta una pequeña porcion porque esta planta se ramifica mucho, lo mas aproximado es como fanega y media por fanega de tierra de 400 estadales, la que aumentará cuando se destine para abono verde. La siembra se hará cuando ya no haya que temer las heladas de primavera. Cubierta la semilla con la rastra ó rodillo, ya no necesita mas cultivo. Cuando se perciba que la mayor parte de las semillas toman un tinte negro, se hará la recoleccion, teniendo presente que no todas maduran á un tiempo, y se han de sacrificar las últimas que son siempre las menos gruesas y de poca harina: si no nos aprovecháramos de las primeras, se caerian y serian presa de las aves, sobre todo de las palomas que gustan mucho de ellas. Despues de la cosecha, la tierra ordinariamente se halla en el mejor estado para recibir desde luego una ó dos labores para la sementera de otoño.

Si el cultivo ha de ser intercalar se dará inmediatamente despues de la primera cosecha de forrage ó de grano una labor suficiente y á la profundidad necesaria para sembrar, pasar la rastra y el rodillo. El éxito de este

cultivo depende en gran parte de las atenciones que se guarden.

El trigo sarracénico es una de las plantas mas preciosas para ser enterrada como abono verde; fertiliza la tierra, la limpia, y remueve la que es compacta y arcillosa. Este grano reemplaza á la avena y cebada cuando la siembra de estos no se ha podido practicar en tiempo oportuno. Puede entrar para prado artificial en combinacion con otras, hasta con rábanos y nabos: basta en este caso sembrar mas **claro** para que proteja con su sombra y no sofoque las plantas con que se halle asociada. Si no se destina á grano y la tierra no echa de menos abonos, y se quiere un alimento verde, puede este ser segado ó consumido en el mismo campo. Las flores proporcionan una abundante provision de miel y cera á las avejas, y se cultiva con este objeto. Las aves apetecen mucho este grano y las calienta y hace poner gordas, ó las engrasa prontamente: lo mismo sucede al ganado de cerda; sustituye con ventaja á la cebada. Sus tallos despues de servir de cama á los animales dan un buen estiércol; el pacer esta planta en flor es perjudicial al ganado lanar.

Hay otra especie de trigo sarracénico originario de pais mucho mas frios que el anterior, al que puede con ventaja sustituir. Se conoce ordinariamente con el nombre de trigo de la Tartaria ó de la Siberia. Su tallo recto y firme es amarillo, mas sólido y rústico que el del precedente. Se guarnece de flores en racimo, y tienen unos granos pequeños mas duros y amargos, menos adherentes y ligeramente dentados. Su gran mérito en el cultivo es poderse sembrar mas pronto ó mas tarde que el precedente porque resiste mucho mejor las heladas de primavera y de otoño; produce mucho mas, pero le hace de menor valer por la

amargura de su grano que reside en su corteza, de la que se tiene que despojar para que su harina sea agradable: no obstante, muchos cultivadores estrangeros le dan la preferencia por la abundancia de su semilla y su dureza y por vivir hasta en los terrenos mas malos.

### LEGUMINOSAS.

Vamos á hablar de aquellas plantas pertenecientes á las leguminosas, que nos son útiles por el grano y por su forrage.

Esta familia se conoce con el nombre de reparadora atendiendo á que en el curso de la vegetacion toman mas alimento de la atmósfera que de la tierra, la que preparan de varios modos y aun la abonan, sobre todo cuando se las destina para forrage.

### Haba.

Esta planta que se cultiva ya desde la mas remota antigüedad parece ser originaria de la Persia.

Se distinguen algunas variedades, las que se diferencian por el grosor de su grano; dos suministran el que sirve de alimento á los animales, la mayor como mas agradable es para el alimento del hombre. Estas dos variedades principales se subdividen en otras subvariedades mas ó menos precoces ó rústicas ó mas abundantes ó mas delicadas, designadas en cada punto con diferentes nombres.

El cultivo de esta leguminosa puede tener por objeto, en primer lugar la recoleccion del grano; 2.º convertirla en pasto ó forrage; y 3.º enterrarla para que sirva de abono.

Aunque las habas así como otras muchas plantas prefieren á todas las tierras las mas removidas, frescas y sustanciosas, dan sin embargo generalmente productos abundantes en la mayor parte de las compactas, húmedas y de naturaleza arcillosa. Se las puede llamar las plantas por excelencia para dividir, ahuecar, fertilizar y preparar para el cultivo de cereales y particularmente al trigo los suelos ingratos y rebeldes de una explotación ordinariamente costosa, difícil y nada útil. La preparación de tales tierras no es indiferente, sean las que quieran, es esencial y aun indispensable para asegurar el éxito que sean profundamente labradas, sobre todo antes de invierno, de este modo se evitan muchas labores difíciles á las veces, y dispendiosas: no es menos importante que sean bien abonadas y principalmente con estiércoles largos y pajosos, y poco descompuestos pero que hayan sufrido cierto grado de fermentación, la suficiente para destruir la mayor parte de los gérmenes de las plantas y de insectos nocivos.

La época de la siembra variará: en los países meridionales en donde la intensidad y duración del frío no son temibles será en otoño, así los brótes vendrán mas vigorosos y mayor el producto de granos. En los setentrionales por el contrario se preferirá la época de la primavera, pero sembrando lo mas pronto posible cuando las heladas ordinarias no es probable que vengan: cuanto mas pronto se siembre mas pronto tendrá esta tierra preparada para el cultivo subsiguiente: este objeto es de la mayor importancia para asegurar el éxito de esta cosecha, y no se debe jamás perder de vista esto en las tierras arcillosas. El producto de esta planta con frecuencia y en igualdad de circunstancias está en razón directa de lo adelantada que se haga la siembra. Existen diferentes modos de sembrar. El

primero consiste á voleo antes de las labores, sería muy útil que el campo esté préviamente labrado y pasado de la rastra y rodillo. Este método solo es aplicable cuando se ha de consumir en el campo en verde ó para establecer un prado, conviene mucho menos que el siguiente á los cultivos mejorantes y preparatorios. El segundo medio es echar la semilla en el surco formando líneas ó bien esparcida á chorrillo ó con el instrumento sembradera, si se halla una á propósito. Los surcos ó líneas serán los mas rectos posibles y bastante separados para hacer pasar el arado y dar las labores de vegetacion. En los terrenos húmedos se establecerán los surcos en los lomos de los caballos; en el pequeño cultivo en donde la escarda se puede hacer con una azadilla ó almocafre, las líneas pueden estar mas juntas. El método de siembra á surco es conveniente á las tierras que se quieren limpiar, remover y preparar para las cosechas subsiguientes: es mas largo y dispendioso, pero da resultados mucho mas ventajosos que pagan de mas el aumento de tiempo y de gastos, este es de mas importancia atendiendo al producto y mejora del suelo. Se elegirá la semilla la mas madura, la mejor nutrida y la mas fresca; aunque sea vieja es susceptible de germinar y de fructificar despues de muchos años, sobre todo si ha sido conservada en su pericarpio. La cantidad de la semilla será relativa al estado de la tierra, á la época de la semilla, á su calidad y grosor, pero con particularidad al modo de sembrar. Hecha la siembra se igualará con el rodillo y rastra el campo, operaciones que se repetirán con ventaja antes que salga el haba, para destruir los gérmenes ya desarrollados de las plantas nocivas. Si la siembra ha sido á voleo, es ya difícil practicar dichas operaciones, y se suplen con otras manuales, siempre costosas. Cuando se ha

sembrado en líneas equidistantes bastante esparcidas para permitir el paso del arado de un animal, se hará uso de este instrumento, aun estando la vegetacion adelantada, reiterando esta operacion siempre que las circunstancias lo exijan.

La maduracion del haba se indica por el cambio del color verde de las legumbres en negruzco, y se van poniendo amarillos tallos y hojas. En general no se esperará que estos caractéres sean muy pronunciados, porque hay inconvenientes de retardarla: no hay luego el tiempo necesario para disponer bien la tierra para la cosecha siguiente. Se hace la recoleccion segando el habar, medio económico y fácil. Las gavillas serán delgadas si se siega temprano, para la mas pronta desecacion y poderlas guardar á cubierto y limpiar el grano, lo que se hará á medida que se necesite, porque el gorgojo que los ataca se come el germen y las vuelve impropias á la reproduccion.

El pulgon es el enemigo formidable del haba, ataca la estremidad de las matas como parte la mas tierna, las daña mucho, determinando por sus picaduras una grande extravasacion de la sávia, y oponiéndose asi á la formacion y desarrollo de los frutos. Se ha observado que este insecto se multiplica mas, cuanto mayor sea la sequedad que sufra la planta. Sería posible remediar este mal arrancando las estremidades, y en esto no hay perjuicio porque las flores de la punta de los tallos no llegan nunca á fructificar bien.

Las habas como alimento del hombre tienen en algunos paises un valor casi igual al del trigo, y las comen preparadas de varios modos. Tambien se destina á la nutricion de los caballos y otros animales, sea en grano entero, seco ó humedecido, molido ó cascado, lo que es mejor para los animales viejos; y se les da solas ó mezcladas en

diversas proporciones con otros granos. Es adecuada á nutrirlos y cebarlos prontamente, con la particularidad que la carne y grasa del ganado de cerda son mas firmes y de excelente gusto. Se han dado á las ovejas preñadas y á las que están criando, á las vacas y terneros, á estos fracturadas, cascadas, en agua blanca un poco tibia. Cuando las terneras han mamado unos doce dias, se les da una parte de leche mezclada con tres de habas disueltas en cuatro ó seis libras de agua tibia y esta bebida se distribuye tres veces al dia á dosis convenientes, les es una nutricion suficiente para que á las seis semanas sean llevadas á la carnicería.

Tambien se cultivan las habas para forrage, entonces se esparcen las semillas á voleo y no en líneas, se envuelven con el arado y se pasa el rodillo. Este cultivo preparatorio de los siguientes remueve y limpia el campo con su sombra y corte de las malas yerbas, ocupa el campo poco tiempo, y facilita todas las operaciones posteriores, y se obtienen generalmente en seguida abundantes cosechas de cereales ú otros, sobre todo si la tierra ha sido abonada con estiércol medio consumido, con lo que menos hay que temer las plantas nocivas. El forrage de las habas es muy nutritivo y se puede consumir en verde ó en seco, pero se convierte en heno con lentitud y dificultad. Se obtienen varios cortes, y aun un pasto bastante prolongado, porque segando los tallos en flor brotan los ramos laterales que sombream completamente el campo y dan una nutricion tierna y suculenta. Se mezclan á las veces con el haba, la algarroba, la alberjana, la lenteja, los guisantes y algunos cereales, tanto para forraje como para grano. Tambien se pueden segar las habas en flor, ó verdes, estando formadas las legumbres, y entonces da un forrage muy nutritivo, que puede reemplazar el heno y la avena. Las habas que

se siegan cuando las legumbres estan formadas, antes que se sequen son un forrage de invierno que los caballos y ovejas quieren de preferencia y les engorda. De este modo las habas pueden hacer el mismo servicio que el algarroba. La mezcla de estas dos plantas con el centeno ó la avena en la proporcion de cuatro á uno, da un escelente forrage que puede sembrarse en diversas épocas antes y despues del invierno, para usarlo en mayo, junio y julio. Este forrage sirve á los caballos y ganado lanar, de heno y de avena.

El cultivo de las habas para abono es el mismo que para forrage. El haba por su raiz nabosa y poco fibrosa, por sus hojas tiernas, porosas, succulentas y espesas que se conservan largo tiempo verdes, saca mucha nutricion de la atmósfera y poca de la tierra. Siempre que se entierra en flor en el campo en que se ha sembrado, da una gran provision de sustancia fertilizante, la que ha sacado de la atmósfera para asimilarla. Aunque levante solo un tallo se le hacen brotar muchos, pastando las habas muy pronto por el ganado lanar, se eleva menos entonces, pero se ramifica mucho y mas fácilmente se puede enterrar. Cuando está en flor se pasa el rodillo, y se deja asi, espuestas las plantas al rocío y á la lluvia antes de ser enterradas con el arado. Su testura floja, blanda y succulenta se convierte muy pronto en humus. Los autores geopónicos latinos nos dicen que los latinos asi como los tesalios y macedonios empleaban con frecuencia el haba para estercolar sus tierras. En la Toscana y Nápoles se emplea tambien en el dia de hoy y en Francia.

Las habas ocupan de todos modos un lugar preferente en los sistemas de cultivo. Las habas, dice Olivrer de Sevres, abonan la tierra en donde han sido ellas sembradas y recogidas, y dejan el suelo dispuesto al trigo que se siembra

despues de ellas. Esto está confirmado plenamente en el dia de hoy. El cultivo de esta planta, observa con razon Mr. de Pére, merece ser mas cuidada y estendida, sobre todo en las tierras arcillosas; es la que se combina mejor con el trigo en los suelos en que la naturaleza compacta es obstáculo á gran número de producciones. Se la puede alternar con el trigo sin interrupcion con tal que la tierra esté bien estercolada. Hay quien prefiere las habas á la avena, porque da mas que esta, limpian la tierra y la avena la ensucia. Las habas suceden con ventaja al trebol. Sirven para establecer un prado artificial. Tambien se siembran entre sus intervalos rábanos y nabos y se pueden cultivar las habas en líneas alternadas con las patatas en los terrenos que lleven bien estos cultivos. En un habar destinado para el consumo de casa cogiendo las legumbres en verde, se plantarán las patatas entre las líneas despues de la recoleccion del fruto, se arrancan los tallos para remover la tierra y cavar las patatas: de este modo en un año habrá dos cosechas.

### Guisantes.

Es una de las plantas cultivadas en mas estension para el hombre y para los animales. Los guisantes ó bisaltos son un alimento de primera calidad para nuestros animales domésticos y aun para las aves. Se conocen en algunos países variedades de guisantes con denominaciones que indican su destino, como guisantes de la oveja, del carnero, del cordero, lo que manifiesta su gran utilidad para el ganado lanar. Su forrage verde ó seco les nutre, y sobre todo su grano los engrasa prontamente, y los corderos adquieren una carne muy suculenta, blanca y delicada. Se ceban

con ellos los cerdos, que los apetece en verde, y la harina de los guisantes con la de la cebada sujeta á una prévia fermentacion es una de las nutriciones mas económicas y mas propias para que los cerdos den una carne firme y de excelente gusto. Los bueyes, las cabras y los caballos apetece su forrage y su grano que les aprovecha, y el último es preferible á la avena y cebada.

Los guisantes son originarios de los países meridionales de Europa, en donde se hallan en estado salvaje: la antigüedad y diferencia de sus cultivos han multiplicado un gran número de variedades difíciles de distinguir en la mayor parte.

Los terrenos frescos un poco tenaces, en los que dan buenas cosechas las habas y las coles, son las mas á propósito á los guisantes, aunque se les ve en tierras de mediana calidad cuando la constitucion atmosférica es mas húmeda que seca: exigen pocas labores para prosperar, y asi rigurosamente podrian pasarse sin abonos á no ser que se quiera mas la mejora del suelo y las cosechas subsiguientes que las suyas; cuando se cultivan con la intencion de segarlos antes de su completa madurez y en tierras compactas y arcillosas. Los estiércoles pajosos y poco consumidos son ordinariamente los mas provechosos. Para la siembra se elegirá la semilla de la última cosecha que no esté atacada del gorgojo, el que suele á las veces hacer estragos alojándose dentro del grano, y royendo hasta el germen. Si están atacados los granos de dichos insectos se sumergen en agua y sobrenadan los que están muy dañados. La época de la siembra debe necesariamente variar segun el clima, estado y naturaleza de la tierra y la variedad que se emplee. En los climas muy frios y húmedos en la primavera, pero en los demas en otoño.

Regularmente el guisante se eleva en un solo tallo, y su cosecha mejora cuanto mas sombra haga al suelo, previniendo una evaporacion nociva y sofocando las plantas malas; su grano está muy espuesto á los ataques de las palomas que le devoran, asi como á otras aves granívoras. Es mas conveniente la siembra espesa, se hará á voleo para evitar las labores de vegetacion que aumentarán gastos que no recompensan los productos. Se envolverá profundamente con el arado y luego se pasará la rastra ligeramente; sin embargo la siembra en líneas economiza la semilla. Si se adopta este último método, se deben escardar los intervalos en el momento que las plantas hayan salido de la tierra y aparecen las nocivas; se reitera esta operacion con frecuencia hasta aproximarse la flor. El guisante como otras muchas plantas no debe ser sembrado en un mismo campo, sino despues de algunos años. La experiencia demuestra que preparan muy bien la tierra para los cereales, cuando se cultivan convenientemente, sobre todo en las tierras tenaces y arcillosas, é igualmente las disponen para la cebada. Con las variedades precoces puede haber dos cosechas diferentes en un mismo año, y si se cultivasen en líneas se pueden criar entre sus intervalos rábanos, nabos, zanahorias, chirivías, cáñamo, maíz, patatas y otras muchas que pueden reemplazarse de una manera tan económica como provechosa. Se pueden sembrar con buen éxito todas las variedades de guisantes detras de tréboles, esparcetas, alfalfas y pastos de gramíneas, y tambien despues de desmontes y de arrancar las viñas; y dan entonces productos abundantes y delicados. Todas las variedades tienen el campo sombreado y quieren una exposicion descubierta para elevarse y fructificar mucho. Para estas se les ponen sostenes para enramarse. Se pueden en-

plear las habas con este objeto, lo mismo avena centeno y otras plantas con habas, tambien se cultivan para enterarlos en flor como abono vegetal, pero es preferible la algarroba.

### **Algarroba.**

Es una de las plantas mas ventajosas bajo diferentes aspectos: este vegetal llega á su completo desarrollo en tierras arcillosas; el exceso de humedad le hace podrir y la espona á los estragos de la helada, tambien le perjudica el exceso de sequedad que suspende su vegetacion y la destruye; por eso los suelos frescos un poco tenaces y no húmedos son preferibles mejor que los pedregosos y desiguales, en donde la siega es difícil y no completa. Su delgada y nabosa raiz exige labores profundas; sin embargo una bien hecha bastará para asegurar el éxito. En rigor puede pasarse sin abono porque toma de la atmósfera la mayor parte de su nutricion, sobre todo cuando se ha de segar en verde en la época de la floracion; porque el espesor de su forrage se opondrá fuertemente á las pérdidas del suelo; pero su cultivo considerado como preparatorio de otras principales, llena mucho mejor este objeto con la adiccion de abonos convenientes. Está demostrado en la práctica, que resulta la mayor economia y grandes ventajas del uso de abonos frescos, pajosos y poco consumidos, particularmente en terrenos frescos, compactos y arcillosos; y en el cultivo de la algarroba como forrage, resalta la verdad de esta útil aplicacion. Se puede sembrar con buen éxito casi en todas las épocas del año, y en una infinidad de terrenos; presenta esta planta á un cultivador activo ocasion, para sacar partido de sus estiércoles, para llevarlos cómo-

damente al campo á medida que se forman, en lugar de dejarlos largo tiempo, como generalmente sucede, espuestos al calor, á los vientos, á la lluvia, que disminuyen mucho su eficacia. Si de esta pronta y sucesiva aplicacion de los estiércoles, á los campos destinados á la algarroba ú otra planta, resultan el trasporte de malas semillas que germinan y se desenvuelven con ella, las sofoca con la fuerza de su vegetacion y el espesor de su sombra; si algunas resisten, son segadas con la algarroba antes de la madurez completa, y sobre todo antes de la diseminacion de sus semillas que de nocivas que pudieran ser, se convierten en útiles aumentando el forrage. La algarroba nos proporciona un buen medio de acabar con los cardos, privándolos de aire y cortándolos al nacer. Ademas todas las producciones, que siguen inmediatamente á la algarroba, ayudada del estiércol son mas bellas y vigorosas, que cuando el abono ha sido empleado antes del cultivo de esta planta.

Hay dos variedades principales de algarroba; la que generalmente se siembra en otoño sola, ó con mezcla, y la de primavera: la primera tiene el grano gris, grueso y pesado y mas productiva en forrage y grano: se ramifica y estiende mas. En los terrenos no muy húmedos, resiste bastante bien á los inviernos ordinarios, sobre todo á los que no presentan una grande alternativa de hielos y deshielos bruscos y repentinos. Cuando algunas matas han perecido por no poder resistir á la intemperie, las que quedan, se ramifican y estienden en términos que reparan en gran parte el daño. Cuando toda la planta ha perecido á los rigores de la estacion, se reemplaza con la de primavera. Esta tiene el grano mas oscuro, redondo y pequeño; se ramifica y eleva menos; ne es tan productiva en grano

ni forrage; la dañan la sequedad y los calores prolongados.

Segun estos antecedentes se decidirá la eleccion de una ó de otra, segun el clima, suelo y necesidades, teniendo presente siempre que las sementeras mas avanzadas, son las de mejores resultados. No será fácil ni conveniente determinar de una manera fija é invariable, la cantidad de semilla necesaria para todos los casos, ni el de marcar las épocas de su siembra; se deja á la práctica racional, la única á quien toca la solucion local de este punto.

Solo advertiremos, que la variedad de otoño, ha de ser sembrada mas espesa que la de primavera, aunque se ramifica mucho: se sembrará mas clara cuando la algarroba se destine al grano; habiendo siempre menos inconvenientes de sembrar espeso que claro, porque lo primero se remedia cuando se quiera. Despues de la siembra, se pasará la rastra en todos sentidos, debiendo quedar poco enterrada para que no se pudra. No es menos útil, pasar el rodillo para hacer mas fácil la operacion de la siega.

Hay para la recoleccion de la algarroba, dos épocas principales, segun que se quiera el grano, ó para el consumo ó para la siembra; no se puede esperar la madurez de todas las semillas, porque cuando unas están formadas, las otras están todavía en flor, y esperando las últimas podrían ocasionar la pérdida de las primeras. Cuando la mayor parte de las legumbres, comienzan á variar de color y á secarse, es preciso hacer la recoleccion mas pronto. Si se destina para forrage se segará en la época de la floracion de la mayor parte de las plantas, principalmente cuando ha de ser consumido en verde; se puede sin embargo esperar si el tiempo es incierto, á que haya pasado en parte la flor, sobre todo si son para forrage seco. Hay en este caso menos inconveniente que en adelantar la época. En todos

los casos la henificación es larga y difícil, pero en particular en el último.

El uso de la algarroba se halla muy extendido, sea en grano ó en forrage, al primero le prefieren mucho las palomas y las hace mas productivas y de buen gusto: parece segun esperiencias que no son tan buenas para otras aves. Conviene al ganado lanar, aumenta la cantidad y calidad de la leche de las ovejas, engorda los carneros y corderos, cabras, bueyes; aumenta la leche de las vacas, y se puede dar á los caballos en vez de cebada y avena á peso igual y no á medida; se mezcla con el trigo sarracénico, y con otra semilla, porque sola calienta mucho los animales. Reducida á harina se da á las vacas, ó bien formando agua en blanco para las yeguas y potros. Se reduce á pan, mezclado con otras harinas; pero es un alimento indigesto. El forrage de la algarroba que ha dado su semilla, es poco buscado de los animales, porque no es casi nutritivo como todas las pajas y tallos despojados de sus granos: el segado en flor, ó despues, es nutritivo, si se ha conservado bien despues de convertido en heno. Es útil á todos los animales que se quieren cebar, se dará con cuidado á todos los de trabajo, los que solo se deben mantener en buen estado. El forrage consumido en verde, es muy bueno para refrescar y nutrir los animales en la época de la floracion; antes, es muy acuoso y relajante; y mas tarde produce el efecto contrario. Este verde es excelente para los caballos á quienes se les quiera dar forrage; da buena leche á las vacas y ovejas; conserva y aumenta la gordura de los bueyes y carneros, y aun con provecho se puede dar á los puercos jóvenes. La algarroba de invierno, tiene la ventaja de poder dar muchos cortes, y mas con la ayuda del yeso y cenizas. Se puede pastar por el ganado lanar, y es excelente

medio de mejorar la tierra; consiste en segar cada dia una provision suficiente, para la nutricion de un dado número de reses puestas á amajadar.

La algarroba mejora y prepara la tierra, para otros cultivos principales: se puede útilmente sembrar despues de ella trigo, centeno y otras gramineas de invierno. Dice Rozier que entre las ventajas de la algarroba, no se debe olvidar, que podemos con ella contribuir directamente á la supresion de los barbechos. Muchos ejemplos pudiéramos citar de la utilidad de hacer entrar en los sistemas del cultivo la planta de que hablamos. En unos puntos se siembra desde mayo, hasta principios de julio, una mezcla de algarroba, guisante, trigo sarracénico y maiz bien estercolados, se siembran cada ocho ó diez dias un cierto espacio para tener un mes ó seis semanas, que segar. Se destina sobre todo para refrescar los bueyes fatigados, desde mitad de agosto hasta fin de la sementera, dándoles por la mañana y por la tarde, lo que les preserva de las enfermedades ocasionadas con frecuencia en esta estacion por el exceso de calor; este alimento verde refrigerante y de una nutricion fácil y nutritivo, les incita al reposo, y les procura un sueño con el que se rehacen de todas las fatigas. La algarroba asi mezclada puede servir muy bien de preparacion con una sola labor, para la patata, rábanos, nabos, trigo sarracénico y berza.

#### **Almortas.**

Se conocen con varios nombres, como el de guijas y muelas. Esta planta se cultiva y aun se halla espontánea, en las provincias meridionales; ha sido cultivada por los

antiguos que hacian gran caso de ella, para el sosten de los animales; se da muy bien en las tierras mas ingratas aunque prospera mas en las frescas, ligeras y sustanciosas. Exige los mismos cuidados que la algarroba, cuando se siembra temprano y espesa, si cubre el campo, y es segada á tiempo sobre todo en verde, entonces su cultivo puede ser mirado como preparatorio y mejorante. Se la puede sembrar antes de invierno en donde este no sea excesivamente frio, en cuyo caso es muy vigorosa y productiva; resiste la intemperie mejor que la algarroba; puede, siendo segada temprano, dar como aquella cuando se halla en circunstancias favorables, muchos cortes, ó un pasto abundante.

Conviene á todos los animales, bueyes, vacas; los caballos la comen con placer, sea en seco ó en verde, pero sobre todo el ganado lanar gusta mucho de este pasto; se emplea su semilla para los puercos, despues de haberla hecho sufrir alguna coccion, y de reducirla á harina; bajo este aspecto es superior á la cebada.

### Lentejas.

Esta planta se cultiva en grande, mas para nutrir al hombre con su grano que á los animales. Alternan con los cereales en tierras ligeras mas bien secas que húmedas; sus tallos despojados de granos, dan á los animales una buena nutricion; segadas las plantas en flor solas y mezcladas con algunas gramíneas, producen un forrage de primera calidad, y las cosechas que le siguen son muy abundantes. El cultivo se hará como el de los guisantes sembrándolas en líneas detras del arado, un surco sí y otro no. Este método que nos parece debia ser generalmente adoptado, en

los cultivos en grande, es el mas espédito, económico y muy productivo. Un hombre, que puede ser reemplazado por una mujer ó un muchacho, esparce igualmente la semilla en el fondo del surco, luego se puede cubrir con la rastra. Se puede sembrar á voleo, á principio de primavera ó al otoño, si el clima es suave. La lenteja no se da bien en las tierras húmedas y compactas, aunque su cultivo convenientemente hecho prepara la tierra para los subsiguientes de gramíneas; se ha observado que agotan mas, cuando llegan á la completa madurez, que otras gramíneas anuales. Esta observacion ha sido confirmada por un gran número de cultivadores. Gilbert decia, que era fácil darse razon, porque las lentejas se elevan poco, presentan por consecuencia pequeña superficie á la atmósfera, por sus delgados tallos, y producen un peso bastante considerable de numerosas semillas, por lo que deben agotar el suelo mas que las plantas de la misma familia que sacan proporcionalmente mas nutricion de la atmósfera, y menos de la tierra. Este inconveniente que es el resultado necesario de su constitucion, se halla compensado por la escelente calidad de sus granos y forrages, que son muy nutritivos, fortificantes y sirven para cebar, como tambien para que den mucha leche. Con esta planta se aprovechan las tierras que debian quedar de barbecho, sembrándola sobre el rastrojo, y cubriéndolas con el arado.

#### **Altramuces.**

Esta planta es originaria de los paises calientes, y de importancia en agricultura. Los antiguos la han conocido, y hacían grande uso: ellos reconocieron que tiene la propiedad de crecer en tierras de mediana calidad, y se dá

bien hasta en las tierras ocreas y guijarrosas, las que mejora, y la son contrarias las compactas, cenagosas y acuáticas; temen el frío, aunque muy temprano se pueden sembrar en otoño como se hace en la alta Italia, pero generalmente deben sembrarse en primavera, y no pronto, para libertarles de las heladas tardías, y de la humedad superabundante. El altramuz se halla guarnecido de numerosas hojas que permanecen hasta el momento de la madurez, de los espesos tallos ramosos, de un tejido laso, y esponjoso que absorbe de la atmósfera la mayor parte de su nutrición, lo que esplica claramente la facultad de crecer en suelos malos y estériles.

Rozier ha dicho que despues de los prados artificiales, es la mejor planta para alternar. Gilbert no puede menos de recomendarla y dice que no se pueden leer los elogios de los antiguos, sin que al momento echemos mano de ella para cultivarla. Es de grande utilidad para las provincias meridionales; sus espesos y tupidos ramos se cubren de muchas hojas, y tapizan tan perfectamente la tierra que las malas yerbas privadas de aire y luz perecen bajo su sombra; ella saca de la atmósfera el alimento que le hace vegetar, de modo que vuelve á la tierra mas de lo que recibe; es quizá la única planta susceptible de crecer sobre las tierras mas malas; vive esta planta en terrenos y climas los mas diferentes, y llega á ser en algunos puntos hasta fuente de riquezas. El cultivo del altramuz, se intercala ventajosamente con el centeno, cebada, y otras plantas agotantes. Se puede sembrar inmediatamente despues del consumo de forrages, ó pastos precoces, ó bien se destina á la nutrición del hombre, de los animales ó que sirva de abono. En el primer caso se macera el grano en el agua, la que se cambia muchas veces para despojarle de la parte

amarga, ó se reduce á pasta, á la que se mezcla una sustancia grasa, que se usa en el Piamonte y en la Córcega. Se puede tambien dar á los ganados este grano macerado, cocido ó molido; asi preparado la comen todos los animales, los que se ceban prontamente. Cuando la planta da su grano, agota mas la tierra, y no la limpia tan bien. Sus tallos secos y leñosos dan mal alimento á los animales, y solo los apetece el ganado lanar.

### **Alholvas.**

Tiene un simple tallo este vegetal y guarnecido de hojas de un verde claro, y flores de un amarillo pálido que dan unas legumbres estrechas y encorvadas. Se eleva menos que la precedente, y exige muy pocos gastos de cultivo. Proporciona un buen forrage buscado de los animales, lo que debe fijar la atencion de los cultivadores para hacer que tome parte en sus métodos de cultivo. Su grano tiene un olor fuerte aromático que es muy apropiado al cebo de los animales y hasta como medicina. En Italia es empleada esta planta para engordar los bueyes; pero al último se debe mezclar con otro alimento, porque sino su carne tomaría un gusto desagradable.

### **Raíces alimenticias de los animales.**

Ocupan las raíces en los sistemas de cultivo un lugar preferente por sus considerables productos, y porque dejan el terreno limpio de malas yerbas preparándole para los cereales. Las raíces no se hallan espuestas á los azares de los granos y forrages; por ellas se distribuye de un modo igual el trabajo agrícola en las diferentes épocas del

año, no quedando ociosos los labradores como ahora con los cultivos ordinarios. Las raíces proporcionan alimentos frescos á los ganados, sobre todo en invierno, aunque á decir verdad, por sí solas no completan la nutricion de los animales de un modo absoluto.

### **Del cultivo de la patata.**

Esta planta es una de las de mas estimacion en el gran cultivo; lo cierto es que ha llegado á competir con el mismo trigo, y que desde que hemos recibido este rico presente del nuevo mundo, la Europa está libre de las terribres hambres que antes la asolaban. Originaria de altas montañas se ha estendido por todo el mundo, teme menos que nuestras gramíneas anuales las intemperies de las estaciones, desafia la helada que aniquila otras cosechas, y en una dada estension de terreno produce una cantidad de sustancia alimenticia mucho mas considerable que ningun cereal; la patata da un alimento sano, abundante y de fácil digestion, que favorece el aumento de poblacion asegurando su subsistencia, y en el dia se va haciendo estensiva á la manutencion de los ganados.

Hay un sinnúmero de variedades de patatas, muchas constantes, debidas al cultivo y á la siembra y que son capaces de ser propagadas: difieren esencialmente entre sí, en el color, volúmen, formas y precocidad de sus tubérculos. Generalmente se eligen sin consultar la relacion que las variedades tengan con la naturaleza del terreno y con el rendimiento. Hasta el presente solo se habia aprovechado esta cosecha por su peso, pero el análisis ha demostrado que cada una tiene su valor propio, el que se trata de averiguar con repetidos ensayos que se practican en las

naciones extranjeras. Bastará para nuestro objeto indicar: Primero, que las patatas blancas así como las amarillas, son generalmente las mas voluminosas; las menos delicadas atendiendo á la naturaleza del terreno, pero las mas convenientes á la nutricion de los animales y las mas precoces. Segundo, las rojas que son ordinariamente las mas delicadas, exigen un terreno mas sustancial y maduran tarde. Hay que decir, que en esto hay muchas escepciones.

Como planta que vive en muchos climas y en terrenos los mas diversos, admite métodos de cultivo muy diferentes. Lo primero que conviene averiguar, qué lugar debe ocupar la patata en los sistemas, sobre todo en el de rotacion de cosechas. ¿Es la patata planta gastadora ó reparadora? Para dar solucion completa á esta cuestion, no se debe tomar en sentido muy absoluto, y tendremos presentes los principios de fisiologia vegetal, así como las circunstancias que acompañan á su cultivo: da por resultado esta remover la tierra, ahuecarla, matar las malas yerbas y esponer las partículas al contacto de la atmósfera para que se saturen de diferentes sustancias; en este concepto no hay duda que aumenta la actividad del suelo y que lo prepara para las cosechas siguientes. Cualquiera que sea la suma de alimento que robe esta planta á las capas inferiores de la atmósfera hace un gasto notable del suelo, si bien este en la parte comprendida entre las líneas de este vegetal no deja de adquirir partículas nutritivas, como espacio de tierra dejada de barbecho y espuesta á repetidas labores, y bajo este aspecto en parte debe ser considerada esta planta como agotante, pero difiere del trigo en que este se opone á la actividad del suelo. En el gran cultivo se puede considerar la patata como reparadora, no hay mas que calcular el abono que puede dar dedicada á la

alimentacion de los animales. Como vegetal que obra mecánicamente sobre la testura del terreno llena perfectamente las veces de cosecha intercalar entre dos cereales. En los países meridionales en un mismo año se pueden cultivar patatas despues de forrages, de leguminosas ó de cereales cortados en verde; vienen bien detras de desmontes ó roturaciones. No es la patata una planta intolerante, no daña á aquellos con quienes se asocia: asi se ven unidos á ella en el pequeño cultivo guisantes, judias y maiz, y tambien cáñamo criado entre sus líneas destinado para semilla. Tampoco es antipática á sí misma, viene en un mismo campo en años sucesivos, sin que el producto sufra otras modificaciones que las que provienen de las circunstancias atmosféricas y de la cantidad de abono que se restituya. Utilizando los cultivadores esta planta, tendrán una disminucion en sus trabajos, porque despues de dos ó tres cosechas habrán desaparecido las malas yerbas. En el sistema alterno se la coloca tras del trébol ó de la alfalfa ó despues de los cereales; hay quien principia por ella. Cuantas mas consideraciones y con mayor exactitud haga el cultivador para determinar la vuelta y lugar que le corresponde á cada planta, mas producto se puede prometer, no solo de cada una sino de todas las que entran en su sistema de cultivo.

Difícilmente habrá una planta que se acomode mas á toda clase de terrenos, con tal que se la dé mucho abono no hace escepcion de las arenas ni de las arcillas mas tenaces, prefiere mas los ligeros que pesados, frescos y suaves; la escesiva humedad la pudre, la demasiada sequedad detiene su vegetacion; como vegetal que en la raiz da su producto quiere los mas removidos: un terreno de aluviou ó ruturado son los mas favorables; los gruesos, guijarrosos

y calizos la convienen menos que las arcillas pedregosas.

El número y frecuencia de labores que merece un terreno destinado á la patata han de ser apreciados por el agricultor inteligente, y á pesar de las diferencias que inducen los hábitos y circunstancias locales, hay reglas generales que es labrar profundamente para que mayor desarrollo tomen sus raíces, destruir las malas yerbas para que quede el terreno bien limpio y que estas plantas arrancadas no queden en la superficie, porque entonces serian inútiles á la patata estos restos orgánicos, y aun detendrian la marcha de los arados. La naturaleza del suelo ha de decidir la cuestion, sobre si la labor ha de ser antes ó despues de invierno. En donde el terreno es arcilloso y podria tomar mucha humedad será despues del invierno; en los demas casos serán en otoño y primavera; en donde sean practicables y sin inconvenientes se darán antes de invierno para que la tierra esperimente todos los cambios que las heladas causan.

Pocas plantas pagan con mas largueza el abono que se les da, sus productos son miserables, en un suelo de suyo estéril ó agotado. Muchos agrónomos han ensayado el determinar el valor comparativo de los diversos abonos relativamente á la patata, lo que se puede leer en las monografias que se han escrito sobre el cultivo de esta planta. La patata se acomoda á toda clase de abonos y se aprovecha de ellos en cualquier estado en que se les da. El estiércol del ganado lanar, sobre todo el formado en el invierno influye de un modo notable en el rendimiento; pero hace á la patata poco propia á la alimentacion del hombre, y los mismos efectos produce el amajadar. En los suelos tenaces el estiércol largo y pajoso es el mejor, porque obra mecánicamente dividiendo la tierra. Se puede abonar el

campo antes del invierno, despues de él, en el acto de plantio, y aun mientras el crecimiento de la planta; si antes de invierno, se entierra al instante con una labor superficial, en los suelos compactos y frios que descomponen lentamente el estiércol, es una buena práctica, no así para los cálidos. El abonar despues del invierno suele ser estorbo para otras labores, y entonces se retarda hasta el plantío, si es antes de verificarse este, tiene la ventaja de dar á la patata un sabor agradable, lo mejor es echarlo por mitad, una parte antes de invierno y la otra á la primavera. Es práctica bastante general dar el abono en el acto de plantar, lo que es fácil, siempre que se esparzan los tubérculos detras del arado ó en hoyos ó en rayas ó fajas, que marcan con los mismos estiércoles. De cualquiera manera que se haga será regla general no enterrarlo demasiado. El estercolar estando ya la planta creciendo se va propagando de dia en dia, y hay quien sostiene que este modo de abonar, aprovecha no solo á la patata sino á los cultivos siguientes: en los sitios húmedos es una práctica acertada, porque aumenta sensiblemente el producto. Tambien se pueden usar segun los paises la cal, cenizas, los que aprovechan al trigo y á las habas que vengan detras, sobre todo la asociacion de principios carbonados y los azoados es un requisito en los abonos destinados á la patata, y esto invita las roturaciones de los prados artificiales, y de los vegetales enterrados en verde, como hacen en Flandes, en donde recogen una gran cantidad de plantas acuáticas, que aunque su accion no es persistente, es muy á propósito para una buena cosecha de patatas.

La época del plantío será, cuando no haya que temer las últimas heladas de primavera. En los terrenos silíceos, cretáceos, y naturalmente áridos, y espuestos á los desas-

trosos efectos del calor del estío, será el plantío retardado, para que la época crítica de la formación de los tubérculos, no coincida con los calores abrasadores que la son tan funestos. A fines de junio, despues de la siega en los países en que se puede mantener el frescor de la tierra, natural ó artificial, y en que hay un calor que puede madurar las patatas antes de la siembra de otoño, se hace la plantacion tardía, y la cosecha es mas segura y abundante que la de primavera; para practicarla, se riega el campo despues de la siega, en seguida se labra, y luego se plantan las patatas. En la siembra de primavera, recibe la planta progresivamente la impresion del calor, pero á medida que la vegetacion se desenvuelve, disminuye la humedad precisamente cuando es mas necesaria.

Antes de pasar á la práctica del plantío diremos algo sobre la eleccion de los tubérculos que se han de destinar á la multiplicacion de esta planta. Empecemos por sentar, qué en circunstancias iguales, la semilla mas sana, la mas madura y mejor nutrida, da mas abundantes productos; hagamos aplicacion de este principio á la propagacion de la patata. Segun el, será una rutina la mas absurda elegir tubérculos medianos y pequeños, aunque se acumulen muchos en un mismo agujero, y mucho mas el confiar á la tierra las semillas, yemas despojadas de la pulpa y del parénquima de que la naturaleza lo rodea.

La sustancia feculenta es la parte alimenticia destinada por la naturaleza previsora para el sosten de los gérmenes, y la planta en su desarrollo ha de tomar toda la sustancia del tubérculo, hasta que las nuevas raíces los pueden extraer de la tierra: luego una patata gruesa, sana y llena de jugos reunirá las mejores condiciones para una abundante cosecha, y es siempre un mal cálculo elegir los mas ende-

bles, y mucho peor, cuando á los gérmenes se les despoja enteramente de la sustancia feculenta. La reunion de muchos tubérculos en un mismo punto, no sirve mas que para agotarse mútuamente. La division de los tubérculos traen el inconveniente de esponer la pulpa desnuda á podrirse, y con frecuencia, como sucede en terrenos húmedos y en tiempos lluviosos, y á que los ataquen los animales dañinos, por lo que todo nos prueba que es preciso elegir para plantar, los tubérculos mas hermosos, los mas sanos y los mas maduros; que no se les debe dividir, sino plantarlos aislados á distancias convenientes. La esperiencia que es la piedra de toque en Agricultura ha confirmado ser verdadera esta opinion; para esto habian echo ensayos comparativos de los diferentes métodos, y siempre ha resultado que las mejores cosechas han venido de los tubérculos mas gruesos, mas sanos, y mejor nutridos. Segun las esperiencias de Anderson, la relacion del producto de las grandes patatas enteras á las pequeñas, deducion hecha de los tubérculos empleados en el plantío es de 283 á 153: la de las grandes cortadas á pedazos y solo con una yema á las otras divididas, es de 231 á 125, deduciéndose de aquí que la cantidad de producto depende siempre del volúmen mayor ó menor de los tubérculos reproductores.

El plantío se hará de dos maneras, á mano ó con el arado, el primer método no es espédito ni regular ni menos económico, solo aplicable en las huertas ó sea en el pequeño cultivo. El mejor medio es envolver con la última labor tubérculos y abono. Se abre el primer surco y por detras se van dejando en lo mas hondo de él, tubérculos aislados unas 15 á 20 pulgadas unos de otros, y lo mas alineados que se pueda. Esta operacion de ir colocando las patatas, la pueden hacer las mugeres ó muchachos. La

distancia puede y debe variar segun la variedad de patatas, las rojas ocupan generalmente menos lugar que las blancas: varia segun la naturaleza mas ó menos fértil de la tierra que debe ser mas sombreada por la aproximacion de los tallos, cuanto mas silíceo y árida sea, y al reverso. La profundidad de la labor debe igualmente ser relativa al espesor de la capa vegetal y á su naturaleza mas ó menos suave ó compacta. Dispuesto asi el primer surco, volviendo con el arado los va recubriendo, el segundo queda vacío y solo en el tercero se planta otra vez: y asi se va haciendo alternativamente, quedando un surco sin nada y el otro con tubérculos, cuando na haya que temer, que la tierra asi labrada se endurezca, dejaremos los surcos en este estado, hasta que se vea se van apareciendo las plantas nocivas, entonces se pasa la rastra en varios sentidos seguida del rodillo; en el caso contrario, se rastra y es pasado el campo con el rodillo inmediatamente.

A los primeros brotes de la patata se pasa otra vez la rastra de nuevo ligeramente, con el fin de matar las malas yerbas, esta operacion no daña á los tiernos brotes de este vegetal: el débil daño que podria resultar, es nada en comparacion de los beneficios que vienen de esta limpia de la tierra, que facilita y abrevia mucho las operaciones subsiguientes. Cuando las plantas de las patatas hayan llegado á la altura de algunas pulgadas, de modo que se marcan bien las líneas, y á la vez las malas yerbas van apareciendo, se pasa una pequeña rastra tirada por un caballo y dirigido por el hombre por entre surcos para remover la tierra y facilitar la estirpacion de las plantas nocivas. Esta operacion debe repetirse cuantas veces haya necesidad de escardar. Cuando las patatas esten próximas á florecer, es necesario valerse de un arado como el de

horcate, esto es de un caballo, que echando al pie de las matas la tierra removida con las operaciones anteriores, las recalce y dé mas nutrición. Esta operación será repetida hasta que la fuerza de los tallos intercepte el paso entre los intervalos de las líneas, porque de esto depende la belleza y hermosura de los tubérculos. Las plantas con estas labores perfectamente cuidadas no exigen otra cosa hasta la época de la cosecha que se conoce en que los tallos amarillean y los tubérculos se separan fácilmente de las raíces.

Los agrónomos ingleses habian propuesto en estos últimos tiempos arrancar al momento que salen todos los brotes menos el principal y mas vigoroso, con el objeto de tener tubérculos gruesos y mas voluminosos aunque menos en número. Se pretendia que asi se aumentaba la cantidad y la calidad, pero faltan esperiencias decisivas sobre este punto.

La recolección en las grandes explotaciones se hará con el arado, lo que es mas fácil, ó con azada de dientes lo que no espone á los tubérculos á ser cortados. Haciendo amajadar al ganado de cerda, es sin contradicción el medio de consumirlo, mas fácil y económico: ademas de remover la tierra en todos sentidos y en una gran profundidad, se abona bien por la escelente mezcla de las escreciones animales con los restos vegetales. Es esencial no retardar esta cosecha cuando la naturaleza indica la época, porque sino los tubérculos se deterioran, y ademas porque es importante no perder un tiempo precioso para reemplazar la patata con otro cultivo.

La conservación de los tubérculos puede hacerse de varios modos, pero aqui nos interesa en grandes provisiones que es lo que ofrece mas dificultades; pueden conservarse en cuevas ó bodegas frescas y secas, ó en fosos abiertos en

el campo en la parte mas seca y elevada, rodeándolos y cubriéndolos con paja y tierra, ó en las granjas, ó en medio de montones de yerba y de paja, ó en los establos cubriéndolas bien. Las circunstancias determinan la eleccion de cualquiera de estos medios, para lo que se tomarán varias precauciones, limpiar los tubérculos lo mejor posible, desechar los que esten dañados, aumentar los montones para la facilidad del consumo y seguridad de su conservacion; aumentar el espesor de las cubiertas á proporcion de la intensidad de la helada; la mas débil es capaz de desorganizar las patatas.

Ademas de servir la patata bajo diferentes formas y preparaciones para la nutricion del hombre, en el dia ha tomado mas estension por el alimento que presta en el invierno á todos los animales domésticos, á quienes se les da crudas ó cocidas al vapor del agua hirviendo, la que combinando la parte acuosa con otros principios, los hace mas sustanciosos en cantidad igual, y de una digestion pronta y fácil; aunque al principio sea repugnante la patata á alguno de los animales, lo mismo suele suceder con otros alimentos, pero luego las llegan á apetecer, para lo que se les da al principio en poca cantidad, alternándolos juiciosamente con otros: la alternativa de nutricion es tan útil á los animales como á las producciones de la tierra. Esta mezcla hecha convenientemente, no solo nutre los animales sino que los engorda, teniendo presente que bajo la relacion de alimento, cinco ó seis libras de patatas equivalen á cincuenta de nabos. Se ha dicho que una dada estension de tierra da mas sustancia alimenticia de patatas que en circunstancias iguales proporcionaría el mismo espacio en granos. Hay que distinguir los animales, en los que están sometidos al trabajo diario y en los que se destinan para

el cebo. Aunque se anuncie de un modo positivo que la patata, rábano, nabos, zanahoria, chirivias y otros alimentos verdes pueden suplir á los granos para el sostenimiento de los animales de labor ó de tiro, hay que atender sin prevencion á los efectos de una nutricion verde en los animales de trabajo, y fácilmente se convencerá cualquiera, que estos son mas flojos, menos robustos, transpiran mas, escretan con frecuencia, y tienen por consecuencia mas pérdida cuando están sometidos á una alimentacion relajante, que cuando toman su racion ordinaria de granos ó de forrages secos de buena calidad. Una mezcla del primer alimento con el último debe producir buenos efectos, pero la sustitucion completa de uno en otro, á la fuerza ha de traer graves inconvenientes. Se dan las patatas al ganado vacuno, lanar, caballos y puercos, y en realidad asociadas á otras sustancias pueden formar un régimen que reúne á la vez las condiciones de economia y las mejores de higiene. Se ha experimentado que las patatas cocidas engordan, y crudas aumentan la leche. Dombasle ha probado con multiplicados hechos que 173 libras de patatas cocidas nutren tanto como 187 crudas. Se ha dicho que provocaban el aborto á las vacas: observaciones exactas han desvanecido esta suposicion. Se pretende con mas razon que cuando forman en la totalidad la racion, producen diarrea; no es raro que ocasionen meteorismos muy graves, inconvenientes propios de las patatas cocidas y crudas. Para aumentar la leche á las vacas se dan 17 á 19 libras diarias en dos veces. Si se trata de suplir al heno, se espolvorean con harina de habas, de algarrobas, y un poco de sal. La influencia de esta nutricion sobre el temperamento y cebo no se reconoce sino á la larga, pero en menos de 26 horas en la leche. No hay esperiencias concluyentes sobre la alimenta-

cion del ganado lanar, pero la práctica general da á entender que es ventajosa, crudas ó cocidas. Hace años se está hablando de mantener los caballos con patatas cocidas, y hay localidades en las naciones extranjeras en que no se da otra cosa á los caballos de labor y espuestos á los mas rudos trabajos y les dan 20 á 25 libras, por su puesto mezcladas. Se han empleado estos tubérculos en cebar los puercos, crudas primero, y al último se las cuece. Se cree que haciéndolas fermentar les aprovecha tambien. Se cree que son nutritivas las patatas asadas al horno ó cocidas al vapor.

### Batata.

Originaria de los países intertropicales se trajo á España y prospera su cultivo en muchos pueblos de la provincia de Málaga, de donde se hace un considerable comercio. Pertenece á diferente familia que la patata, pues aquella es de las convolvuláceas, y esta de los solanos. Hay diferentes variedades que se distinguen en el color, aunque la blanca es la mas gruesa, la amarilla mas harinosa y la roja mas precoz. Los tubérculos de esta planta son muy nutritivos y de fácil digestion y hasta los tallos y hojas son comidos por el hombre y los animales. Su forrage es agradable y abundante y hasta se cultiva con este solo objeto; pero los tubérculos son principalmente su producto que se da á los ganados, sobre todo á las vacas.

La batata teme la escesiva humedad, mas que la patata y pide para prosperar un suelo silíceo seco y caliente, y tambien arcilloso. Se multiplica por sus tubérculos, raices y tallos; por los primeros, guardando las mismas reglas que hemos dado al hablar de la patata. Por tallos generalmen-

te se propaga, que son unas verdaderas estacas de una cuarta de largo. Se prepara el terreno con labores profundas y se abona, luego se dispone en caballones, tambien en llano, se abre un hoyo con una azada, y antes de sacar esta, se clava la estaca y se aprieta y asegura cubriéndola con tierra, cuidando no invertir la direccion: la distancia de las líneas y las matas ha de ser de un pie ó de uno y medio. El plantio se hace por marzo y abril. Se dan sus correspondientes labores y riegos, y á últimos de mayo y principios de junio se cortan y se pueden plantar otra vez y se llaman esquejes, á cada planta se le quitan tres ó cuatro tallos, estos son los que dan la principal cosecha. Las patatas no pueden conservarse mas que sustraídas de las influencias de la helada y sobre todo de la humedad.

### **Pataca.**

Esta planta es una especie de girasol, otro de los presentes que nos ha hecho el nuevo mundo. Es un vegetal recomendable por muchos titulos; forma un tallo poco ramoso que se eleva de un solo tubérculo, se guarnece en toda su longitud de anchas y numerosas hojas, sirviendo en todas partes de alimentacion á los animales. Duhamel fue el primero que recomendó la pataca para el sostenimiento de los ganados en invierno: despues Daubenton la ha alabado en su obra como alimento verde preferible á otros para las reses lanares en el invierno; otros muchos siguiéron sus consejos y ejemplo, y se dedicaron á cultivar en grande dicho vegetal, y se halla ya estendido por muchas naciones de Europa y de año en año va cada dia tomando importancia y se halla ya que entra en los varios sistemas de cultivo.

Cuatro ventajas esenciales se reconocen en la pataca ó patata de caña; como algunos la llaman, y que deben obligarnos á propagarla en grande. 1.º El resistir á las mas fuertes sequedades aun en los suelos naturalmente áridos; 2.º resistir á los frios mas rigurosos del invierno: 3.º Dar en circunstancias favorables cuando está bien cultivada productos los mas abundantes: 4.º Suministrar un nuevo producto útil con sus leñosos y fuertes tallos para diferentes usos económicos. La práctica ha venido á confirmar la teoría. Una planta guarnecida de un tallo muy elevado y de anchas y numerosas hojas que tienen el doble oficio de sombrear fuertemente el suelo y de sacar de la atmósfera una gran parte de los principios nutritivos, necesariamente debia resistir con fuerza á la sequedad; sin embargo, si esta es muy continuada, su vegetacion queda estacionada, sus hojas se marchitan, los tallos se oscurecen y todo su porte anuncia la necesidad de una humedad saludable, y aunque tome vigor á la primera lluvia, los productos que no habian sido aniquilados se hallaban disminuidos. Se ha visto en Francia bajar el termómetro de R. á 18 grados sin que hayan sufrido ni en tierra ni fuera de ella los tubérculos. Todo el mundo sabe que el producto ordinario de la patata blanca comun, es considerable siempre que esté bien cultivada y en circunstancias favorables. Los ensayos comparativos que se han hecho entre las dos plantas han dado la ventaja á la pataca; la superioridad de producto ha llegado hasta un tercio ó un cuarto.

El cultivo que le conviene á la pataca es análogo al de la patata, á cuyo tratado debemos acudir si queremos algunos detalles mas. Se ha criado con buen éxito en los terrenos esencialmente silíceos y naturalmente poco fértiles, en los cretáceos los mas ingratos, y Parmentier dice

que la ha visto prosperar hasta en los suelos en donde no habian podido vivir las patatas, y se ha observado que una sola mata habia dado mas de 14 libras en donde la patata solo tres. Arthur Yonng dice que vive en todos los suelos, aunque el frio húmedo y arcilloso le conviene poco, á no ser que se le añada el correctivo de la cal. A todas las plantas de raices carnosas, pulposas ó tuberosas les vienen bien los terrenos esencialmente suaves y ligeros, de lo contrario no se desarrollarian facilmente; ademas la extraccion y limpieza de los tubérculos serian mas dificiles en los suelos arcillosos. Debe tenerse como una verdad que aunque la pataca dé productos muy abundantes, cuando esté bien cultivada aun en las tierras poco fértiles, serán como los de la patata proporcionados á la calidad de la tierra y á los cuidados en su cultivo.

La preparacion consiste despues de apropiiar el terreno, en el empleo juicioso de las labores y de los abonos. Ved aqui el consejo mas razonable: labrad lo mas profundamente que se pueda, y repetid las labores hasta que la tierra esté suficientemente esponjada y limpia. El agricultor debe saber que el buen éxito de una cosecha depende en gran parte de la perfeccion de esta operacion, y deben tenerse presentes las modificaciones de que es susceptible con arreglo á la doctrina agronómica que ya expusimos: tambien depende la cosecha actual, asi como las subsiguientes, de los abonos disponibles, que no tengan malas semillas para disminuir las escardas. Se aplicará el abono que se pueda hacer, y que se entierre con la labor que ha de ser seguida inmediatamente del plantio. La época de este no es necesario fijarla á que hayan ya pasado las últimas heladas de primavera como hemos dicho al tratar de la patata, sino que la pataca se puede plantar inmediatamente

despues del invierno, y aun antes si lo permiten las circunstancias. En cuanto al modo, atiéndase á las observaciones que hemos hecho respecto de la patata en lo tocante á la eleccion, tratamiento y colocacion de los tubérculos. Goza la pataca de la propiedad de reproducirse de varias maneras; el camino mas breve es por tubérculos enteros bien nutridos: si es dañoso á la patata dividirla en muchos pedazos por la exposicion á podrirse, mucho mas lo es á la pataca. Es indispensable para que prospere aislar cada tubérculo mas bien que reunir muchos en un punto. En cuanto á la distancia variará segun la cualidad mas ó menos fértil del terreno, por término medio cerca de dos pies cada mata, dejando un intervalo igual entre líneas.

Cuando el plantio de la pataca ha sido muy temprano y se temen algunas heladas, será ventajoso dejar los intervalos sin pasar la rastra: si ha sido hecho tarde y se teme la desecacion de la tierra y el endurecimiento de los terrones, la rastra y el rodillo deben seguir á continuacion. En el momento que las tiernas plantas salgan de la tierra acompañadas de malas yerbas, una ligera rastra será muy eficaz. Cuando todos los brotes esten bastante elevados que señalan bien las líneas, y se manifiestan nuevas plantas nocivas, es tiempo de pasar un estirpador tirado por un caballo entre las líneas. Esta importante operacion siempre fácil, espedita y económica debe ser repetida con tanta frecuencia como lo exija el terreno. Limpio este, y levantadas las plantas lo bastante, para sembrar el suelo se puede emplear el arado de un animal como el horcate que echando á derecha é izquierda la tierra removida con las operaciones anteriores recalce todas las plantas, afirme los tallos y les dé una direccion vertical; renovando esta labor

hasta una época avanzada de la vegetacion, se reiterará siempre que se pueda acumular al pie de los tallos nueva tierra, así se desarrollan los mas hermosos tubérculos. Después de estas operaciones si el tiempo y el terreno favorecen, se desenvuelven los tallos hasta una altura que llegan á sombrear completamente el suelo, y forman una especie de espeso bosquecillo que después de recrear la vista al cultivador le inspira la confianza de una abundante cosecha de invierno. Ya no necesita la patata mas cuidados hasta la recoleccion: es al otoño cuando aparecen las flores y empiezan ya á decolorarse y marchitarse las hojas, las que van desprendiéndose sucesivamente, entonces si nos falta nutricion verde, se pueden arrancar sin perjudicar á los tubérculos y se dan á los ganados que las comen con placer así como las estremidades herbáceas de los tallos; tambien se pueden convertir en forrage seco para el invierno como se hace con las hojas de los árboles.

En rigor debíamos proceder á la estraccion de los tubérculos en el instante que la naturaleza y el arte ha despojado el tallo de las hojas, sobre todo cuando se intenta reemplazar esta cosecha con otra siembra, pero esto no parece lo mas acertado para establecer el sistema mas fácil, no hay tampoco ventaja en hacerlo con relacion al producto, antes por el contrario se gana en diferir esta operacion. Los tallos aunque despojados de sus hojas, quedan bastante verdes y cargados de vegetacion; para que sirvan de combustible se deben secar en pie: hemos manifestado hablando de las patatas, que cuando se marchitan sus hojas y sus tallos se debe proceder sin dilacion á sacar los tubérculos, por el temor de que se dañen en las primeras heladas, ó de que germinen, ó para ser reemplazadas con otra siembra antes de invierno. Con la patata no tememos

ni el primer inconveniente ni la segunda indicación que cumplir: no solo los tubérculos de esta planta soportan impunemente en tierra como fuera de ella, el rigor de nuestros inviernos, sino que está probado que aumentan realmente de volúmen en los otoños húmedos, aun cuando el tallo no dé señal aparente de vegetacion. Luego es ventajoso dejarlos en su sitio hasta dicha época. Otra consideracion y de mucho peso viene á unirse á la anterior para determinar al agricultor á retardar esta cosecha hasta el preciso momento que se necesite, ó hasta que se prevea una fuerte y larga helada que impida por largo tiempo hacerla. La dificultad de guardar sin detrimento en otoño y en invierno las raices destinadas á la nutricion de los animales en la estacion fria, cuando los productos son abundantes, es el pretesto de los cultivadores para no entregarse á la multiplicacion de otras plantas. Esta causa aqui no existe. La pataca no exige ni un local espacioso y cómodo ni gastos exorbitantes para conservarse intacta hasta su empleo, puede quedar muy bien en el mismo suelo que ha nacido hasta el instante mismo que se necesite, que se halla entonces mas sana y apetitosa. Entonces podria ser recolectada diariamente á medida que se necesita, evitando asi gastos é incomodidades adicionales. Sin embargo el temor de las llúvias prolongadas, nieves, heladas de larga duracion, suelen obligar á fin de otoño á hacer una provision suficiente para atender por todo el tiempo de estos accidentes, para lo que basta ponerlas á cubierto y al abrigo en cuanto sea posible, de toda humedad, que es lo que mas teme la pataca, y esta es la única causa que nos determina á no dejarla pasar el invierno bajo los terrenos espuestos á ella: unos quince dias sumergidos estos tubérculos en el agua bastan para podrirse y exhalar el

olor mas repugnante. Una humedad muy fuerte cuando están fuera de la tierra basta igualmente para ennegrecerlos y enmohecerlos; como una gran sequedad los arruga y achica; en fin su amontonamiento y su mezcla con la paja y otros cuerpos estraños les hace á las veces germinar y aun perderse como sucede á todas las raices amontonadas para la nutricion de los animales. Se puede hacer la cosecha ó con el arado que es lo mas fácil, pues tiene el contra de cortar y de mutilar los tubérculos que en tal estado estan muy espuestos á podrirse, ó con la azada de tres dientes ó con otro instrumento equivalente que les dañe menos y les saque fuera de tierra.

Cuando queramos dar los tubérculos á los animales se han de lavar primero con mucha agua para quitarles la tierra que les queda, en seguida se muelen groseramente, ó se machacan con un cilindro guarnecido de láminas. La tolva que se halla por debajo de la puerta de escape de este cilindro las va depositando en una canasta que ha de haber debajo, y en este estado se deben dar á los animales en las mismas proporciones que las patatas, porque sobre esto nada hay de positivo, se puede aconsejar deben variar las cantidades segun una porcion de circunstancias que cada uno debe estudiar: toda regla fija en este como en otros muchos casos induciria á error. Nos limitaremos á decir que la racion ordinaria de una oveja que está criando es como unas dos libras y media cuando no hay otra nutricion verde, añadiendo cerca de la misma cantidad de forrage seco, y en tiempos húmedos echamos en la tolva por donde salen los tubérculos una pequeña cantidad de sal y de salvado de trigo, asi espolvoreados son mas apetitosos, mas sanos y nutritivos. Mucho tiempo antes que se reconociese que era propia la pataca para alimentar en el in-

vierno á los animales domésticos, servia para nutrir al hombre, pero ya está observado de un modo seguro que todos los animales dedicados á la labor la comen; se da con buen éxito á las vacas, puercos y ganado lanar y aun á los caballos y aves, teniendo presente que la primera vez que se les dé les suele repugnar, lo que sucede tambien con un sinnúmero de vegetales y aun con la patata; esto nada prueba, porque luego se van acostumbrando y las apetecen crudas ó cocidas y se hartarian hasta la saciedad. Cuando se ven privados de la patata largo tiempo recorren el lugar en que se les pone esta comida, pero esta planta en particular se puede aplicar al uso de amajadar para desenterrar los tubérculos en los campos por el ganado de cerda. Hay casos en que este alimento puede llegar á ser dañoso, cuando se aumenta gradualmente la racion hasta un triple por día y se disminuye el pienso seco, entonces al cabo de poco tiempo los animales se tambaleaban, caian y no podian levantarse, lo que indica el mal efecto del aumento aunque progresivo de esta comida acuosa, y termina por una copiosa diarrea: habiendo observado este hecho en algunas reses. Tambien es perjudicial darlas patacas puestas á macerar en agua, lo que ocasiona hasta la muerte por un gran meteorismo que produgeron, lo que prueba que estos tubérculos siempre que han experimentado un principio de fermentacion ó descomposicion por cualquiera causa traen los mismos resultados.

La patata es digna de ser sacada de los estrechos limites de una huerta y formar parte en el gran cultivo; reúne grandes ventajas por su propiedad poco agotante, por la abundancia de sus productos que son escelentes, y por gozar de la facultad de reproduccion indefinida; es esta planta un recurso casi único en los suelos los mas posibles

su cultivo debia ser adoptado en una multitud de localidades, en donde es desconocido el uso de estas raices. Todos los suelos cretáceos, arenales y tierras las mas estériles se enriquecerian con este vegetal, cuyos tubérculos son una excelente nutricion á todos los ganados: se sabe que las vacas las toman con avidéz y dan mas leche y mas sabrosa. Puede entrar la pataca en combinacion con muchos cultivos, como lo haremos ver. Partiendo de una última cosecha de grano, á la que se desea sustituir esta planta, he aqui las rotaciones que creemos mas convenientes: 1.º Pataca. 2.º Prado artificial con grano de primavera. 3.º Prado. 4.º Cereal de invierno. 5.º Pataca, ó bien 1.º pataca para los tubérculos; 2.º solamente para pasto, y despues en el mismo año trigo sarracénico ó forrage de maiz, etc. para llegar al tercer año otra vez á la pataca.

*Espliquemos la primera rotacion.* Despues de haber enterrado el rastrojo de la última cosecha de grano, se dan al campo todas las labores y abonos necesarios y se plantan los tubérculos de la pataca lo mas pronto posible; despues de estas operaciones preliminares se la propinan los cultivos indicados, y se va aprovechando esta cosecha á medida de las necesidades, en el invierno. Al segundo año, en primavera la tierra recibe una ó muchas labores y se van amontonando detras del arado los tubérculos que salen y que habian escapado á las primeras investigaciones, se siembran granos de mano seguidos de una segunda siembra de prado artificial, segun la naturaleza de la tierra y las necesidades: se pasa la rastra y se van recogiendo detras de ella los tubérculos que todavia se descubren, porque por precauciones que se tomen para sacarlos, quedan siempre muchos que germinan y mezclan sus brotes á las plantas de grano ó prado. Es preciso destruirlas como

plantas nocivas: despues de la cosecha de los granos se abandona el prado á sí mismo y se saca en otoño y en invierno todo el partido posible. Al tercer año se esparcen sobre los prados, yeso, cenizas, y todo abono equivalente, pulverulento ó líquido; será esta operacion muy pronto en la primavera y aun antes si se puede; el aumento prodigioso que recibe el prado contribuye á sofocar los nuevos brotes de la pataca que ha quedado hasta entonces; si el prado no es anual sino de alfalfa ó de pipirigallo, el cultivo de dichos tubérculos viene mas tarde despues de levantados los prados; se entierran sus restos al fin del año para reemplazarlos con trigo, centeno, ú otra siembra de invierno segun las circunstancias. Al cuarto año se recoge el cereal que se ha sembrado. Quinto año se vuelve otra vez al cultivo de la pataca que se sigue como el anterior y continúa esta rotacion de cuatro años que puede variarse de muchas maneras, pero siempre conservando la base principal que es el prado temporero acompañado de una segunda siembra en el mismo año de su establecimiento.

*Segunda alternativa.* La dificultad de sofocar completamente los gérmenes de la pataca aun con todas las precauciones indicadas, unida á la necesidad de hacer volver con frecuencia el cultivo de esta planta en un mismo campo, dejándonos nuestra posicion local pocos campos disponibles para este objeto, nos ha obligado á adoptar una nueva rotacion que tiene la ventaja de darnos tres cosechas en dos años. Despues de la cosecha de la pataca, la que no es necesario sea hecha con tanta exactitud como en el anterior método, se dan al segundo año, y muy pronto, en primavera una profunda labor, despues se siembra cualquiera planta anual para forrage, que ha de ser consumido en verde en el mismo campo. Se podia aun antes de in-

vierno, sembrar inmediatamente despues de la cosecha de los tubérculos, centeno con el mismo objeto. El forrage que viene de este cereal, junto al que dan los brotes de los tubérculos que se han quedado en tierra, suministran un pasto de primavera, del que se han de aprovechar los ganados cuando apenas tenga seis á ocho pulgadas, y siempre con prudencia para evitar la meteorizacion que vendria sin estas precauciones. Concluido este pasto se entierran sus restos con las deyecciones animales con una profunda labor que trae á la superficie de la tierra todos los tubérculos en donde á la intemperie se desorganizan por completo; se llegan á destruir enteramente segando sus tallos varias veces; en esta época se puede sembrar el trigo sarracénico que da generalmente una cosecha abundante y acaba con los gérmenes de la pataca; despues de esta cosecha se renuevan los trabajos preparatorios para su cultivo, continuando este método bienal, mientras lo permiten las circunstancias. Esecusado es decir, que al trigo sarracénico puede sustituirse cualquier otro cultivo tardío, como el del maiz para forrage, rábanos ó nabos, espérgula ó judias. A las veces en el mismo año que sigue la pataca, se pueden admitir en la primavera guisantes y judias, á los que sirven para enramarse los tallos de la pataca y se obtienen asi dos cosechas diversas en un mismo año. Tambien se pueden intercalar á un mismo tiempo y en un campo, en líneas alternativas, pataca, maiz, judias, lentejas ó cualquiera otra planta; y estos diversos vegetales se protegen mútuamente con su sombra.

#### **De la remolacha.**

La remolacha es de grande interés para la agricultura como planta industrial, pero lo es mucho mas para nos-

otros como planta alimenticia de los animales. Pudiendo cultivar la caña dulce, no hablaremos de esta planta con aplicacion á la estraccion de azucar.

La remolacha es una excelente nutricion para el ganado de cerda y vacuno, favorece la produccion de la grasa mas que de la leche, á la que comunica un sabor aromático y agradable. Dombasle aconseja que cuando se dé á las vacas lecheras sea solo una novena parte: segun las experiencias hechas en el Palatinado se ha empleado ventajosamente en algunas localidades para alimentar los caballos en todo el invierno, se mezclaba con paja y se añadia ademas una pequeña cantidad de heno. Se pretende que los caballos se hallan tan bien con este régimen que aumentan de carnes ínterin los trabajos.

La variedad conocida con el nombre de raiz de la miseria debe ser preferida para alimentar los animales con el producto de sus hojas y raices.

Todos han convenido en que el terreno mas propio para esta planta ha de ser ligero, bien abonado, profundo y que no sea húmedo: en los secos, arenosos y de poca sustancia se hace la remolacha pequeña y poco jugosa: un suelo gredoso, un tanto tenaz, pero bien preparado, la conviene; en los fuertes y arcillosos es raro que se haga grande la raiz, pero en cambio las hojas brotan mas. Las tierras de prados roturados y las de aluvion abonadas y trabajadas son muy adecuadas.

La época de siembra no puede señalarse con precision, pero en general debe ser á últimos de marzo y principios de abril. Se hace la siembra de varios modos, á mano, á voleo ó en líneas, ó bien formando semilleros y trasplantando las matas. La sementera á voleo, como se hace generalmente con el trigo, es bastante simple, y al que se da la preferen-

cia, pero se gasta mas grano que por otros métodos; mas este inconveniente es subsanado por la seguridad de que todo el suelo se ha de cubrir bien; la escarda ademas puede arrancar las matas mas débiles y dejar las mas vigorosas. Mas ventajoso parece en líneas; para ello se labra la tierra con una rastra de cuatro ó cinco dientes, separados uno de otro cerca de dos pies, y á la distancia de 13 á 14 pulgadas se va colocando la simiente con la mano y luego se pasa el rodillo. El método mas sencillo y económico seria el de la sembradera, si hubiera una que distribuyese con regularidad y exactitud la semilla. No hay planta que sufra mas de las malas yerbas, por lo que es necesaria la operacion de la escarda, repetida las veces que lo pida el campo. Muchos han aconsejado el deshojar las matas, asegurando que nada dañaba á las raices; esperiencias comparativas hechas por varios agrónomos han dado por resultado, como no podia menos, de que el arrancar las hojas es perjudicial al desarrollo de las raices.

La remolacha teme mucho las heladas y debe hacerse la recoleccion antes que lleguen, en tiempo seco, para que se enjuguen bien las raices que son muy acuosas, y luego se encierran. Su conservacion es mas dificil que la de las patatas, porque á poco que se acumulen, se pueden podrir; el mejor modo de guardarlas es en silos y lo mas pequeños posible son los mejores; se les cubre de paja y encima tierra. La remolacha seca al horno y hechas sus raices rodajas, duran mucho, sirviendo de alimento al hombre y á los animales.

Se puede sacar partido de sus hojas como forrage, pero es inferior á muchos que por entonces podemos tener.

### **Nabos.**

De todas las plantas cuyas raíces sirven de alimento, no hay una tan estendida como los nabos, cuyo cultivo no se halla limitado ni por la patata; en los países de tierras ligeras y arenosas es la base de la nutrición de los animales, y hasta el eje sobre el que giran todas las rotaciones: ¿quién no conoce la alternativa inglesa... nabos turneps, cebada, trebol y trigo?

Son infinitas las variedades de esta planta y mucha confusión en su clasificación; pero para nuestro objeto bastará saber que son dos tipos principales; el nabo largo común y el nabo grande gallego. El terreno que mas les conviene es el ligero suave, y no el compacto; si es frío y tenaz se debe margar: un suelo seco y un cielo húmedo son condiciones indispensables para el cultivo de los nabos. Se pueden sembrar desde mediados de junio hasta el fin de agosto según el clima, ordinariamente á voleo, pero es preferible en líneas para facilitar el cultivo. Temen los frios, lo que se debe tener presente para adelantar ó retardar la siembra, según los países. Unas siete libras de simiente se necesitan para una fanega de 400 estadales. La semilla se conserva mucho tiempo en un lugar seco; se asegura que la vieja dá mejores productos; como este grano es pequeño, se debe cubrir poco. Se ha de tener cuidado de escardar y aclarar cuanto sea necesario, y para dar algunas labores seria mejor sembrarlos en líneas.

En Inglaterra los nabos son el fundamento de la economía rural, y los dan al ganado lanar; en los Países Bajos á las vacas, y en la Alsacia á los caballos; en todas partes se miran como un forrage muy sano. Un inglés difícilmente

podria comprender que se pudieran cebar sus ganados sin los nabos y el vallico; la carne de los animales sometidos á este régimen es de una cualidad superior y de buen gusto. Estas raices dan á las vacas mucha leche, pero si han sido muy estercoladas, la comunican un sabor acre hasta á la crema y manteca. Sin los nabos sembrados en sus rastros, no tendrian en la Alsacia mas que paja para dar á las vacas en invierno. Engordan á los bueyes los nabos crudos ó cocidos, sobre todo si se les añade salvado ó harina de haba ó de trigo sarracénico. En la Alsacia se halla muy esparcido el uso de alimentar los caballos con nabos que se los hacen pedazos y se mezclan con el tamo de la paja. En casi todos los puntos de Inglaterra no se cultivan los nabos sino para el ganado lanar, prevaleciendo el uso de hacerlos pastar en el mismo sitio. Si es para el cebo se arrancan á medida que se necesitan, y se les trasporta á un rastrojo ó prado; otras veces se hace al ganado amajadar, dejándole que coma á su gusto. Esta práctica es la mas sencilla y el medio menos costoso de preparar el terreno; otras veces se arrancan y se hacen comer en el suelo que los ha producido, pero se puede desperdiciar mucho: este inconveniente lo han querido remediar dejando solo la mitad de la cosecha. Todas las variedades se pueden hacer comer en verde las hojas con sus raices desde fines de setiembre: se deben arrancar los nabos antes de las primeras heladas, se les quita todas las hojas, y se guardan en montones cubiertos de tierra y de paja, y en los grandes frios en cuevas y silos. Todos los animales gustan de este alimento, hasta el ganado de cerda y las aves.

### De la zanahoria.

La zanahoria es una planta bastante comun, indígena y bisanual; entra en el gran cultivo como alimento de los animales, y en las huertas cuando solo se destina para el hombre. Por su larga, tierna y profunda raiz exige para su completo desarrollo un suelo fresco profundamente removido, calcáreo, algo silíceo, sustancioso y no pedregoso; sus productos son en general proporcionados al estado mas ó menos labrado. No hay que descuidar ni las labores profundas ni los abonos ricos y bien pasados: necesita labores repetidas, evitando los terrenos pedregosos, porque en estos se detiene el crecimiento de la raiz y aun se bifurca. En los terrenos tenaces se pueden echar palomina, ceniza, cal, y cualquiera otro abono pulverulento que en pequeño volúmen sea muy activo.

La siembra se puede practicar en varias épocas; en toda la primavera y otoño para disfrutarlas por mucho tiempo. Se puede diferir, cuando la tierra sea muy húmeda ó compacta. Si se siembran en otoño, al aproximarse las heladas, se cubrirán con paja; será posible si está la planta en semilleros, lo que siempre es malo, porque en el trasplanto padece la raiz. La siembra mas acertada es en líneas con sembradera ó sin ella; este método economiza la semilla y las labores de escarda, y todas las que se hayan de dar son mas fáciles. El método á voleo es lo mas comun; exige un terreno muy limpio y una mano bien ejercitada, porque la semilla es muy fina y ligera. Si unó mismo ha de elegir la simiente, será de las umbelas del centro.

La cantidad variará segun la época y modo de sembrar, estado de la tierra y algunas otras circunstancias; esto debe

dejarse á la sagacidad del inteligente agricultor. Vale mas pecar por exceso que por defecto; hay bastantes animales que las destruyan. Despues de la siembra se pasa la rastra muy ligeramente y luego el rodillo: tan pronto como se cubra el campo de plantas nocivas, y las cultivadas se hallen á tal altura que no se puedan confundir, se practica la escarda, cuya operacion se repite cuantas veces sea necesario; en la última escarda se aclaran las plantas muy aproximadas, dejando una distancia que variará de 8 á 16 pulgadas en todos sentidos: todas estas operaciones son mas fáciles cuando la siembra se ha hecho á surco. Satisfechas ya estas necesidades, no se toca mas el campo ni se arrancarán las hojas á las matas. Se hará la recoleccion en el momento que las hojas empiecen á marchitarse, y se procede á la extraccion de las raices, del mismo modo que hemos aconsejado al hablar de la patata, pataca etc. Se elegirá el mejor tiempo. La conservacion se hará preservándolas de la humedad y helada, colocando las zanahorias en capas ligeras puestas en fosos hechos en tierra seca, se guarnecerán todos sus lados con paja, y luego estos depósitos se cubrirán con tierra. Es esencial para su conservacion que vayan las raices enteras y sin hojas; es perjudicial lavarlas y el cortarles la cabeza y cola.

La zanahoria ofrece al hombre y á los animales un alimento sano, abundante y nutritivo. Un considerable número de esperiencias confirman de la manera mas positiva, que estas raices cortadas y lavadas son preferibles á las otras, y hasta á los forrages ordinarios, secos ó verdes. Los bueyes se ceban con las zanahorias prontamente, asi como el ganado de cerda, cuya manteca es mas firme que la que hace el grano; aumenta la leche de las ovejas y la de las vacas, y la de estas sale mas mantecosa: los corde-

ros destetados pueden ser muy bien alimentados, así como con ventaja los mismos caballos en invierno; pero si están dedicados al trabajo, no se les quitará el grano: se restablecen prontamente, los que están fatigados por un excesivo ejercicio ó por una alimentación escasa. Se nutren las aves con estas raíces cocidas; ya se sabe lo que añade la cocción á la cualidad nutritiva de las sustancias. Se pueden usar hasta las hojas.

La abundancia de este producto cuando se cultiva bien, y sus excelentes propiedades como alimento para el hombre y los animales, lo recomiendan para que lo coloquemos en su lugar preferente. La zanahoria toma poco del suelo, sin duda porque lo sombrea completamente con su espeso follage, y porque no se le deja formar semilla; valiéndose de abono puede vivir con ventaja algunos años en un mismo campo, aunque esta práctica no está muy conforme con los principios que hemos manifestado al hablar de la vegetacion. Se intercala entre dos cereales, y limpia, remueve y prepara nuevamente el suelo para la planta que sigue. Es capaz de preceder á un prado artificial; el trigo y cebada detrás proporcionan cosechas abundantes. Los animales con el consumo de las zanahorias de una fanega de tierra, proporcionan de estiércol el doble de lo que se necesita para abonar un campo de mas estension. Partidas estas raíces y mezcladas con salvado hacen una buena pasta para las aves.

#### **De la chirivía.**

La chirivía es una planta indígena y bisanual, de la misma familia que la precedente. Hay muchas variedades, y en cuanto á su cultivo poco podremos decir, habiendo ya hablado de la zanahoria, pues todo aquello la es aplicable; solo entraremos en ligeros detalles.

Un suelo fértil bien labrado y preparado es favorable á este vegetal como á la zanahoria, pero prospera mas en los de naturaleza compacta y aun húmeda; la textura de su raiz que es mas firme y menos acuosa, apoya esta observacion; por ella resiste mejor á los frios de nuestros inviernos, y tambien por su cualidad aromática y azucarada; esto es de mucha utilidad en el gran cultivo. Impunemente se puede sembrar antes de invierno y aun dejarla de asiento en el campo, con tal que el suelo no esté muy húmedo. En circunstancias iguales parece producir menos que la zanahoria, pero no está probado, ni tampoco que sea menos nutritiva; lo que es cierto, que produce proporcionalmente hojas mas elevadas y abundantes, y esta circunstancia obliga á que la chirivía se críe mas clara. La cosecha puede retardarse sin inconveniente hasta el instante que se necesitan en invierno, y aun conviene que se retarde al principio de primavera, para impedir que se pierdan ó endurezcan con una nueva vegetacion, por lo que saldrian sus tallos que pronto darian semillas. Algunos autores han temido que se pudieran confundir con esta cosecha las raices del beleño y de la cicuta, con quienes tiene semejanza; mas la escarda y demas labores debieran concluir con esta.

Todos los animales las comen y se engruesan con ellas, hasta con sus hojas, y no es verdad que la chirivía haga á los caballos débiles y que las desperdicien cuando se les propinan otros. El abuso puede ser nocivo, asi como la transicion repentina de una nutricion seca á la verde, ó al revés. Apesar de su mérito para la alimentacion de los ganados en el invierno, todavia no se cultiva en grande con este objeto. Se la puede sembrar esta planta mas espesa para forrage y abono en tierras de barbecho: se puede echar á la vez sobre cereales, zanahoria, lino, cáñamo y otras.

## CAPITULO X.

### SISTEMA DE CULTIVOS SIMULTANEOS

*con la esposicion de las plantas que han de formar parte de él para alimentar en el curso del año los animales domésticos en los climas meridionales de España.*

De la misma manera que hay paises, en que las plantas anuales y perennes pero herbáceas, sábiamente coordinadas son capaces de sostener en las cuatro estaciones del año la nutricion de los ganados, asi también los hay en donde por la crudeza de alguna de ellas no tienen que comer, y el agricultor se ve obligado á guardar heno, paja, granos ó raices para mantener sus animales en los establos, cuadras ó corrales, si no pueden salir á pacer ó no hay nada en los campos. En el norte se opone el frio á la vegetacion y al cultivo, impide el desarrollo de la primera, y abrevia la duracion del segundo, porque hay poco tiempo para el trabajo. En el mediodia el calor deseca y endurece la tierra, y privada de jugos hace los efectos del frio; en ambos casos falta la produccion, en el uno en el verano por un calor abrasador y en el otro por un invierno glacial, los resultados son semejantes, aunque provienen de causas absolutamente contrarias. Las naciones de Europa han sabido con una perfecta agricultura hallar recursos para alimentar sus ganados en la estacion fria, ¿pero hemos buscado nosotros el cómo mantenerlos en tiempo del calor? Esto es lo que todavia no se ha hecho: si bien es verdad, que la España aun en su parte septentrional no es

tan fria como la Suecia, ni tan húmeda como la Holanda, por lo que no reúne con exceso estas condiciones, y en su consecuencia no se ven precisados los españoles á hacer acopio para muchos meses de invierno; no sucede así respecto á la estacion del verano en su parte meridional, en donde sino hay riegos, están sus campos sin rastro de vegetacion, así en sus secanos, solo se ven árboles y arbustos en la estacion del calor, con los que y los productos que reservemos de las otras tres estaciones, hemos de alimentar los ganados en estio. El cultivo de árboles y arbustos debia hacerse estensivo hasta el centro de la península para que con ellos y las producciones que se crien en invierno, otoño y primavera no dejemos perecer en el verano nuestros animales. Con este objeto aconsejo el presente sistema, y en circunstancias no aisladas, sino en relacion con lo que llevamos espuesto, para que en todo tiempo sea de plantas herbáceas, de arbustos ó de árboles, el agricultor saque los forrages ú otros medios ya conocidos para el sostenimiento de los ganados. He aquí las poderosas razones que me han inducido á formular el presente sistema que yo llamo de cultivos simultáneos porque muchas plantas han de vivir á la vez sin perjudicarse, siempre que el cultivador las haya reunido en virtud de la ley de la asociacion, por la que la naturaleza nos presenta vegetales agrupados en un mismo campo, aun siendo de familias diversas. No estoy persuadido que he resuelto el problema, pero me daré por satisfecho si sirve esto de llamamiento á los hombres científicos para que estudien el modo de dar en nuestros climas meridionales y centro de España, el mayor desarrollo posible á nuestra riqueza agrícola y pecuaria. No hay un enemigo con quien se luche mas desventajosamente que con el clima: cuando el hom-

bre cuenta con los auxilios del arte y de la naturaleza, poco tiene que hacer; pero si ha de contrarrestar á la segunda, sus esfuerzos han de ser duplicados, tanto en la eleccion de medios como en la de las plantas mas apropiadas al clima y al objeto que nos proponemos. Para esto se tendrá siempre presente que la agricultura tiene un conjunto de principios derivados de las leyes de la vegetacion aplicables indistintamente á todos los climas, solo son variables las operaciones manuales, lo que quiere decir que no en todas partes se han de emplear los mismos medios de cultivo, ni se han de multiplicar las mismas plantas, deduciéndose de aqui que los sistemas agronómicos se diversifican tanto como las localidades, y el que sepa introducir estas modificaciones con relacion á las circunstancias en que se halle, será un agricultor inteligente.

El presente sistema ha sido ya indicado por célebres escritores de la antigüedad que lo aprendieron de la misma naturaleza, y no ha pasado desapercibido de los modernos: consistirá en la eleccion de los vegetales, que por su organizacion resistan á una habitual y continuada sequia, en el orden que han de sucederse, en el tiempo y modo de plantarse los árboles, y en las especies y variedades de estos. En cuanto á los abonos serán los mas á propósito los que den al suelo la humedad que le falta, y las labores de preparacion y de vegetacion han de ser adecuadas á este pais. El fundamento del sistema de cultivo para los paises cálidos, de escasas é irregulares lluvias, será el que los mismos vegetales se sirvan de defensa mútua contra los rayos directos del sol, y protejan al mismo tiempo el suelo para que no se escape por la evaporacion la poca humedad que retenga en su seno. Los antiguos habian ya reconocido los efectos del calor en las tierras desnudas de vegetacion

segun lo que traen algunos geopónicos, y sobre todo Virgilio. En los climas cálidos y de escasas lluvias no ha de haber terreno sin plantas que le sombreen, ni se deben criar aisladas ni aun los cereales, sino que han de vivir mezclados para que recíprocamente se amparen y defiendan. En donde viva el olivo podrá existir la vid, el almendro, la morera comun, y otros muchos que diremos, y entre sus espacios se sembrarán cereales y legumbres. Al plantear este método de cultivo, se asociarán los vegetales que ni se perjudiquen por el entrecruzamiento de sus raíces, ni agoten el suelo, de modo que no puedan llegar al mayor desarrollo. Para conseguir esto, el arte tomará lecciones de la naturaleza. ¿No la vemos, cuando no es contrariado su poder creador, asociar por gradaciones las mas pequeñas plantas á los mas grandes vegetales, á fin de que el alimento comun diseminado en la atmósfera á las diferentes alturas y á las diversas zonas de la tierra apróveche á todos, prestándose tambien una sombra protectora y un mútuo apoyo? Pues esto mismo es lo que constituye el sistema de cultivo que en los climas cálidos ha de proporcionar el alimento al hombre y á los ganados. En dichos paises los árboles desempeñan varios oficios: despues de influir en el clima, moderan el precipitado descenso de las aguas, previniendo asi el desbordamiento de los torrentes impetuosos que van trasformando aquellos collados y productivos campos en estériles é incultos arenales; ademas dan á los vegetales que viven bajo de ellos una sombra saludable y un apoyo protector, y mas aun la humedad necesaria, sin la que todo languidece ó muere. Muchos paises del mundo nos presentan ejemplos que demuestran hasta la evidencia que despues de imprimir los árboles una modificacion al clima, poseen la facultad de fertilizar, abri-

gar, humedecer, sanear y enriquecer nuestras campiñas, y sobre todo, que es lo que hace á nuestro objeto, nos suministran los árboles y arbustos en verano su abundante follage para alimentar nuestros ganados. Oida la larga enumeracion de los beneficios que nos procuran los árboles, citaremos ejemplos de lo fácil y ventajosa que es la asociacion de las diferentes plantas en los países cálidos y secos. El mismo Plinio nos trae uno notable de la reunion sobre un mismo campo de los diversos vegetales y á diferentes alturas, que se observaba ya en su tiempo en el territorio de Tucape, villa de Africa en Berbería, cerca de Trípoli. Los viages de Bougainville, Cok y Forster nos traen algunas reseñas sobre la agricultura de las islas del mar del Sur, y sobre todo de la de Taiti, la que ofrece un nuevo ejemplo de semejante asociacion. Allí se ve la palmera que cubre con su sombra al coco, y este crece al lado del banano, y en medio de ellos está el árbol del pan y una especie de morera que se eleva menos que ellos, y á sus pies se encuentra el aro, las patatas y las iguamas. Dirijamos la vista sobre el rico cuadro que hace Sismondi de la belleza de las colinas que coronan la llanura encerrada en el valle de Nievole, en donde se observa la útil reunion de muchos vegetales de diferentes grandores. Otros muchos ejemplos podria presentar en prueba de que es una necesidad introducir este sistema de cultivo en nuestros países meridionales, en donde el agricultor no ha de fundar su fortuna en la multiplicacion de las plantas anuales como ahora se hace, las que no se escluirán del todo, sino que el fundamento de su agricultura lo ha de fijar en árboles y arbustos.

Si los cereales que en las provincias mas cálidas de España se siembran llegáran á granazon, en ninguna par-

te del mundo habria mas abundancia, porque una fanega de tierra en buenos años, esto es de lluvias oportunas, es capaz de dar cien de grano; pero esto sucede tan de tarde en tarde, que pasan muchos años casi sin nada, de modo que repartida en estos dicha cantidad, viene á ser nula la cosecha. En nuestro sistema, los cereales no han de constituir la base del cultivo, sino otras plantas que nos pueden recompensar con usura la pérdida de aquellos. El que solo se dedique á la siembra de cereales, se espone á fatales contingencias; no asi cuando los combine con el arbolado. Estas razones obligarán al cultivador á seguir el método que estamos esplicando, conveniente en todo pais de habitual sequía ó continua, ó en sola la estacion de verano; pero sobre todo en los primeros se llenarán todos los campos de árboles, aun los destinados á trigos y cebadas, mezclando los olivos, las vides, almendros, moreras, algarrobos, nopales, y otros que á su sombra vivan, útiles al hombre ó á los animales domésticos. Los árboles alternarán entre sí colocados en fila de modo que guarden las distancias correspondientes al incremento que en tales climas suelen tomar, y tambien al espacio que han de ocupar, los que vivan entre sus intervalos. Todos los plantíos se harán con árboles ya formados de tres á cuatro años, escepto la vid que se puede multiplicar de sarmiento. Sea cualquiera el método que se emplee en la plantacion, siempre se practicará en otoño, haciendo antes un hoyo sumamente profundo, para que desde luego se hallen con una tierra algo húmeda; al rededor de cada árbol se abre una fosa circular bastante honda para que recoja las aguas. Ya hemos manifestado que la teoría y la esperiencia están conformes en que el plantío por otoño es el mas á propósito en los climas cálidos y secos, siendo siempre preferible

esta estacion, á no ser el pais muy frio: Los hechos han venido á confirmar, lo que el racionio hacia preveer. Todos los árboles plantados en otoño ó primavera agarran á espensas de la sávia de agosto: si se colocan en tierra por otoño, pasan el invierno criando raices, y á la primavera ya agarrados, no atienden mas que á desenvolver sus yemas, hojas y vástagos; si se planta el árbol en primavera, los primeros meses los emplea en arraigar, lo que hace mal, si falta el agua, y aunque asi suceda, antes que broten hojas suficientes, es sorprendido por los calores, y queda paralizada su vegetacion, y sin medros hasta el año siguiente, si puede resistir.

Otra de las grandes reformas que se han de introducir en el cultivo de tales países, es el uso de los abonos verdes; por tales se entienden las plantas que se han de criar entre los espacios de los árboles ó de otros vegetales, las que se han de enterrar con el arado cuando lleguen á cierta altura, y principalmente en la época en que se necesite dar al terreno una humedad que le falta, y al vegetal que cultivamos para fruto cierta cantidad de alimento. El abonar asi, forma parte del presente sistema, y podia muy bien hacerse estensivo este medio, desvaneciendo el argumento de los que encuentran obstáculos para el cultivo, alegando el pretexto de no tener abonos. Si no se han apreciado bien las influencias especiales de los abonos verdes, es por descuido ó ignorancia, pues se han utilizado desde los tiempos mas remotos, y ahora los franceses los emplean en los países meridionales. La práctica de los abonos verdes es utilisima porque asegura las cosechas, cuando por falta de humedad en el suelo, llevan el riesgo de perderse, y ademas son de un gran recurso para aquellos lugares en donde no es fácil obtener estiércoles. Las plantas que

se destinen con este objeto, han de ser de la familia de las leguminosas, como las almortas, altramuces, algarrobas y otras muchas.

Otra de las reglas para plantear este sistema de cultivo, es la profundidad que requieren las labores preparatorias, sea cualquiera la planta que se siembre, y para los árboles serán los hoyos tan hondos que se llegue á una tierra algo húmeda; por consiguiente se elegirán los arados á propósito. Es fundamento tambien de este sistema el poner los árboles á una distancia que sombreen el terreno para proteger las plantas que se crien debajo, é impedir la evaporacion, cuidando sin embargo de que las raices de ningun vegetal se entrelacen, lo que fácilmente se conseguirá, si se estudia en cada pais el incremento de que es capaz un árbol ó cualquiera otra planta.

Espuestos ya los fundamentos de este sistema, manifestemos el cultivo de algunas de las plantas que pueden formar parte de él, siendo principalmente destinadas á la alimentacion de los animales: pueden variar segun las diferentes localidades.

No se excluyen los cereales de este sistema, sobre todo los trigos y mejor las cebadas, formarán parte de él de un modo secundario, porque la riqueza principal de los paises cálidos y secos ha de consistir en el arbolado y en las industrias que requieren sus frutos; para esto vamos proponiendo plantas que nos sirvan en las cuatro estaciones. Ya hace tiempo que dijo un sábio agrónomo que no se debian preparar de un mismo modo todas las tierras de pan llevar: los cereales pueden sembrarse entre las filas de los árboles labrando el terreno á la profundidad que permita la índole de sus diferentes capas; asi dispuesto el terreno, se empapa bien en invierno de la humedad, por

la que resistirá mas tiempo la falta de lluvias. Las raíces de los trigos y cebadas profundizan á unas seis pulgadas, es verdad, pero empleando unos arados superficiales el agua de lluvia no puede ser absorbida por una tierra tal cual removida y esponjada, y la evaporacion se efectúa pronto; sobre todo en los países á que aludimos, la mayor parte del agua de lluvia y aun de riego se pierde: no hay cosa que caracterice mas un clima de seco, que la exhalacion del vapor. Con el sistema de cultivos simultáneos se disminuye notablemente, y con las labores preparatorias profundas detenemos el agua en favor de las plantas. Una razon fisica bien sencilla nos hace obrar asi: la capa superficial del suelo calentada por el sol va atrayendo la humedad que hay debajo, verificándose una evaporacion de que las plantas se van aprovechando en el tiempo en que mas la necesitan. El cultivo de los cereales ganaria mucho con este método y en donde se ha admitido han visto asegurar sus cosechas.

Las leguminosas son otra familia que con provecho podrán vivir entre los espacios de los árboles, no solo por su fruto útil al hombre y á los animales, sino porque sus tallos en verde, en heno, y enteramente secos convienen á estos. La siembra de esta clase de semillas se hará á surco, echándolas detras de un arado, método muy espedito y económico. Un solo hombre que puede ser reemplazado por una mujer, y aun por un muchacho, es capaz de esparcir la semilla. Dos son las épocas que generalmente ha destinado la naturaleza para sembrar las plantas, el otoño y la primavera; y aunque es muy difícil determinar la que es mas á propósito, con todo se puede asegurar que en aquellos países en que no se temen los frios rigurosos del invierno, será preferible el otoño y con tanta mas razon en

cuanto las lluvias no suelen faltar en dichas estaciones. Entre las plantas que podrán vivir, son las almortas ó guijas, algarrobas, lentejas y aun garbanzos. Hay una planta que sembrada por dicho tiempo bajo la sombra de los árboles podría proporcionar un buen pasto á los ganados, que es el pipirigallo ó esparceta; es propia además para fertilizar nuestros campos; tiene la preciosa propiedad de resistir á la sequía mas que ninguna otra planta de las que tenemos en nuestros prados; su raíz sumamente profunda llega á donde rara vez falta la humedad; da una yerba poco abundante pero de excelente calidad; su pasto en todo tiempo es muy sano, y existe cuando pueden escasear otros medios de alimentacion de los animales. En las tierras en que no se ha ensayado sembrar el trigo, con el auxilio del pipirigallo ha alternado con ventaja, y es un recurso poderoso para entretener cierto número de ganados mantenido con este vegetal y con el forrage, heno, paja y grano de los que hemos aconsejado, sin olvidar el gran recurso que nos prestan los árboles y arbustos con sus hojas, sobre todo los que vamos á recomendar como los mas á propósito para este objeto.

Quién al hablar de los países para los que se propone el método presente de cultivo se olvidará de las plantas barrilleras, de las que tantas especies viven espontáneamente? Recuérdese el gran comercio que nuestras provincias meridionales hacían del producto de su barrilla, el que ha caducado por la invención de la sosa artificial, además de enseñarles los perjuicios que ha acarreado la sofisticacion con los felspatos y arena lo que contribuyó á la pérdida de esta rica grangería; hagamos ver á los agricultores que sus fraudes son conocidos y que el mérito de las barrillas se aprecia con facilidad, porque las ciencias nos han proporciona-

do los medios para ello con el auxilio del instrumento llamado alcalímetro. Tienen las plantas barrilleras otro destino adecuado á nuestro fin, que es el de servir de nutrición á los animales, por lo que desearíamos verlas mas multiplicadas; sobre todo el ganado lanar gusta mucho de dichas plantas y segun de Candolle, se dan á los alrededores de Narbona las semillas de la barrilla en vez de avena á los bueyes de labor, las apetecen y conservan su fuerza y gordura. Los mulos, caballos y asnos las comen en otoño y en invierno y el ganado cabrio. Las plantas del género salicornia que toman tantos nombres como provincias y aun pueblos, que tan abundantes se hallan en los campos de los países meridionales de España son queridas de los animales, y todas las despuntan, cuando las encuentran; además de las citadas plantas están los armuelles que tan comunes son hasta en los arenales en los países litorales y tierra adentro á lo largo de los fosos y caminos: todas las bestias los buscan con placer, aunque no tanto los caballos, los ganados y sobre todo el lanar come el armuelle rosea, hasta su raíz, brota aun en las heladas. En el mismo caso se hallan los ceñiglos de los que en algunas especies ofrecen á los animales un forrage que comen con placer. El cultivo de todas estas plantas despues de sencillo se halla espuesto á pocas contingencias, principalmente sometidas en su multiplicacion al sistema de los cultivos simultáneos. La Providencia ha puesto en cada país al lado del hombre lo que necesita, á nosotros pues nos toca indagar qué producciones sean estas y cómo las hemos de adquirir con facilidad y abundancia. Además de las plantas que hemos enumerado, como propias á la nutrición de los animales, hay otras que sin este objeto pueden hacer parte del sistema de cultivos simultáneos, como elnopal, pita, tornasol, vegeta-

les que se dan muy bien en los climas áridos de escasas é irregulares lluvias. Los vegetales mas adecuados á dichos países son los que ahora van á ser objeto de nuestro escrito, no por esta razon sino porque se podia tambien estender á muchas localidades de España, tanto por su fruto é industrias á que se presta, como para servir de alimento á los ganados con su hoja, cuando no exista verde por los campos.

### **Del olivo.**

Muchas son las razones que me obligan á tratar con alguna estension de este precioso árbol: en primer término ocupa un lugar muy preferente en el sistema de cultivos simultáneos, ademas con su hoja se alimentan los ganados en las dos estaciones rigurosas, en qué no tienen que pacer por el campo, y sobre todo por su fruto convendria que se admitiera su cultivo en las mas de nuestras provincias, asi llegarían á constituir un ramo de comercio del mayor interes.

El primero de los árboles, llama Columela al olivo, y con razon, pero seria mucho mas provechoso, sino estuviera su cultivo sujeto á la mas bárbara rutina, se pierde en la oscuridad de los tiempos cuando el hombre lo sacó del estado de rusticidad en que le colocó la naturaleza, y como lo pudo modificar hasta hacerlo apto á nuestras necesidades, la historia sagrada hace mencion de él, y originario del Asia se ha estendido por Europa formando tal número de variedades aun en cada localidad, que es imposible tener de ellas una perfecta clasificacion y sinonimia; con todo nos atreveremos á presentar las mas caracterizadas, con

aplicacion al uso que se hace de ellas. Se dividen primero en olivos de aceitunas para comer: segundo buenas para aceite, con especialidad.

El tipo primitivo es el acebuche, una variedad silvestre que es la que mas se aproxima al estado salvaje; es de corta talla y de fruto muy pequeño. En Valencia se llama olivastro y se halla abundantísimo hasta formando bosques en muchos puntos de España. Con él se hacen setos vivos y se mantienen con ellos ovejas y cabras, y hasta el fruto se da al ganado de cerda, lanar y cabrio.

Hay otra variedad principal que es la cultivada, que ha dado lugar á una infinidad de subvariedades que se distinguen por razon del tamaño, color, figura de sus hojas y frutos. Su division es la mas oscura que se puede presentar á pesar de los esfuerzos de Clemente Rojas y de Martinez Robles y otros, tanto nacionales como extranjeros: á dos castas iguales les dan diferentes denominaciones y á las veces á una misma, pero que vive en distintos pueblos, toma diversos nombres, pero lo mejor seria clasificarlos con arreglo á su utilidad y á la mayor ó menor abundancia de aceite que puede dar.

Colocaremos como mas útiles para comer sus aceitunas, al gordal que es de ramos largos, los laterales algo colgantes, hojas y fruto grandes, oval este y negro, sin tetilla, poco hueso. Hay otras aceitunas que llevan este nombre que se separan algo de la que hemos descrito. En igual caso se halla el olivo morcal con hojas, las mas grandes de su especie, no muy verdes y con venas manifiestas, su fruto es puntiagudo, no del todo negro, pero sabroso.

La aceituna sevillana ú olivo real, cuyo nombre varia segun los pueblos, tiene hojas brillantes por el réves, largas, fruto violado, negruzco, muy pegado al pedúnculo,

tambien comprende esta seccion el manzanillo aunque da buen aceite de escelente calidad y abundante y á la zarza-leña y carrasqueña.

Las demas castas son mas propias para aceite, siendo escelentes en el Aragon los llamados empeltres por su pronta y abundante produccion. Lo que importa, es elegir las variedades apropiadas á los climas, teniendo presente que las que mas se aproximen al estado silvestre mejor sufren los inviernos rigurosos, como el olivo cornicabra que es de mas resistencia. Si se quieren propagar en un pais en que nunca ha habido olivos, se procurará formar las variedades adecuadas por medio de siembras; de este modo se han obtenido olivos en la Crimea ó parte meridional de la Rusia.

Para gobernar este árbol, lo mismo que á cualquiera otro vegetal, ha de ser segun principios deducidos de su naturaleza; por esto se ha de tener presente, que el olivo tal como nosotros lo cultivamos no es un árbol silvestre: la educacion ó sea el cultivo lo ha cambiado hasta en su ser. Si se multiplica por semilla, lo que no se acostumbra, echa primero una raiz nabosa, central, profunda, sin protuberancia ó muy poca debajo del cuello de las raices en un suelo á propósito; pero si la naturaleza de este se opone á la prolongacion de la raiz maestra nabosa, se encorva y forma una capa mas ó menos abultada, de donde parten las raices laterales. El olivo que tiene su origen de la semilla, profundiza perpendicularmente mientras el suelo lo permita; de estas salen las secundarias que son mas superiores, y de estas otras mas pequeñas pero superficiales; sobre todo si la capa inferior de la tierra es mala é impermeable á las raices; siempre el olivo despues de crear las raices profundas echa horizontales, lo mas cerca del

suelo. La disposicion de este árbol á echar raices es tan grande, que cuando se ara, en gran número salen por encima del cuello, y alli se forma una protuberancia que se llama cepa ó zueca, tan llena de vida que cualquiera trozo de ella plantado convenientemente dá lugar á un nuevo olivo. Las raices se cargan de ramitas que son otras tantas plantas parásitas que debilitan el árbol: con ellas sea que tengan raices ó no, se pueden multiplicar facilmente los olivos.

Este árbol abandonado al curso natural de su vegetacion se elevaria en forma piramidal, y es capaz de tomar grandes dimensiones: puede llegar el tronco á 20 pies y aun mas si se le limpia y cuida en el curso de su crecimiento; pero cuanto mas se eleve, el fruto madura menos, porque lejano de la tierra no recibe el calor necesario, y la cosecha se hace con dificultad y hasta con peligro: la razon y la necesidad obligan á tener el olivo bajo, segun la situacion y naturaleza del abrigo; asi tambien estará menos espuesto á los embates del viento. La corteza del tronco es unida, cuanto mas jóven es el árbol; luego mas tarde ó mas temprano segun la especie, esta corteza exterior se seca, resquebraja, y se arranca por escamas y poco á poco se caen las superiores. Los resquebrajos y grietas sirven de guarida á los insectos en el invierno, para lo que vendria lavar los troncos con agua de cal, ó pasar rápidamente por ellos una materia inflamable; y traen mayor mal por retener humedad, la que hace al olivo mas sensible al frio. El tronco tambien está espuesto á podrirse, y la podredumbre suele ir ganando insensiblemente desde la extremidad superior hasta las raices, llegando á atravesarlas. Se atribuye este vicio al frio, heladas, y otras mil causas exteriores, y sobre todo á la impericia del cultivador.

Los ramillos del olivo son alternos y llevan hojas alternas que duran dos ó tres años; de las yemas axilares salen nuevos brotes que no en el mismo año, sino al siguiente, dan racimos de flores: de modo que estas nacen en madera de dos años.

La floracion viene cuando la temperatura media es de  $18^{\circ}$  ó  $19^{\circ}$ , tarda en desarrollarse y dura unos dos meses. Abierta la flor es fecundada y se forma el fruto en una semana. El racimo es compuesto de cierto número de flores, de las que abortan en su mayor parte, y aun de las que quedan, algunas se secan y caen sin engrosar. Dos meses de terminada la floracion, está ya el hueso duro, y la almendra blanca y sólida; formado ya, no engruesa, pero la carne aumenta de volúmen: contiene al principio una sustancia acuosa, poco á poco pasa á emulsion, y por grados se cambia en aceite hasta llegar á la época de la madurez.

La madurez perfecta del olivo considerada como productora de aceite, es aquella en que la aceituna encierra la mayor cantidad, la que aumenta hasta el momento en que el fruto se desprende del árbol: la aceituna que no ha cambiado de color, contiene mucha emulsion si es rojizo ó amarillento; segun la variedad es aceite mas ó menos considerable: si el color es negruzco todo es aceite, siendo la relacion de este en los tres estados, como los números 2, 4, 5. La composicion de la aceituna varía segun las variedades; asi hay tal caos para la eleccion, que debieran hacerse de cada una ensayos comparativos. Caton dá un consejo, y dice: «Cultivad lo que se tenga por mejor en vuestro pais,» pero esta prudente máxima puede inducir á error; porque pueden existir en aquel punto variedades poco productivas y tener una reputacion mal adquirida. Lo cierto es, que en donde está adelantado el cultivo, han

sabido desembarazarse de las malas castas por medio de injerto.

Nos es de sumo interés marcar bien las castas estudiándolas en cada localidad, en todas las fases de su vegetacion. Las aceitunas en su madurez generalmente son negras; sin embargo, las hay que no hacen mas que amarillear, y siendo por lo regular ovóideo el hueso de la aceituna, cuanto mas se aproxime á la forma esférica y se aparte de aquella, mas pulpa tiene. Las mejores castas son por lo común las mas gruesas en su punta, entendiéndose por base la parte mas aproximada al pedúnculo ó cabillo. Las aceitunas puntiagudas son las menos productivas: las muy gruesas son las mas apreciadas para comer, y no son las que tienen mas aceite con relacion á su peso. Se puede hacer una prueba. Sepárese la pulpa del hueso, y deséchese la variedad de aceituna que no tuviese al menos tres veces el peso del hueso; esto se practica antes de invierno. La estracion de una cantidad dada y su proporcion en mas ó menos de un décimo del peso de la oliva, será el indicio mas seguro.

Para la eleccion de las castas se tendrá presente que raro es el olivo que á la primavera no esté cargado de flores, pero el momento de su expansion y el tiempo de su duracion son épocas críticas que tienen al cultivador en el mayor desasosiego. Las lluvias, frios hasta fines de junio y las nieblas hacen perder la flor, y solo queda el fruto de las mas tardías. En el estío la sequedad y los grandes golpes de viento hacen caer muchos frutos.

El olivo tiene su clima bien marcado, como que le dá su nombre; no es esto decir que con nuevas variedades no pueda extenderse á otros, traspasando los límites de los suyos, y con el cultivo, mejor se conseguirá esto. Su clima es

el cálido y seco, pero necesitan para helarse un gran frio y continuado; se nota que se preservan en donde aunque venga un deshielo repentino que es lo peor, se hallen bajo la influencia de un tiempo cubierto de lluvia ó del viento del norte, mientras que perecen aunque hayan experimentado frios menores, si el deshielo venia con un sol claro y un tiempo de calma. El daño consiste en la intensidad y continuacion de las heladas, y en la rapidez del deshielo. Es preciso que el olivo sea un árbol de larga vida, porque á pesar de los defectos de su poda y de enormes amputaciones de sus ramas y de dejar en estas los tocones ó base de ellas, que son muchas veces la causa de la pérdida del tronco, este árbol vegeta, brota y echa frutos.

Vive el olivo en todos los terrenos, menos en los arcillosos y húmedos; condicion única desfavorable: poco le importa que sea guijarroso, con tal que sea de buen fondo. Se aprovechan con este árbol ciertos terrenos cuya superficie es seca y árida, en donde no vivirian plantas anuales, en este caso, si hay riego se sacará gran partido, y él existe en donde no podrian darse sus rivales: no se hacen plantaciones en suelos profundos y ricos; sin embargo, es en estos donde se vé el olivo llegar á su perfeccion; hasta se puede colocar entre las grietas de las rocas, con tal que puedan penetrarlas sus raices. En los terrenos frescos el fruto es proporcionado al calor solar que conserva el suelo, y reciben los cuerpos opacos: las esposiciones y sobre todo las meridionales son de grande importancia, asi como los abrigos é inclinaciones.

Se multiplica este árbol de muchos modos; el primero y el mas natural es por semilla, aunque muy lento y penoso, porque los gérmenes no salen sino despues de dos

años de estar en tierra; mas germinan infaliblemente poniendo las semillas en una legía para quitarlas sus partes aceitosas: los progresos son lentos en el primer año, pero se aligeran eligiendo un buen terreno, bien cavado y abonado. Con este método se pueden obtener variedades nuevas y quizá mas preciosas que las conocidas, por su facilidad en resistir el frio. Sale mas pronto el olivo de su semilla rompiendo el hueso y valiéndose solo de la almendra; para no dañar á esta, ha inventado M. Gasquet un instrumento para partíroslos. Despojada la almendra del hueso, se sumerge en un caldo compuesto de escremento de vaca y de tierra arcillosa, y se siembra muy espesa en el mes de abril; asi no tardan en salir las nuevas plantas: al año siguiente se trasplantan á la distancia de tres pies una de otra en una tierra bien preparada, abonada y regada á propósito, manteniéndola limpia de malas yerbas.

Otro de los medios de multiplicar el olivo, es recogiendo los pies arraigados de los que se crien en los bosques: tambien con estacas formadas de ramas de pulgada á pulgada y media de grosor, poniéndolas rectas ú horizontales enteradas unas ocho pulgadas. Nos podremos valer de los brotes ó renuevos ó hijuelos que salen de las raices, estén ó no enraizados; todos estos se llevan al plantel, y se colocan observando las reglas que hemos dado al tratar de su formacion. Se mantendrá la tierra bien removida, si en el curso del estio hay la felicidad de buenas lluvias en tiempo oportuno, el riego será inútil á no ser muy fuertes el calor y la evaporacion. En ocasiones podremos echar mano del acodo. Se cree adelantar mucho en la elevacion de los tallos cortándoles á los arbolillos mientras estan en el plantel las ramillas inferiores, pero esto es contrario á las reglas del arte y de la naturaleza; es verdad que asi se alargan los ta-

llos pero son delgados, sin relacion con el tronco; lo mejor es formar este fuerte y hermoso.

Llegando en el plantel los olivos á la altura que deseamos, se pasará á practicar el plantío de asiento, el que puede hacerse en todas las épocas del año hasta en el mismo verano, con tal que haya riegos hasta que agarren: en los países cálidos y secos á fines de otoño, hay la ventaja de las lluvias de invierno, y gozando el árbol de frescor se prepara pronto para entrar en savia: en algunas localidades frias, en efecto, un tronco enteramente desnudo seria mas sensible al frio, y sufriria mucho, en cuyo caso se aguarda á la primavera que es la estacion mas á propósito para el plantío en los países frios y húmedos en invierno.

La plantacion se hará de distintos modos segun el pais, naturaleza del suelo y sistema de cultivo que rija. En los climas cálidos y secos en donde se ha de seguir el método de cultivos simultáneos, recordando que ha de haber otros vegetales entre sus almantas, se hará á marco real y á distancias competentes en terrenos guijarrosos, en los que toda la superficie del campo se ha de llenar de olivos, serán colocados á tresbolillo. La plantacion con intervalos tiene la ventaja de utilizar la tierra, mientras el olivo se halla en su juventud y aun despues. El campo que se destine será labrado profundamente, para que las raices puedan estenderse y la humedad no se detenga en la superficie. Si la tierra está llena de grama, deben preceder algunas labores de estío hasta que la destruyan.

Entramos en un punto interesante, es el saber la distancia á que deben colocarse los pies de olivo, depende de la naturaleza del clima; en los cálidos y secos en donde las lluvias son escasas é irregulares, para los que es mas adoptable el sistema presente, se pondrán de modo que sin to-

carse con sus ramas sombreen el suelo, corten asi la evaporacion de la tierra y protejan la vegetacion de las plantas herbáceas que viven debajo de ellos, siendo la mejor regla la que el mismo árbol nos dé; generalmente en dichos paises se crían desmedrados, raquíuticos y pequeños, excepto alguno que otro que esté bien situado recibiendo avenidas de agua de lluvia, asi es que la distancia á que llegan las raíces será la norma para la separacion que han de guardar entre sí los olivos. Algunos fijan esta distancia por la altura á que llegan los troncos, y la marcan, procurando no se cubran recíprocamente con su sombra, partiendo del equinocio de primavera: asi creen que es obrar con exactitud suficiente, si se plantan las líneas de Norte á Sud, dándoles á los olivos tal separacion entre sí, que el árbol plantado al Sud no lleve su sombra al que está á su lado Norte en 22 de marzo. Tambien depende la distancia de la naturaleza de los terrenos; será mayor en los arcillosos porque no pudiendo profundizar las raíces se hacen horizontales y superficiales, por lo que llegan mas lejos. En un campo de buena tierra vegetal y sustancioso y situada en un abrigo, el olivo prospera por sus ramas y raíces y ocupan un grande espacio y no deben estar tan cerca como en suelo pobre y frio. Conocido el clima, el terreno y fuerza del árbol no podremos engañarnos y principalmente teniendo en cuenta la estension que pueden tomar las ramas y raíces, procurando que entre las ramas de cada pie haya bastante intervalo para que no se den sombra ni se toquen, ni menos se entrecruzen y enreden las raíces, teniendo presente que es mas acertado que el olivo se halle separado, que no espeso. Cuando se planta, parece que queda mucho espacio por ser entonces los árboles pequeños, por lo que atenderemos á lo que sobre este punto ofrezcan los que ya

viven en el país. Sin olvidar estas reglas podremos decir de un modo general que en un buen fondo y abrigado, será la distancia de unos 40 pies y aun mas, lo que no perjudicará á los cultivos intermedios; en un campo mediano unos 30, y aun menos en los malos destinados únicamente á olivar. La altura depende de circunstancias, en los citados países cálidos y secos será mayor que en los apropiados á este cultivo.

Marcadas las distancias y las líneas que han de presentar los olivos, sea á marco real ó á tresbolillo, se abrirán los hoyos; estos serán de forma cuadrada, dependiendo su anchura y profundidad del grosor del árbol, del volúmen del tronco y de las raíces, jamás se escatimarán la anchura ni profundidad: el olivo recompensará los adelantos que se hayan hecho. Para los sacados de los semilleros serán menores, como unos ocho pies de anchura y cuatro de profundidad. Serán mas grandes y profundos los hoyos en los terrenos guijarrosos, cretáceos y margosos, y mucho mas si es en los climas cálidos y secos. En todos los casos se abrirán meses antes del plantío, para que se beneficie la tierra. Las tierras compactas y arcillosas necesitan con preferencia de estas operaciones, y ademas como retienen el agua, se pondrán en el acto del plantío en el fondo del hoyo piedras para que se filtre, en el que las raíces no podrian subsistir. Al plantar se darán en el fondo del hoyo unos golpes de azada y se colocará yerba al rededor ó abono bien pasado, se echará tierra á la altura á que se crea necesario; si el suelo es algo húmedo, ademas de las piedras que hemos dicho ó en lugar de ellas, pondremos abonos, de los que en lenta descomposicion absorben mucha humedad como huesos, cuernos, plumas y cueros. Luego se coloca el árbol, estendiendo las raíces por igual, de modo

que no haya mas en un lado que en otro, se vierte encima tierra, procurando que no quede ningun vacio. En seguida pone una capa de yerba, paja ó tamo para que se oponga á la evaporacion de la humedad y es ademas un buen preservativo contra el calor. Sea cuando quiera que se haga la plantacion, será prudente regar en el acto, para que la tierra se siente y se adhiera bien á las raices. No será necesario, si el plantío se hace en otoño y el invierno es húmedo. Despues del riego, se acaba de colmar de tierra el hoyo, pero no amontonada contra el tronco, antes debe formar pila para que el agua penetre hasta las raices. Si se temen frios, se podrán acogombrar los olivos. El cuello y tronco de la raiz de este árbol tienen una tendencia á elevarse sobre el suelo.

Muchos aconsejan que cuando se quiera reemplazar un olivo muerto se abran los hoyos un año antes para asegurar el arraigo del segundo.

Hecha la plantacion, el olivar debe quedar de barbecho, aunque se destine para otros cultivos, pero no por eso en los sucesivos se le dejará de dar labores y abonos. Hay paises en que los olivos son abandonados, pero es árbol que agradece mucho los cuidados de remover y limpiar el suelo. Las labores no serán profundas, ofenderian las raices, aunque si cortaran los extremos, las multiplicaria; á esto se irán acostumbrando, si se cultivan en los intervalos plantas anuales. Las labores se irán aplicando con arreglo á los principios que sentamos ya sobre este particular, y será la primera, pasado el invierno, la segunda antes de la floracion, la tercera para favorecer el desarrollo del grano. La sequedad determina la caida de la aceituna; en donde hay riego aprovecha, pero sin abusar, tambien conviene alguna labor poco antes dal tiempo en que acostumbre llover.

Se deben abonar los olivares lo menos cada tres años, esparciéndolo en otoño y con preferencia en octubre. Los que se aplican á fines de invierno en marzo ó abril, no producen todo el efecto á menos que sobrevengan lluvias algo fuertes: si desde el último mes no llueve como es posible, se combinan los abonos con el suelo, y el calor les hace evaporar gran parte: todo abono es útil, con tal que esté bien pasado; el mas nutritivo del abono animal es el jirle ó fresa; el del mulo, caballo y asno va despues, y el mas inferior es el del ganado vacuno. El orujo del olivo se puede usar y tambien el de la uva; y de este dicen, que puesto en la circunferencia del árbol perjudica á los insectos, y ademas obra bien. Ya hemos dicho en qué ocasiones se pueden usar restos animales. Tambien se pueden sembrar plantas como los altramuces, y cuando lleguen á la flor se entierran y son muy buen abono, llamado verde; dá una nutricion abundante y hasta humedad, si hace falta.

Vamos á tratar de una de las cuestiones mas difíciles y mas controvertibles que se pueden ofrecer en el cultivo del olivo, y es de su poda. Esta operacion se halla sometida á los principios generales que tenemos espuestos en otra parte de esta obra, pero admite algunas modificaciones que es preciso estudiar. Varía la poda segun el clima, naturaleza del terreno y variedad de olivo. Hay paises en donde no se practica, y entonces adquieren estos el grandor de los árboles de bosque, los que á pesar de su bella vegetacion suelen dar poco fruto, por la tendencia que tiene todo árbol abandonado á la naturaleza, á desarrollar ramas y follage, ó sea á cargarse de leña como se dice vulgarmente; tambien por su posicion particular pueden dar fruto en abundancia, pero malo en cuanto á su calidad. Si no se

hallan en terrenos de buen fondo y es descuidada la poda, presentan mal aspecto, tiran á color pagizo, dan poca aceituna, y envejecen pronto. De aqui la necesidad de esta operacion: para practicarla se tendrán presentes los principios siguientes: El árbol no florece sino en madera de dos años; las flores no se convierten en fruto si no estan espuestas una gran parte del dia á los rayos solares: los olivos espesos son menos productivos que los que estan aclarados de ramas y hojas: si hay muchos ramos de fruto son pequeños, de poco aceite, y las cosechas son bisanuales. Será la poda perfecta, si se suprimen todas las ramas que se elevan verticalmente, las que se llaman chuponas: se cortan las ramas muertas y ramillas laterales que sobrepasan á todos en longitud. En los ramillos de un año se quitarán los mas interiores, reservando sobre cada uno el racimo terminal, y á alguno de los próximos á los que se pongan en fruto; este abortará siempre que la savia sea distribuida entre un gran número de racimos de un mismo ramo.

La verdadera poda es no hacer ninguna, ó lo menos posible, siendo lo mas acertado dirigir el olivo desde pequeño, dándole desde luego la figura que en adelante ha de tener, siempre con relacion á las circunstancias en que se ha de hallar. Se pueden reducir á dos formas principales, y una de ellas sufre dos variaciones. Para los paises cálidos y no húmedos como los de Murcia, Alicante y Almería, se dará la preferencia á la forma piramidal, para esponer las flores á la accion directa del calor solar, pero al mismo tiempo se evita el calor radiante, el que marchita y quema las flores, cuando estas se hallan muy espuestas y cerca de la tierra. La otra forma es redondeada, aplicable tambien á los casos que la anterior, en la que despues que

se eleve el tronco á unos cuatro ó cinco pies, se reparten y distribuyen tres ramas y aun cuatro al rededor del tronco; pero nunca procedentes de tres ó cuatro pies sino de uno solo, se colocarán sin espesura, procurando que las secundarias en su subdivision no se acaballen ni crucen, ni se sitúen desordenadas; se van en seguida disponiendo los ramillos, sin confusion, de manera que los inferiores oculten á la vista la mayor parte del tronco, pero que pasen por las primeras ramas la mano en el interior del árbol, sin que necesite del ayuda de la otra para separarlas; el tronco no ha de quedar al descubierto despejado y sin defensa; por el contrario se conservarán las ramas que se dirija hácia este punto y que sirvan para sombrearle. De este modo se va sucesivamente con la division y subdivision de las ramas, dando al olivo una forma redondeada ó esférica, apareciendo así la cabeza y vuelo del olivo. En los países no tan cálidos ni húmedos, ó por mejor decir para lo restante de España con pocas escepciones, se dejará un vacío en el centro del árbol, tomando así una figura parabólica ó como una maceta, reuniendo esta todas las ventajas para esponer los frutos á la accion del sol, ademas se equilibra así muy bien la savia.

Dada ya la forma al olivo en los primeros años, no hay necesidad de tocarle en su desarrollo, mientras haya señales de robustez y fuerza, solo algunas ramas viejas, muertas, lo mas terciar las ramas altas para entretener la savia y hacerla que forme ramos fruteros, nunca ramas gruesas ni el tronco, y si se hace se cubrirán las heridas con unguentos. Es tambien muy reprehensible talar indistintamente las ramas fructíferas. Con lo dicho bastará ya para probar que no estamos por la poda bienal, ni trienal, ni mas larga; como árbol de otoño da sus frutos en abundancia

cada dos años, pero esto se puede remediar mucho con la poda practicada con conocimiento, con las labores, y con los abonos á tiempo. Atendiendo á la naturaleza del olivo nos inclinaremos mas á la poda bienal, siempre teniendo presente el objeto de esta operacion, que es ayudar al árbol á dar madera nueva, y á mantenerle en vigor. ¡Ya es tiempo de concluir con las rutinas absurdas que hay para gobernar el cultivo del olivo!

La cosecha de la aceituna se hará cuando esté madura; pero como esta época varía segun las especies, convendria que fuese de una vez, y que en cada campo no haya mas que una variedad, si no, obligaba á cada agricultor á que tenga por su cuenta un molino de aceite. Se recogerá á mano. Omito hablar de sus ventajas, pues son bien conocidas: solo se oponen la altura del árbol y el gran número de olivos que suele haber en nuestras posesiones; para remediar el primer inconveniente, nos valdremos de escaleras como las que hay para la recoleccion de la hoja de la morera: en cuanto á lo segundo diremos que vale mas la calidad que la cantidad, y que es un obstáculo el poseer tantos olivares, porque no es fácil tener todos los operarios, para que estos trabajos sean prontos y regulares. Para saber cuando la oliva está madura, se mirará los cambios de color que va tomando, y lo que dice cada uno de sus estados. Los cambios de color que van apareciendo en la aceituna, á medida que va perdiendo su color verde, no son los mismos en todas las especies: sin embargo, en general son cuatro. De verde pasa á color de limon, luego á rojo tirando á púrpura, en seguida vinoso, y luego un rojo negro. Este estado indica la época de su verdadera madurez, y por consecuencia el de la cosecha; entonces las aceitunas estan llenas de jugos, y ceden con facilidad al dedo

que las oprime. Si se espera mas tarde, tomar un tinte mas oscuro, la película se arruga, y por poco que se compriman, se abren. Desde entonces se puede asegurar que el aceite ya no será bueno, porque se engrasa y altera, por poco que se guarde. Hay aceitunas que en su madurez tienen otros colores, pero entonces la presión y resistencia al dedo nos lo indican. Deduciéndose que no hay día ni época fija para la cosecha, que el ser mas tarde ó temprano, depende de la estación, exposición, naturaleza del suelo y variedad del olivo. Es una práctica absurda y perjudicial coger á un tiempo las olivas de diferentes especies: se puede asegurar que no puede haber aceite perfecto. Otra rutina mucho mas perjudicial, es el conservarlas amontonadas por algun tiempo, á las veces meses antes de sujetarlas á los molinos y prensas de aceite, sucede que bien pronto principia á salir alpechin, que indica sin dejar duda alguna, que ha habido ya en la aceituna alteración. En un monton de aceituna por fuerza tiene que promoverse una fermentacion muy activa que corrompa los principios del aceite y los haga detestables: ademas, una fermentacion muy continuada, disminuye la cantidad de calor. Si las circunstancias obligan á guardar la oliva, se estenderá en pavimentos llenos de agujeros, que por medio de tubos perforados establezcan en los montones una corriente de aire, la impedirá fermentar por mas ó menos tiempo. Esta precaucion hará el aceite menos malo.

El olivo en primer lugar está espuesto á los ataques del frio y serán sus efectos mas ó menos desastrosos segun su intensidad. Puede el frio hacer caer todas las hojas, y este accidente destruye la esperanza de cosecha para el año siguiente; pueden perecer las ramas y aun el tronco, y entonces no hay mas remedio que cortarle á ras de tierra:

también hace roja la corteza y aun la madera, en cuyo caso no hay mas que cortar hasta lo vivo. En Francia un propietario libró el año 20 sus olivos del hielo, amputando las ramas gruesas y metiendo yerba en las raices, y además iba arrancando todas las yemas del tronco.

Hay en efecto variedades que resisten mas al frio; los abrigos contra los vientos son un medio de disminuir los efectos del hielo; se han propuesto espesas líneas de elevados árboles para cerrar los olivares.

Existen un gran número de insectos que se hallan en el olivo: algunos atacan los frutos sin dañar los árboles, y los hay que perjudican á los dos: los hay que sin tocar á los frutos debilitan el árbol, y no faltan de los que la ignorancia ha mirado como dañosos; como la hormiga que no se nutre de la produccion del olivo y solo ataca al kermes y otros insectos. Las arañas que á las veces se observan, son todavia mas útiles que la hormiga. Muchos son los insectos enemigos del olivo; algunos naturalistas se han entretenido en dárnoslos á conocer con famosas descripciones, pero no han pasado de ahí: los remedios que se proponen son tan ridículos como disparatados, por ser de imposible aplicacion, ó mas costosa que los mismos olivos. No es dudoso que la poda de las ramas atacadas, la buena esposicion y terreno y el apropiado cultivo es lo mejor para acabar con el kermes ó cochinilla, orugas y otros. Si es contra la mosca que pica las aceitunas, lo mas acertado es desde que se nota que se halla el fruto picado, se recoge, y al triturar la oliva perecen las larvas, lo que hecho por todos los cultivadores de una comarca libraria por algun tiempo de este perjudicial insecto.

### De la vid.

Después del trigo, la vid es el vegetal que ofrece el mayor interés por sí y por sus numerosas aplicaciones. Puede emplearse su hoja para alimentar los ganados en el verano cuando no hay pasto verde, y debiera plantarse para pasto, en donde el cultivo, vendimia, elaboración del vino, trasportes é impuestos, valen mas que el producto del vino. Tambien nos podemos aprovechar de su semilla estraída á golpes en la era del orujo seco, y mezclada con los granos para el ganado mular, es capaz de ahorrar mucha cebada y aun cuando los dediquemos á la elaboración del vino se puede recoger hoja sola ó sarmientos en otoño reservándolos para invierno. Todos los ganados comen con placer las hojas y brotes tiernos y en toda estacion gustan de la hoja fresca ó seca y aun cuando esté á medio secar sobre las ramas. En algunos países, dice Grogner, se da á las vacas que gustan mucho de ella, se acostumbra llevar después de la vendimia el ganado lanar y en otros puntos se recogen con cuidado y se las hace secar y se guardan en un lugar sin humedad para el invierno. Se ha notado que las vacas que han comido cierta cantidad de hojas, dan una leche que se aceda y se coagula tan pronto como se calienta, en relacion estos efectos con la porcion que tomaron.

Este precioso arbusto entra con razon á formar parte del sistema de cultivos simultáneos, sea cualquiera el fin que nos propongamos, su profunda raíz y su particular direcion la hacen á propósito para vivir con el olivo y con el almendro ó con otros árboles colocados en hilera á la distancia de 15 á 20 pies para poder cultivar entre sus almantas algunos vegetales anuales ó bien para forrage ó

para enterrarlos como abono. Muchos temen y aun reprueban la plantacion de la vid entre otros árboles, y en efecto tienen razon, si se refieren á los paises en que la uva debe vivir al descubierto, recibiendo la accion directa del sol para que madure y forme sus jugos: pero en los climas meridionales y secos para obtener sus productos se necesitan otros requisitos y son el defender la flor y fruto, tanto de los rayos directos del sol como de las irradiaciones caloríficas, pues de lo contrario está el fruto espuesto á perecer. No hay planta mas ávida de humedad que la vid, y como en los citados climas escasea mucho el agua de lluvia, debemos admitir un sistema de cultivo con el que tengamos que temer menos la sequía. De aqui la necesidad de que viva la vid en dadas circunstancias entre árboles, para que sombreen el suelo, y aun podemos valernos de ellos para sostener los tallos sarmentosos, práctica que siguen en algunos puntos de Italia en donde enredan la vid á los árboles inmediatos. Se tienen que modificar las operaciones de cultivo segun los paises, y en este caso está la poda como diremos.

En la parte litoral y centro de España puede prosperar la vid, parece ser el pais mas á propósito para ello porque sea cualquiera el origen que tenga, lo cierto es que entre nosotros su antigüedad es muy remota, pues en el año 92 de la era cristiana Domiciano dió un decreto prohibiendo nuevas plantaciones. Nuestra península es indudablemente la mas á propósito para la propagacion de este arbusto. El mismo Fenelon que en sus bellas ficciones del Telémaco es como Homero en sus poemas un fiel historiador, no tiene reparo en decir, que ninguna tierra produce racimos mas deliciosos: sin embargo fuera de algunas provincias del mediodia los vinos en general no són tan es-

quisitos como debieran por el atraso en que nos hallamos en el arte de elaborarlos, porque se ignora absolutamente, que gracias á los adelantos de la química y á los auxilios que esta ciencia nos presta, se fabrica en el extranjero con la mayor perfeccion y aun con la exactitud matemática.

Apesar de la docilidad con que la vid responde á los afanes del agricultor, este no verá colmados sus deseos, si no sabe estudiar los climas, localidades, terrenos que la convienen, variedades y su naturaleza, número y clase de labores, modo y tiempo de hacerlas sin olvidar la altura relativa á las citadas circunstancias. En esto estriba el buen cultivo de la vid y por consiguiente la bondad y mérito de los vinos.

La vid como todas las producciones de la naturaleza, tiene su clima. Si puede vegetar y crecer en los climas frios, su fruto no llega á una perfecta madurez, y mas allá de los 50° de latitud el jugo de la uva no experimenta un grado de fermentacion que le convierta en una bebida agradable. El aroma de la uva y su principio azucarado es el producto de un sol puro y constante, y en donde no existe, se desenvuelve un jugo agrio y acerbo con todos los principios de putrefaccion, sin casi azúcar, por lo que no aparece la fermentacion alcohólica. Su verdadero clima es de 35° á 50° de latitud y entre estos dos extremos se halla España, se cultiva en Persia á los 35°, y en donde el término medio de calor es de 28 hay precision de regar las viñas para librarlas de una mortífera sequedad. De todos los países, indudablemente la España ofrece la situacion mas feliz, no hay otra que presente tan grande estension de viñedos ni esposiciones mas variadas. Se diria que la naturaleza habia querido esparcir en un mismo suelo sus dones, sus facultades, todas las riquezas territoriales, todos los ca-

ractéres y temperamentos, como para presentar en un mismo cuadro todas sus producciones. En una vasta estension poseemos los vinos mas agradables y los mas espirituosos, y si en el centro de nuestra Península supieran elaborarle con perfeccion, con los auxilios ahora de los ferrocarriles podiamos hacer un gran consumo y comercio, estableciéndose en grande una industria que ahora se halla muy limitada. Aunque el clima imprima un carácter general á los vinos, hay circunstancias que modifican su accion y estudiando lo que se debe á cada una, llegaremos á saber lo que se debe al clima: la diferencia del terreno, esposicion y cultivo modifican la accion inmediata de aquel agente y aunque el cultivo y el terreno sean semejantes, cuando se traen de un punto á otro sufre cambios la vid. Transportándolas de un pais frio á otro mas cálido se mejoran las vides, la mayor parte de las que hay en los paises meridionales de España son traídas del norte. Los climas cálidos favorecen la formacion del principio azucarado: mientras que los frios no pueden dar sino vinos débiles, acuosos y de poca duracion.

La vid es muy sensible á la accion de las causas exteriores; de aqui la diferencia de los vinos por la diversidad de las cepas, localidades, composicion del suelo, esposicion y género de cultivo. Ejerce una grande influencia la esposicion, sea á levante ó al mediodia, y es de tal importancia esta última, que aumenta el precio del vino considerablemente, haciéndole mas azucarado, mas esquisito y menos acuoso: no es necesario que el suelo sea muy seco, porque entonces la maduracion seria imperfecta; esta viene de la justa proporcion entre el agua que alimenta la planta, y el calor que es el que la ha de elaborar. La influencia de las temperaturas sobre la naturaleza de los vinos se mani-

fiesta por la diversidad de un año á otro. Si es caliente, hasta los vinos del norte son buenos, y si hay un año frio y húmedo, hasta los del mediodia desmerecen. Un arbusto tan susceptible de resentirse del influjo del clima, debe exigir esposiciones variadas, segun la latitud y altura del suelo; por eso en el norte en donde vegeta con utilidad, se colocará con ventaja en pendientes poco elevadas, espuestas al mediodia: mientras que aproximándonos al ecuador variará la esposicion, y se puede cultivar en la pendiente de las montañas. La elevacion es capaz de corregir los defectos de un sol ardiente. La esposicion variará segun las circunstancias locales; un suelo seco y guijarroso la pide menos meridional que un suelo arcilloso y sustancial. En efecto, la viña quiere collados, no cimas muy elevadas y espuestas á los vientos y dá frutos poco azucarados en los lugares bajos y húmedos, en los que adquiere una vegetacion activa, y los racimos aunque abunden, solo contienen un jugo poco sabroso, que dará un vino débil é insípido. En general para obtener buenos vinos, es necesario que las cepas crezcan con poco vigor, y que en igualdad de circunstancias las cepas débiles y viejas son las de mejores vinos.

La vid se da en todos los terrenos; quizá no haya uno que no lleve un vino célebre, pero no es en todos igual; bien en los suelos graníticos, esquistos, arcillosos, como en Málaga, una parte de Granada y Aragon, en los síliceos como los de Jerez; en san Lucar de Barrameda se cultivan las viñas en los calcáreos, arcillosos, ócreos. Se ha observado que en los suelos colorados, los racimos maduran antes, porque absorbiendo mas el calor luminoso del sol se calientan mas; por eso para apresurar la maduracion se colocan los racimos sobre pizarra negra.

Cuando el terreno se compone de gran parte de piedras y chinarras, el calor se insinúa á mas profundidad y se pierde con lentitud. Parece que la naturaleza ha reservado para la formación de las viñas los terrenos ligeros y secos, mientras que los arcillosos y muy sustanciosos son malos: si están húmedos, se pudren las raices ó languidecen las cepas; si son sanos, la vegetacion es vigorosa, pero esta fuerza daña á la calidad de la uva; entonces no dá sino un vino débil y sin aroma. Los terrenos calcáreos, y sobre todo los cretáceos son los mas ricos de vinos, como creo que son los que en Andalucía llaman arborizos ó toasca. Hay terrenos todavia mas favorables, como los volcánicos. En general se puede considerar como constante, que la vid quiere un grado de calor en relacion con su naturaleza, pero no exigen un suelo particular con tal que retengan algo de humedad y la desprendan paulatinamente. Es mas interesante la porosidad de la tierra que su naturaleza mineralógica. Lo que hace á las tierras fuertes y arcillosas poco propias á las viñas, es porque absorben mucha agua y la conservan largo tiempo, y son muy tenaces. Es opinion de los mas célebres agricultores que los suelos medianos deben consagrarse especialmente al cultivo de la viña, que las muy malas para bosques y las buenas se destinarán á los cereales y otras, como prados, plantas tinctorias y textiles.

— La elecion de la planta mas apropiada al suelo y clima, es el acto mas importante del cultivo de la vid; y es en lo que menos cuidado se pone, casi siempre la casualidad es la que la proporciona, sin que se haya examinado la variedad que se quiere propagar. La vid tiene una raiz nabosa, profunda, por lo que subsiste en sitios cálidos y secos: luego se bifurca en otras que van laterales, de donde salen una

infinidad de raíces filamentosas: su tallo es tortuoso cubierto de asperezas producidas por gruesos nudos mas ó menos distantes unos de otros; su corteza está tan débilmente adherida, que se desprende continuamente por escamas, ó por largos y estrechos filamentos. Todas sus hojas y frutos salen de yemas de brotes de un año, lo que es de una grande importancia para el cultivo de la vid; todas las yemas que salen de madera vieja, son estériles. La vid es una planta de una vegetacion vigorosa, trepadora y alta, pero en este caso no reciben los racimos la verberacion de la tierra. Es sensible á los grandes frios, y sus efectos se hacen sentir por muchos años. Algunos dias antes de ponerse en movimiento se llena de una abundante savia, que si se ha podado, sale por la herida, y es una pérdida de consideracion: á los 9° de temperatura se engruesan las yemas, despues se abren y desenvuelven, y á los 13° los tallos adquieren alguna longitud, entonces son temibles las heladas de la mañana, cuyo accidente viene, si las noches son claras y de calma y se produce la escarcha, y si el sol al levantarse trae un deshielo rápido, causa muchos daños á los tiernos ramos. Al desarrollarse el sarmiento, aparecen las hojas opuestas á los pedúnculos que llevan los racimos, y otras veces salen zarcillos, no siendo estos mas que pedúnculos trasformados, los que se convierten en racimos, si se corta uno de los ramos en que se bifurca el zarcillo, el que no lleva en la estremidad una pequeña aspereza. En los años buenos aumenta el número de racimos á costa de los zarcillos, y vice-versa en los malos. Las flores aparecen cuando la temperatura llega á 16°, y á los 18 está ya la vid en toda la fuerza de su floracion; se pasa la flor cuando la temperatura llega á 19° En nuestros climas dura la floracion poco mas de un mes, en los

países tropicales continúa sin interrupción, teniendo en las cuatro estaciones flores y frutos en diversos estados de madurez. Interin la floración hay algun peligro, las nieblas y lluvias destruyen el polvo fecundante y por esto no hay fruto, lo que se remedia sabiendo elegir la variedad precoz ó temprana que evite este accidente, si es constante. Las variedades tardías están menos espuestas á este accidente. La vid tiene una evaporación muy activa, por lo que es muy ávida de humedad, y al mismo tiempo es una de las plantas que soportan mejor la sequía; por falta de agua se reduce la evaporación, se concentra la sávia, se espesa por el mucho azúcar, y no hay entonces mas remedio que regar. Esto solo sucede en los países del mediodía y terrenos secos, porque al norte el efecto es contrario. El tiempo de madurar varía segun la naturaleza de la vid, clima y estación.

Tiene la vid una cosa comun á todas las plantas que cultiva el hombre desde la mas remota antigüedad, cual es la de haber creado variedades infinitas, tantas que espantaban ya á los antiguos, el mismo Virgilio las comparaba á los granos de arena de la Libia, por eso su sinonimia y nomenclatura solo ofrece un caos insondable. Los botánicos han estudiado, distinguido y clasificado y aun enumerado las especies y variedades de una multitud de plantas que no tienen mas interés que la curiosidad y diversion: mas valiera que se dedicáran á comparar las plantas recogidas, á establecer su sinonimia y dividir las en familias segun sus cualidades predominantes. Se debian seguir por muchos años consecutivos estos trabajos y se irian anotando: 1.º la época de la madurez: 2.º la de uva dada por cada cepa: 3.º el mosto suministrado por la uva sometida á la prensa: 4.º la cantidad de azúcar contenida en el mosto.

Todavía se podía llevar mas lejos el análisis químico hasta saber cuanta potasa, tanino ó mucílago contenia, solo repitiendo estos trabajos en cada variedad y en los diferentes climas, se puede llegar á poseer una útil monografía. Estamos muy lejos de llegar á este fin. El inestimable tratado de Simon Rojas Clemente sobre las vides de Andalucía las divide segun los caractéres botánicos perfectamente observados, pero despues de formar sus grupos, deja fuera de los cuadros y aisladas una multitud de variedades. El órden que sigue es útil al que quiera clasificar sistemáticamente todas las vides conocidas, pero no conduciría á una conclusion práctica. Los estrangeros han hecho tambien algunos trabajos. El conde de Odart en su obra titulada *Ampelografía* no abraza todas las variedades conocidas, se limita á poner á la vista las vides de diferentes paises, las aprecia como un práctico, pero sin indicar los medios de reconocerlas de un modo positivo. Hay un tratado eminentemente práctico en el que se da una clasificacion de las vides segun la época de su madurez. Esta obra es de Mr. Hardy y tardará á salir por completo muchos años. Ya que no tenemos á donde acudir para la acertada eleccion de las vides, tomaremos las variedades experimentadas. No basta el análisis químico, sino la esperiencia agrícola. Si es variedad estrangera, se introducirá poco á poco y antes de cultivarla en grande, se harán pequeños ensayos. Se deducirá su importancia por su florescencia y fructificacion temprana ó tardia, por su mayor ó menor producto, por su resistencia á la intemperie, por la duracion de su vida en determinados terrenos, y por la calidad de la uva, si es para vino ó para la mesa. Las variedades mas resistentes al frio son las de yemas mas abundantes de goma, las mas borrosas, las mas cubiertas de hojas ó guarnecidas de

abundantes escamas. Son mas sensibles al frio las plantadas en regadio y valles, y en los terrenos sustanciosos y húmedos son mas delicadas las que tengan médula abundante, y las que tengan menos, son menos atacadas del hielo. Será buena para vino toda uva muy dulce y empalagosa y generalmente son preferidas las tempranas y será lo mas acertado valernos de los gleucómetros. Son para comer las carnositas y duras de hollejo delgado, ó que tienen un gusto particular como los moscateles; una piel delgada, un poco de acidez sobre lo dulce, bastante carnosidad y firmeza, que crujan al mascarlas y nada de sabor abstringente, son las cualidades esenciales de una uva de mesa. Para pasa se elegirán las variedades mas azucaradas, pero de poco jugo ó carnosas, abultadas y largas, de pocas ó ninguna simiente, tempranas y de pellejo delgado si han de secarse al sol; y no tanto y mas tieso si han de pasarse por lejía. Cuanto mas tiesas ó carnosas y de hollejo mas grueso, de racimo mas apretado y de maduracion mas tardía sirven para colgar: las pulposas ó enjutas aguantan aunque tengan el hollejo delgado, y si á esto se agrega el ser sabrosas, grandes, de una forma estraña y grandes racimos largos, nada dejan que desear.

Elegida la casta con todas las cualidades que deba tener segun el sitio en que se ha de colocar, pasaremos á su multiplicacion, se escogerán los sarmientos de la cepa de mas producto y aquellos mismos han de ser los que hayan llevado mas fruto. No se hará el plantío en malos años, al contrario no hay tiempo mas oportuno como el que sigue á una cosecha abundante y de buena calidad, entonces la madera jóven se halla llena de vigor.

¿Se deberán mezclar en cada campo variedades distintas? Los principios constitutivos del mosto de cada varie-

dad de uva, no son en igual cantidad ni á las veces en proporciones convenientes para hacer vinos; los hay en las que el fermento está en exceso, y otras, como sucede en el mediodía, en que este no es suficiente para descomponer la materia azucarada: en ciertas especies dominan la materia colorante y el principio abstringente; otras carecen de color y algunas se hallan cargadas de un aroma. La uva peca por exceso ó por defecto de alguno de estos principios y de aqui el haber intentado la mezcla de vides en un mismo campo, para recompensar con la una, lo que falta á la otra: tambien han alegado por causa el hacer las cosechas menos variables. La mezcla en efecto será un medio de mejora, del que se podrá sacar partido, cuando se introduzcan en cada viña las mejores variedades que se puedan acomodar al clima y suelo en que se han puesto. Para lo que se cultivará á parte cada planta, hasta que dé una cosecha suficiente que permita el ensayo: en este tiempo se examinará con cuidado la época de su desarrollo y de su madurez completa. Cuando la cosecha de cada especie es bastante abundante para producir cierta cantidad de vino se ve la uva que ha entrado en fermentacion: se apreciará el sabor particular del vino de cada planta y con el hábito se llega á distinguir lo que le falta ó lo que tiene de mas, se puede todavia ir mas lejos combinando en diversas proporciones los vinos de dos ó mas especies de uva. Obrando asi, en dos años se puede apreciar el estado particular de cada planta y los resultados de su mezcla. Estas investigaciones á las veces necesitan algunos años de tentativa y cuidados minuciosos; de lo contrario no hay mas que una ciega rutina. Se han hecho malas mezclas de vides, porque se ha creido necesario admitir solo las que maduran en una misma época: es cierto que la simultaneidad de la

maduración es una cosa deseada en las uvas destinadas á producir con la mezcla de sus frutos una calidad determinada de vino, pero esta simultaneidad no es absolutamente necesaria. Si todas las vides fueran cultivadas separadamente, la simultaneidad importaría poco, porque entonces cada uva sería recogida en su época precisa de madurez completa y no se las haría fermentar juntas, sino las que hubieren madurado á un mismo tiempo; y mezclando en seguida los vinos en las proporciones que la experiencia haya dado á conocer, se obtendrán los mismos resultados. Hay casos, sobre todo en el mediodía, en que es indispensable la simultánea maduración de las vides y es cuando una parte de ellas abunda en fermento, y otros ó están desprovistos de él ó no le tienen en cantidad suficiente para descomponer todo el azúcar; diferentes clases de uva en este caso han de ser mezcladas en una misma cuba para obtener una fermentación perfecta, por lo que deben madurar á un tiempo. A las veces una posesión pide variedad de vides por la diversidad de terrenos.

Después de elegida la planta apropiada al suelo, clima, exposición, y objeto que se propone, debe ocuparse de la preparación del terreno, se darán labores profundas y si es en un terreno seco, mucho más, porque así las raíces hallarán la humedad necesaria al arraigo y extensión de las raíces y estas penetrarán fácilmente una tierra bien dividida y esponjada; á medida que se hagan estas labores se quitan las piedras gruesas y se amontonan á un lado del campo. Hay terrenos propios al cultivo de la viña pero ofrecen algunas dificultades y son algunas rocas desnudas pero que al aire se pulverizan y más pronto si se le ayuda con picos y otros instrumentos.

Antes de pasar al plantío de la viña, la mejor prepa-

racion que se puede dar al terreno, es cultivarlo dos ó tres años, prefiriendo los vegetales que exijan muchas labores, como judias, patatas y otros. Tambien necesita la viña abonos, y como el estiércol la es tan contrario á las cualidades del vino, despues de los cultivos preparatorios se hace notar por sus buenos efectos. De los abonos verdes se puede sacar un gran partido, sembrando habas y algarroba en otoño ó primavera, se entierra luego en verde y es un abono rico y económico.

La vid se multiplica de varias maneras por semilla, que se usa poco por los agricultores, porque tardan las vides procedentes de este medio mucho tiempo á dar fruto, si bien se pueden adquirir variedades nuevas. El ingerto cambia en buenas castas las que haya malas. El acodo ó amugronamiento es para reparar las faltas de las cepas muertas, y para adquirir plantas enraizadas para otras plantaciones: lo mas general es usar la estaca: despues de los sauces y álamos no hay un vegetal que se propague de este modo con mas facilidad, se elegirán los sarmientos de las cepas que se quieran multiplicar, ni muy jóvenes ni muy viejos, y en el vigor de la edad. Se cortan despues de caída la hoja hasta el momento en que empiece á ponerse en movimiento la savia. Estos se emplearán en formar un plantel de donde saldrán con raices para hacerse el plantío de asiento, que es preferible al de estaca, cuyo arraigo es mas difícil. El plantío se hará á marco real ó á tresbolillo, abriendo los hoyos mucho tiempo antes, que sean de la anchura y profundidad que para los olivos, cuyas reglas observamos en su colocacion. La distancia variará segun el pais; en el mediodia unos 20, y aun mas si en las almantas se quieren sembrar plantas anuales; mas al norte y no queriendo criar vegetales en los espacios in-

termedios será á unos doce pies, siempre teniendo presente para no errar en este punto la distancia á que llegan las raíces de las cepas mas crecidas, nunca se cultivarán las plantas perennes con las vides á no ser arbustos ó árboles en los países meridionales cálidos, para donde hemos propuesto el presente sistema.

El cultivo de la viña tiene un gran influjo; ínterin su vegetacion se darán diferentes labores que variarán en número segun los países; en donde escasea el agua de lluvia, será una á la entrada de invierno para que la tierra absorba bien el agua, siempre se harán las labores despues de la poda, estas se aplicarán con un arado que son mas prontas y económicas que la cava. Si la operacion de la poda se ha hecho por otoño como puede practicarse en algunos países, se repetirá una labor antes de la floracion, y la última cuando el grano va engrosando y tome ya color, á esta por su importancia la llaman el espejo de la viña. En los países cálidos y secos se abren por octubre al rededor de las cepas unos fosos, á cuya operacion se le llama alumbrar, y lo contrario se ejecuta en el verano que se dice cerrar ó acogombrar. En los países lluviosos se acogombra en invierno y se abre en verano.

El punto mas difícil y sin disputa el de mas interes es la operacion de la poda, que tiene sin duda ninguna el mayor influjo sobre la calidad y abundancia de la uva. Examinando los varios sistemas de podar que se siguen en España, no se hallan observaciones suficientes para dar la preferencia á alguno de ellos, porque en mi concepto debe variar segun una porcion de circunstancias, pero no por eso deja de haber algunas defectuosas. La poda en redondo tiene el inconveniente de echar rectos y casi verticales todos los brotes, crecen mas en madera y que-

dan espuestos á los embates del viento, y el fruto hallándose distante de los rayos caloríficos no maduran con perfeccion. La poda de vara ó rastra perjudica hasta el mismo crecimiento de la cepa, desequilibra la savia, la atrae asi, se desenvuelve mucho y vencida por su propio peso se encorva y arrastra por el suelo, y caen los racimos desprendidos por sí mismos antes de madurar. La poda á la ciega de todas es la mejor, porque tiende á la bondad del fruto, pero necesita formar un tronco y una cabeza bien dilatada, lo que no es fácil, pues tarda mucho. Todos los inteligentes debian fijar la atencion sobre esta materia la mas abandonada; en honor de la verdad debemos decir que en los puntos de España en donde tanta celebridad tienen nuestros vinos, se hallan bastante adelantados respecto al cultivo de este precioso arbusto.

Los procedimientos de la poda pueden ser buenos todos segun los climas, terrenos, especies de vid, esposicion y objeto. En la poda de la vid deben regir los mismos principios que para los demas vegetales, esto es, lo primero se dará la forma y altura del árbol con arreglo á las circunstancias en que viva; por esto dividiremos la poda en bajas, medianas y altas. La primera es la general por las razones que llevamos enunciadas de favorecer la maduracion del fruto, y la conseguiremos dirigiendo la vid desde su plantacion.

Todas las vides inmediatamente despues de ser plantadas, se rebajarán en el acto á dos yemas, y concluido el año no hay poda, para que pueda atender á su mayor vigor. A los dos años se corta en la yema mas próxima á la tierra: de ella salen dos brotes, los que se podarán mas cortos que en la anterior operando sobre la primera, segunda ó tercera yema segun la fuerza de los individuos. Todas las

demas yemas se quitan. La tercera poda se hace encima de la primera yema de los tres sarmientos que resultaron en el año anterior; esta tiene por objeto formar las ramas madres; se raspan y quitan todas las demas yemas, y esto mismo se repite en las demas podas despues de practicar con arreglo al objeto que se propone el agricultor. La cuarta poda sobre los sarmientos del último crecimiento rebajándolos por encima de la primera yema. Para lograr la formacion y atender al mismo tiempo á la conservacion de la vid, se ha de podar siempre corta, y con las demas operaciones sucesivas resultará la cabeza de la cepa que es el objeto principal. Al quinto año está ya completamente formada.

En esta época viene bien la operacion del despampado escelente en ciertos climas, pero solo se practicará en pies vigorosos. Las vides al llegar al sexto año de su plantacion, y quinto de su poda, se deben hallar formadas con todos los brazos que han de tener. Las podas siguientes son modificaciones de las anteriores. En las faldas de los montes y colinas de pendiente rápida, se pondrán las vides rastreras. Cuando se da á la vid tres ó cuatro pies de altura de cuya estremidad salen las ramas madres encorvándose hácia la tierra formando como una cubierta hemisférica bajo las cuales los racimos se hallan garantidos de los rayos ardientes del sol, es porque estos sino se secarían; es admisible este método de poda en los países muy cálidos.

Hay podas tambien en que las vides trepan por escalas ó por líneas de árboles, y tambien sobre emparrados hechos de varias maneras.

La esperiencia ha manifestado que si se abandona una viña sin someterla á esta operacion salen numerosos y

largos sarmientos en los que abortan la mayor parte de los frutos, los que quedan son pequeños, maduran con dificultad y en los años sucesivos pierden sus ramas madres y aun llegan á morir algunos ó degeneran.

Cuando una viña es vieja se poda á ras de tierra.

La operacion del deslechugado ó despampanado se practica cuando los granos han adquirido su grosor y principian á colorearse: esto dañaría en los países calientes.

Un año de abundantes frutos es seguido de otro estéril, fenómeno que se admite mas en unas especies que en otras. Se previene en parte este accidente con las labores, operacion del deslechugado, colocando al pie de cada cepa tierra nueva y si es abonada mejor, sobre todo con mantillo ó plantas enterradas: se podará tambien mas corto que en los años anteriores.

Otra de las operaciones que se debe ejecutar, es el arrancar la epidermis á las cepas para que no sirvan de guarida á los insectos, y tambien á la humedad, que helada raja la cepa. Están espuestas las vides á muchos accidentes, ademas de los que produce la rutina y la ignorancia del agricultor, los que son debidos á la intemperie, y sobre todo á alguna planta parásita y á los insectos, de los que hay algunos géneros, y sin embargo son formidables; pero mientras los naturalistas no se dejen de lujosas descripciones y estudien la entomologia con aplicacion á la agricultura, no adelantaremos un paso en esta parte de la ciencia. Muy buenos son los conocimientos zoológicos, como el saber que la pirala ó gusano de la vid tiene tantas líneas, pone en tal tiempo tantos huevos, y que la hembra los coloca en julio en los nuevos sarmientos y encima de las hojas, todo esto es excelente como no ignorar su metamorfosis, y cómo se guarece en invierno debajo de la vieja

corteza; pero como no se proceda como con la langosta, es decir, que los esfuerzos deben ser simultáneos en un distrito y de orden de la autoridad para que nadie ponga escusa, no podremos atacar estos y otros muchos enemigos que tiene la vid.

**De la morera.**

La China es la patria primitiva de la morera y del precioso insecto que alimenta. De aquel vasto imperio, aunque lentamente por las raras relaciones que entonces habia entre los pueblos, pasó á la India y á la Prusia y es mas que probable que llegó á la Grecia en tiempo de Alejandro; de donde se estendió por la Europa. Sin embargo, su introduccion en España sube á tan remota antigüedad, que nadie se atreve á fijar la época; pero todos convienen que la trajeron los árabes.

La morera forma un género con un sinnúmero de variedades, pero entre tantas hay algunas que merecen particular preferencia por ser alimento más adecuado al gusano de seda; pero todas ademas de llenar este objeto tienen otro para nosotros no menos importante, cual es la de servir con su hoja para el sostenimiento de los ganados, y por los dos conceptos quisiera ver propagadas algunas de sus principales variedades por toda la Península. Si se trata de adornar los caminos de árboles, algunas castas de la morera son á propósito. Este árbol debe desempeñar un papel principal en el sistema de los cultivos simultáneos, y en casi toda España, se ha de fundar en ella su riqueza agrícola. De dos variedades nos hemos de ocupar, con las que tendremos lo suficiente para conseguir los beneficios que se pueden esperar de la morera.

La primera es la morera de Filipinas ó de muchos tallos, tan propagada ya por España, que diferenciándose de la morera blanca de quien se cree sea una variedad, nos vemos en la precision de tratarla á parte. Los ensayos comparativos hechos en Italia y Francia la dan la preferencia para la cria del gusano de seda, y multiplicada en terrenos y clima convenientes, se puede destinar para el alimento de los ganados. Esta morera tiene de notable que goza de una vegetacion muy rápida; al año de su plantacion llega su tallo á cuatro ó cinco pies de altura, pudiéndose ya aprovechar su hoja sin el inconveniente de ser demasiado acuosa; conserva constantemente su parénquima con corta diferencia igual, sea la planta jóven ó vieja. La lámina de la hoja es estremadamente grande, llega á las veces á tener hasta cerca de un pie de longitud, y seis á ocho pulgadas de ancha. La superficie superior no presenta el lustre reluciente y como barnizado de otras especies: la inferior es de un color blanquecino y nada veloso, su parénquima es ligero, delgado; al tacto al parecer es la hoja áspera como de una tela seca, pero es tierna sin ser demasiado jugosa y se parte suavemente: sus venas son menos prominentes y duras que en lo comun, ofrecen una distribucion igual, y la sustancia parenquimatosa forma arrugas que hacen las hojas escabrosas y aun ampollosas: tienen estas la figura cordiforme, y rara vez se parten en lóbulos; aunque viva esta morera en terrenos húmedos y de frecuentes y escesivos riegos, no son demasiado acuosas ni se altera su tegido, resistiendo mas que otras especies á la humedad. Los tallos son flexibles y delgados; se ramifican muchísimo, y en general salen desde la tierra como si fueren un arbusto, y de aquí el llamarse morera de muchos tallos. Abandonada esta morera á sí misma, forma

tambien tronco, cuyo crecimiento es tan rápido y prodigioso en altura y en diámetro, que á los cuatro años es tan grueso como el de la morera comun á los ocho; su madera es floja cubierta de una epidermis lisa, blanquizca y sin grietas; da escasas moras y pequeñas, de grano mal desarrollado, siendo este un obstáculo para propagarla por semilla; pero en cambio se multiplica de estaca con la mayor facilidad y prontitud. Desplega sus yemas, hojas y vástagos, un mes antes que la morera comun. Con su anticipada vegetacion, los frios de primavera no hacen daño á sus tiernos órganos.

Se puede propagar la morera de Filipinas por semilla, estaca é ingerto. Aunque de escaso fruto y no muy bueno, puede darlo en ciertas circunstancias, y si fuera la semilla apta para la germinacion no la desecharíamos, porque por esta se obtienen variedades nuevas. De todos los medios que se conocen para multiplicar las plantas, ninguno le conviene tanto á esta morera como el de estaca, por el que crece con la mayor prontitud. Se sacarán las estacas de las moreras mas sanas y robustas, y de ramas bien formadas y nutridas de corteza lisa y reluciente; serán de dos cuartas de largo y aun de una del grueso desde media pulgada hasta mas de tres ó cuatro, porque de todas maneras agarra aun con ramas muy delgadas. Puede colocarse en plantel, pero es mejor de asiento; y la época, en otoño y primavera segun el pais.

Puede ingertarse la morera de muchos tallos sobre la comun, pero entonces se modifica en su hoja que se hace menor, y en el tiempo de desarrollarse, que se hace mas tardía. Si la comun ó morera blanca se coloca sobre la de Filipinas, se anticipa su vegetacion.

Son muchas las ventajas de esta morera, y por mas

que se la vitupere y desprecie, ha de tener lugar su cultivo en donde la blanca no llega, y aun ha de sustituir á esta, en donde el clima lo permita, ó á lo menos remediará ciertos accidentes. La precoz vegetacion de la morera de muchos tallos puede asegurar al labrador la cosecha de la seda, cuando los hielos ó granizo han destruido la hoja de la otra: está ya bastante desenvuelta para marzo, no teme ni al frio continuado, ni las irregularidades de la atmósfera. En el año 1829 se helaron en Francia los olivos hasta las raices, y esta morera no sufrió ni aun en sus tiernas estremidades; por esta propiedad vive en paises mas al norte. Si alguna vez se helara, nada probaria contra ella; tambien la comun se hiela, y no por eso la desechan del cultivo. Se dice que la morera es el mas prudente de todos los árboles, porque su brote tiene lugar cuando el calor de la atmósfera ha llegado al grado necesario al temperamento de la planta, que será como unos 8 ó 9 grados de temperatura media, y se desenvuelven ya completamente sus hojas á los 12 grados. Si la morera de Filipinas por adelantarse estuviera espuesta al hielo, se iria retrasando su vegetacion, pero se observa una constancia admirable en su desenvolvimiento y en la rapidez de su desarrollo. Ignorante todavia el labrador, esto es en general, en manejar el termómetro para dar al gusano de seda los grados de calor convenientes á sus edades, unas veces los aumenta sin querer y adelanta su cosecha; otras veces lo desea para venderla anticipada á mejor precio; si la morera comun brota tarde por cualquiera accidente, ó despues de brotar pierde sus tiernas hojas, se ve el cultivador privado del fruto de su trabajo; este inconveniente se remedia con el cultivo de la morera de muchos tallos. Si el objeto principal de la multiplicacion de las moreras es la adquisicion

de la hoja y que esta sea abundante, con jugos bien elaborados para la nutrición del gusano, la morera de que se trata, reúne las mas sobresalientes cualidades para ser preferibles; si algunos la desechan es por la prontitud con que se marchita, probando esto mismo lo tierno, suave y fino de su hoja, lo que se remedia mucho, siguiendo lo que decimos al tratar de la recolección de la hoja. Generalmente se acostumbra ahora por la mañana temprano ó al anochecer recoger la necesaria para las 24 horas, y la de Filipinas no aguanta tanto; hay que hacerlo mañana y tarde, pero esto confirma mas su utilidad por su superior delicadeza que dará mejor seda, como en efecto así sucede. Alegan algunos que no pudiéndose avivar el gusano al tiempo del desarrollo de su hoja porque se anticipa esta mucho, no es apta para su nutrición; pero no todas salen de una vez, y aunque sean un poco grandes como son tiernas y su alimento es suave, se pueden usar con tal que se sepa elegir las apropiadas á cada edad del gusano, advirtiéndole que el buen éxito de su educación depende menos de la intensidad del calor que de elevarlo gradualmente como convenga. En una atmósfera tan variable como la de este pais, se debe acudir al calor artificial para sustraerlo de los malos efectos de su inconstancia. Las moreras presentan diferencias muy notables en el análisis de las hojas, y este varía segun la edad del árbol, terreno, cultivo y época de la estación. Las hojas se componen de un tejido fibroso, de una sustancia colorante, de otra azucarada, y de una cantidad de materia resinosa, que es de la misma naturaleza que la seda que da este insecto. No se puede dudar que la parte resinosa es la que contribuye á la formación de la seda, y la azucarada á la nutrición del gusano. La hoja de la morera de muchos tallos abunda en

materia resinosa; su sequedad, rugosidad y cierta impresion desagradable al tacto lo indican, al paso que la hoja de la morera blanca es blanda, suave, gruesa, y su materia resinosa, está nadando al parecer en mayor vehiculo acuoso: la seda de aquella será siempre superior relativamente á la de esta, y será peor la última, si la primavera fuere lluviosa. La morera blanca plantada al Norte en donde recibe débilmente los rayos del sol, tendrá una hoja acuosa y poco nutritiva; y la que esté al mediodia ó á levante, participará de las cualidades de la de muchos tallos. La ignorancia y la preocupacion se oponen siempre á toda innovacion; por esto se ha condenado sin exámen esta preciosa morera, ó mas bien se ha hecho y hace poco caso de ella, á pesar de repetidos ensayos con éxito. Mas de 12 años ha que se cultiva, y todavia con pocas escepciones no se emprende con ella en grande escala, la alimentacion del gusano de seda. Los ensayos hechos en muchas naciones y en algunas provincias de España, confirman la superioridad de la seda que da el gusano alimentado con la hoja de la morera de muchos tallos: es mas fuerte, nerviosa y fina, y hasta sus capullos tienen diferencias muy notables; son pequeños, apretados, suaves y lisos, mas que los provenientes de la morera blanca: su hebra se puede hilar mas delgada y sùtil; y de una libra de estas salen dos onzas de rica seda. El cultivo de esta morera en grande en los paises de riego ó que haya lluvias abundantes traerá una industria tan apreciable. La prudencia exige no admitir las novedades que se proponen, si no están fundadas en la experiencia; pero es una fatalidad que despues de repetidos y confirmados experimentos se desechen las mejoras y aun se dejen sepultadas en el olvido, como va sucediendo con la morera en cuestion. El alimento y el clima junto con

el acierto é inteligencia en las operaciones de este arte, influyen en la perfeccion de la seda: afortunadamente tenemos los dos ajentes; solo nos falta estender las dos moreras por toda la península y ponernos al nivel de los conocimientos que hay en el dia sobre el arte serícola. La naturaleza está por nosotros; el arte es el que nos falta.

La morera blanca como la anterior, reconocen un mismo origen; felizmente las tenemos en nuestro suelo, pero como el cultivo de la comun defiere de la de muchos tallos, nos ha sido preciso tratar separadamente de ella.

El número de las variedades de la morera blanca es muy considerable, si se atiende á las modificaciones de las hojas y ramas, pero como no se conservan las salvajes por tener las hojas muy recortadas, el ingerto las uniforma; ya diremos cuando no conviene sujetarlas á dicha operacion. En las variedades debe buscarse la mayor cantidad posible de hojas, y que den á la vez el mas grande peso de seda: para esto se deben hacer ensayos comparativos. Estas cualidades dependen del vigor de los árboles, de la testura de sus hojas y de su composicion. Una hoja abundante en nervios ofrece menos materia nutritiva, y sirve de obstáculo á la parte que se conserve; en cuanto á la materia acuosa, las hay de proporciones variables.

Ya se sabe que el pais propio de este árbol es el meridional, aunque se puede tambien internar por el centro de España; bastantes hay en el mismo Madrid. Al medio-dia vive en terrenos regados y húmedos, aunque se halla en los secanos, y consta de un modo seguro, que la morera se ha hallado plantada en grande en los suelos áridos, y viviendo tan solo con la lluvia. Resiste la sequedad. Este árbol entra á formar parte con los vegetales que llevamos ya espuestos en el sistema de cultivo simultáneo, que es el

que al presente nos ocupa. No hay duda que la morera puede vivir en tierras sin riego, sin mas agua que la del cielo, y si se hicieran plantaciones con arreglo á la doctrina agronómica que vamos esplicando, llegaria á ocupar en nuestros campos un lugar preferente, entonces tendrian los cultivadores una industria sumamente lucrativa que es la elaboracion de la seda, ó bien podrian contar con su hoja para sostener sus ganados, asegurando de este modo otra segunda industria tampoco despreciable. Téngase entendido que cuanto mas tiene un vegetal que contrarrestar la influencia del clima, mas se debe aproximar al estado natural ó salvaje, esto quiere decir que el agricultor en cada localidad ha de obtener por medio de semilla la variedad que mas se adopte á las circunstancias en que se halle. La morera que ha de vivir en secano, no ha de ser ingerta ni su poda tan rigurosa como la que está en regadio; formado el árbol desde jóven segun la figura que se le trata de dar, ya no se cortará en adelante mas que alguna rama muerta, mal dirigida, acaballada, resquebrajada ó rota. Téngase presente que estamos hablando de un árbol que forma parte de un sistema y luego lo consideraremos aislado, aunque siempre su producto ha de estar en relacion con todos los que se pretenden sacar de la tierra. Otro de los puntos importantes de su cultivo en asociacion y fuera de esta, es la recoleccion de la hoja; no se hará todos los años á unas mismas moreras, porque esta operacion tan repetida abrevia la vida del árbol; aun á las que viven en regadio las causa enfermedades, y con mas facilidad ocurririan en las de secano. Está probado por Dándalo y otros agrónomos, que una morera despojada cada dos años, da la que le correspondia en todo este tiempo, es decir el doble de la de un año. Con este método, no solo aseguraremos sino que

prolongaremos la existencia de la morera en los parages mas malos. Tambien se sabe por esperiencias repetidas que la hoja de la morera no ingerta da una seda mas fina que la que ha sido sometida á esta operacion ¡Qué riqueza tan inmensa y de tanto valor podria desarrollarse en España si se estendiese mas el cultivo de este árbol. Seguramente no sentirian como ahora la pérdida de sus cereales, porque podrian indemnizarse de sus pérdidas con un producto agrícola de tanto valor y de tampoco coste en su elaboracion y al mismo tiempo no de inseguro comercio.

La seda ha de ser el verdadero recurso de los agricultores que la cosechen, el colono ó arrendador podrá salir con mas facilidad de sus ahogos, y el propietario fundará en ella la esperanza de cobrar el rédito de sus tierras. Si ahora es pingüe y lucrativa la cosecha de la seda, en adelante debe ser un tesoro para España, porque ha de influir en su riqueza agrícola, y mucho mas si se consigue llevar esta industria al grado de prosperidad y grandeza de que es susceptible. El producto de la seda, si ahora no es insignificante, es poco menos, vean lo que esportan y se convencerá cualquiera que es casi nula por su cantidad, por su limitado cultivo y sobre todo por su calidad: su elaboracion en general está entregada á gente que ni puede ni sabe introducir los adelantos que hay en el arte serícola. El estado de perfeccion á que la han conducido otras naciones, nos debe servir de estímulo para seguir sus huellas, principalmente cuando á menos coste en nuestro pais pudiéramos admitir las innovaciones descubiertas. Para esto despues de favorecer el estenso cultivo de la morera, se debian crear establecimientos dedicados espresamente á la elaboracion de la seda ó escuelas de agricultura en donde se enseñara este arte.

Se acomoda la morera blanca á toda clase de terrenos, con tal que no sean impropios á la vegetacion, pero no en todas adquiere la misma fuerza, ni sus hojas el mismo grado de bondad. Plantada en lugares elevados y bien ventilados, naturalmente seco, y en fondos ligeros, proporciona una seda abundante, fina y nerviosa; si está espuesta á vientos que puede resistir, llega á nacer mas robusta, su madera obtiene mas dureza y sus raices son mas fuertes, sobre todo del lado que es herida del aire. En lugares bajos y húmedos y tierras sustanciosas, la seda es menos abundante é inferior en cualidad: en las regiones frias, las hojas no son tan buenas. La escasez de lluvias y un calor sostenido mejoran el juego nutritivo de las hojas, como el de todos los árboles originarios de los países calientes. Estas son las diferencias generales, hay otras que pertenecen á circunstancias locales y atmosféricas. Aunque la generalidad de las moreras pertenecen á la clase de las plantas monoicas, no es raro hallarlas con los dos sexos separados en diferentes pies, por lo que ha creído Bonafons que con preferencia seria interesante propagar la morera macho, porque estaria libre del fruto y en la última edad del gusano en que la hoja se ha de echar en gran cantidad y no hay tiempo para limpiarla de las moras, estas aumentan la fermentacion tan perjudicial á los gusanos. Ademas parece que la savia que habia de ir á alimentar los frutos en el árbol hembra, contribuye en el individuo macho á la nutricion de las hojas.

La propagacion de la morera blanca por semilla, es el método mejor para sacar árboles sanos y vigorosos; se elegirá de los mas fuertes y vigorosos, ni muy jóvenes ni muy viejos, á los que no se les quitará la hoja en el año en que se quiera recoger el fruto, dejándolos llegar á su perfecta

madurez hasta que se caigan las moras por sí mismas, ó al menor sacudimiento. Se echan en una vasija con agua fresca, en donde se estregan y se deshacen con las manos para que suelten el granito; cuando este se marche al fondo, se decanta la vasija para arrojar con el agua todos los desperdicios de las moras, se repiten los lavados hasta que salga clara y limpia de toda sustancia crasa. La simiente se queda en el fondo, se extiende en un lienzo, y se coloca á la sombra en un paraje bien aireado para que se seque. Solo estan seguros de la bondad de la semilla, cuando los mismos agricultores la recojen; si la compran, esponen el plantío perdiendo el dinero, el tiempo, y el trabajo. En todo pais en que no hay que temer los frios del invierno, se hace la siembra inmediatamente despues de la recoleccion de la semilla, y sino se guarda para la primavera siguiente en una caja, mezclándola con arena para que estén libres del contacto del aire, y á la vez en un sitio fresco y sin humedad. El semillero se hará en un terreno bien desmenuzado, ligero, suave, y libre de piedras y raices, medianamente fértil y bien cavado; ha de ser de estension proporcionada á la cantidad de la semilla, y tan largo y ancho, que por cualquier lado se pueda limpiar á mano con facilidad. Si el terreno fuere arcilloso, para que no se endurezca y forme costra, se cubrirá el semillero con paja, mantillo, ú otras materias, á cuya sombra salen mas fácilmente las débiles plantas. Una onza de semilla produce unas diez y seis mil moreritas; se sembrará espeso, pero luego se van aclarando, quitando las superabundantes y las malas yerbas; es mas preferible esparcirla en surcos que á voleo, de una pulgada de profundidad y de seis á ocho de distancia: luego se cubren con estiércol menudo ó mantillo bien podrido. El deseo de los cultivadores es de que produzca

mucho la tierra: por eso la sobrecargan de semilla, no teniendo presente que aunque germinen miles, no todas llegan á su completo desarrollo, y las que quedan, se crían pequeñas y desmedradas. Para su mayor crecimiento se sembrarán como hemos dicho en líneas, y se va dejando de una mata á otra un pie de distancia, arrancando además las malas yerbas para que las moreras tengan el mayor espacio posible; elevadas las moreras algunas pulgadas, se las dará una labor con una azadilla; tomará tanta mas elevacion cuanto mas se repitan las labores y la escarda. Al mes de marzo del año siguiente, del semillero se traslada al plantel, en donde se las da el espacio de tres pies para que tome todo el incremento posible: al año ó sea tercero de su vida, se ingerta; de este modo se adelanta el aprovechamiento del árbol. La ignorancia es la que está en contra de este principio. El ingerto que ahora se sigue en general es contrario á la robustez, hermosura y duracion de la morera, y sobre todo á los intereses del labrador, porque se practica al año de estar el árbol plantado de asiento en dos ó tres ramas que forman la cruz del árbol: los vástagos que se ingieren son del año anterior, y tienen una pulgada de grueso poco mas ó menos; no importa que los ramos sean de mas tiempo; el modo de ingerir es de escudete al dormir, y se colocan tantos ingertos como ramas; si por casualidad falta alguna yema, el árbol queda defectuoso y sujeto á nuevas heridas; cuando no prende mas que uno ó dos, no se forma bien la cruz, y si estan mas bien á un lado que repartidos por igual al rededor del tronco, no hay buena distribucion de jugos y perece antes de tiempo. Si absolutamente no agarra ningun ingerto, se repite al año próximo; tardanza de mucho perjuicio: y además las incisiones, heridas y nudosidades de las partes curadas, hacen la more-

ra débil y de corta duracion. Obsérvese ahora mismo el punto de adhesion del ingerto, y se verá que es el gérmen de casi todas las enfermedades que destruyen la morera; rara es la que no tiene úlceras ó flujos. Estos inconvenientes bastan para que se abandone el método actual de ingertar. Es ventajoso tambien valerse de la operacion del ingerto para conservar ciertas variedades, haciéndolo sobre las antiguas cultivadas. Las moreras que se ingieren, vegetan con prontitud y fuerza; su hoja es mas abundante y de fácil recoleccion, y conviniendo dar al gusano un alimento igual, sin el ingerto seria difícil, pero en cambio la seda que produce es inferior á la que da la morera silvestre ó sin ingerto. Se sabe por rigurosas esperiencias que con catorce libras y media de hoja de morera sin ingertar se obtuvo libra y media de capullo, y que veinte libras y tres cuartas de la ingerida dieron el mismo resultado. La morera blanca no se multiplica fácilmente de estaca, pero puede emplearse con ventaja el acodo para formar un criadero para muchos años. Los cultivadores que quieran por especulacion dedicarse á la venta de moreras, se valdrán de esta clase de criadero, con el que en dos años obtendrán arbolillos buenos para colocarlos de asiento. En una estension dada de un terreno bien preparado, se tirarán líneas á cordel, distantes seis pies una de otra y á esta misma distancia se abrirán hoyos, en los que se plantarán moreras de dos á tres años, cortándolas en el acto el tallo á una pulgada ó dos de elevacion sobre la superficie de la tierra, dejando tan solo dos yemas ó brotes que se hallen opuestas. al otoño siguiente, al segundo movimiento de la savia, tiene ya dos vástagos flexibles, de los que se acodan ó amugronan como los sarmientos de la vid todos los de un lado; pero antes de enterrarlos, se hace una inci-

sion al través del gróesor del tallo en la parte de la curvatura inmediata á la punta que queda fuera, en la que solo se conservarán una ó dos yemas que han de formar el árbol: al año siguiente se practica otra incision en el punto del vástago acodado mas inmediato al tronco de la planta madre, por cuyas dos incisiones salen raices de la nueva morerita, y no agota á aquella; al segundo otoño se separa y coloca de asiento, volviéndose á repetir la operacion con los brotes del último año, y alternativamente todos los años se van sacando y acodando, ya de un lado ya de otro. De un plantel formado de este modo se obtiene un número considerable de moreras ya enraizadas, aptas por su corpulencia para trasplantarlas de asiento. La morera no necesita de esta clase de propagacion, porque sale y crece muy bien de estaca.

La poda se hace con el objeto de tener hoja abundante, grande y fácil de recogerla. La morera debe ser podada; bien dirigida recibe vigor, pero si no se hace en tiempo conveniente y con sujecion á ciertas reglas, sirve mas bien de daño porque su producto disminuye. El labrador se lamenta de la frecuencia con que perecen las moreras; debe acusar á su impericia; en las podas y entresaca muy continuadas y groseramente hechas encontrará la causa. Es tal la diversidad de podas, y tantas las épocas que se eligen para esta operacion, como países, sin mas reglas que la costumbre. Unos dicen que la poda despues de la recoleccion de la hoja tiene la ventaja de no dejar perder ninguna cosecha: siempre será conveniente practicarla en la estacion del otoño y aun para otros árboles, porque se anticipa la salida de la hoja para la primavera. Lo mejor es dar la debida forma al tronco, y á sus ramas la distribucion mas natural, y ya no necesitará la morera mucha poda, únicamente

cortar todas las ramas que se hallen hácia afuera ó adentro, y todas las que dañen á la irregularidad, se recortarán las menos elevadas. La poda de ramas horizontales conducen pronto al vegetal á su decrepitud, daña al tronco, y se rompen al recoger la hoja. Siempre despues de la recoleccion de la hoja se entresacará la madera muerta, las ramas cortas y los cogollos chupones, limitándose únicamente á esto.

Si no se destinára la morera para nutrir al gusano de la seda, no reclamaria tantos cuidados, pero como su multiplicacion principalmente se hace con este objeto, y como para ello se la ha de despojar de sus hojas, órgano de tanto interés para la vida del árbol, sobre todo en la época que mas las necesita, se hace preciso un detenido estudio para que se haga esta operacion, de modo que perjudique lo menos posible á su salud. Algunos recogen la hoja cada dos años, y la podan en el año libre; de esta manera dicen, se asegura y fortifica el árbol y da la mitad de las moreras de una posesion, tanto como el número total. Las hojas de las moreras deshojadas todos los años son menos nutritivas por la pequeña cantidad de savia que ha podido acumularse en el movimiento de otoño. Deshojando anualmente las moreras, se retarda la vegetacion de primavera; la recoleccion anual debilita mas, si la morera vive en secano. En Grecia y Asia menor cogen ramos cargados de hoja, y así lo dan á los gusanos ofreciendo la ventaja de que estos no estén en camas húmedas, y se mudan ademas con facilidad. Cuando se quite á una morera su hoja se dejarán algunos de estos órganos en las estremidades de las ramas. Se sujetarán á la recoleccion cuando estén bien formadas y robustas las moreras, se empezará la operacion por las jóvenes porque las viejas tienen la hoja mas dura, y es la mas

propia para las últimas edades del gusano. Pocos dias antes de avivar á este, se podan los ramos de las moreras jóvenes para aprovechar los primeros brotes, medio muy económico é importante, porque ahorramos para mas tarde un árbol que luego nos dé muchas libras. La recoleccion se hará luego que se haya disipado el rocío de la mañana, y antes de ponerse el sol; se efectúa la operacion tomando cada rama y abrazándola con la mano, la que se desliza desde la parte superior hasta cerca de su punta, con lo que cae al suelo y se recoge en cestos ó sacos colgados del árbol ó en escalas; hay de estas á propósito para elevarse á las moreras y al mismo tiempo dobladas, son como un carrer-ton y sirven para su conduccion. Cuando se trasporta del campo á casa, se librará de la accion del sol, para lo que se cubrirá y guardará, amontonándola en sitio fresco y seco bien ventilado y sin luz, se separarán todas las moras antes de dar la hoja al gusano. En el tiempo de la cria de este suele llover. Es raro sin embargo, que no se presenten algunos intermedios de sol, en los que se debe coger la hoja; en las primeras edades de su vida necesita poca, que es fácil procurarse; pero si la atmósfera y perseverancia de los vientos anunciáran una lluvia durable, se hará provision para tres ó cuatro dias, la que se conserva bien no estando amontonada; si está húmeda por la lluvia ó por el rocío, se seca colocándola al reledor de un gran fuego de paja, y se sacude al aire. La hoja llena de una materia viscosa es perjudicial; solo despues de lavada se podrá usar: la que tenga roya, solo se dará en caso de necesidad. Los ganados solo comerán la hoja de otoño de las moreras que no hayan sido deshojadas en primavera, ó bien la que caiga por si ó por suaves sacudidas.

### Del almendro.

Este árbol pertenece al clima del olivo y es compañero de la vid y de la morera, por consiguiente hace parte del sistema de cultivos simultáneos. Pocos árboles hay como este que echen una raíz tan profunda sin ninguna horizontal, por ella goza el almendro del privilegio de vivir en los países cálidos y secos resistiendo las continuadas sequías, y en los frios sobrellevando el rigor de la estación, de aquí poder plantarse en el centro de España para atender con su hoja á la alimentación del ganado lanar, siendo por dos conceptos sumamente útil, además con sus flores se sostienen las abejas. No es despreciable su producto de almendras en los países meridionales, si bien no debe darse á ningún animal.

Tiene muchas variedades cuya elección importa, porque no todas tienen el mismo valor, y en donde se temen las heladas de primavera se escogerán las de floración tardía; para los meridionales no es dudosa, á las que hemos de dar la preferencia, han de ser las dulces y de mejor almendra, al paso que en los demás puntos en que solo se busca la hoja para sostener los ganados en verano, será indiferente. Su multiplicación es por semilla, pero el hacer siembra de asiento en los países de escasas y de irregulares lluvias es tirarlas á la casualidad, porque aunque germinan es muy difícil que los tiernos arbolitos aun asociados con otros mayores, subsistan en el verano, pues llevan el riesgo de perecer espuestos á la acción de un sol abrasador, por lo que convendrá allí formar semilleros y plantales y de allí trasplantarlos de asiento, cuidando el que al sacarlos no se corte la raíz central ó nabosa. Se pueden hacer setos ó cerra-

mientos con el almenbro guardando las reglas que sobre esto hemos de dar.

### **Del algarrobo.**

Este árbol es muy comun en el mediodia de España y debia estenderse mas, haciéndole entrar en el sistema de cultivo que nos ocupa, porque con su fruto se alimentan y engrasan los animales, hasta los bueyes y puercos; y en donde no son seguras las cosechas de los cereales, pueden sustituir muy bien estos árboles. Es uno de los preciosos vegetales de los paises meridionales, paga muy bien al labrador el tiempo y el trabajo. A pesar de que crece el algarrobo en los terrenos mas áridos, nunca prospera como en los ricos y que son alguna vez regados; es increíble la rapidez con que crece, aunque esde madera dura, en los buenos suelos, no vive en los húmedos. Se puede multiplicar de estaca, pero generalmente se emplea la semilla. Se hace la siembra algunas veces de asiento, pero mas en semillero. Las semillas deben ponerse en agua por tres ó cuatro dias, mudándola cada dia, y cuando se vea que empiezan á hincharse se echan unas cinco simientes en cada hoyo á la distancia de pie y medio y se las cubre ligeramente con tierra. Se ingertan de escudete, canutillo ó coronilla cuando llegan á la altura de unos dos pies, si el patron es macho se conserva una rama y las demas se ingieren de hembra, y si es del sexo femenino, solo se ingerta una de macho. Lo mas frecuente es que el árbol sea dioico, pero hay algunos pies que son polígamos. Se hace el trasplanto definitivo, cuando tienen los arbolitos cinco ó seis líneas de diámetro, se cuidará el sacarlos con cepillon y todas sus raices, para esto se moja antes el terreno. Colocado de asiento empieza á dar

fruto á los cinco ó seis años. Se poda de modo que desde sus primeras cruces salgan cuatro ramos en los años siguientes: solo se quitan las ramas chuponas y las raices que se cruzan. Si el árbol tiene la rama macho, se le conserva mas bajo que las hembras.

No son las plantas que hemos ido citando las únicas que pueden constituir el presente sistema, hay otras muchas. Solo hemos enumerado las que de algun modo pueden servir de alimento á los ganados, probando con esto que el agricultor aun en los climas y suelos mas ingratos tiene recursos para unir la industria agrícola á la pecuaria. Hay países en que por el excesivo frio del invierno no pueden salir al campo los ganados y los mantienen en establos, cuadras ó apriscos, reservando para esta estacion el alimento que en otras sacan de la tierra; mas en nuestras provincias meridionales, en las cuatro estaciones del año, podemos contar con medios para mantener los animales, y aun en las provincias del centro de la Península en donde ademas de los granos y forrages de plantas anuales, podriamos adquirir los prados de arbustos y las hojas de muchos de los árboles que hemos enumerado. Está probado que no son absolutamente necesarios los prados para tener ganados, porque estos apetecen mucho la hoja del olivo, de la morera, de la vid y del almendro. Es ya muy antiguo nutrir los animales con las hojas de los árboles. Virgilio habla de esta costumbre, y ahora mismo en Italia recogen las hojas de los árboles y las guardan para el invierno, y en las demas estaciones cortan las pequeñas ramas y así las dan á las ovejas y carneros.

Acabemos con el esclusivo sistema de cereales, establezcamos nuestros métodos en la coordinacion de las diferentes plantas, ya simultáneas ya de rotacion, no olvi-

demos los árboles y arbustos que son los mas á propósito para poblar nuestros incultos campos, sobre todo en donde escasean las lluvias ó no vienen en épocas regulares, y entonces saldrán los agricultores de la miseria. Principalmente estudien qué clase de prados son los mas propios al clima en que residan para que tambien entren como parte principal en sus métodos de cultivo.

## CAPITULO XI.

### PRATICULTURA.

*De la necesidad y ventajas del cultivo de los prados.*

El pensamiento dominante y casi esclusivo de la época es la mejora de lo que existe, y la creacion de nuevas fuentes de riqueza; de aquí ese movimiento comunicado á todas las industrias, no dejando de participar de este impulso la primera de las artes que es la agricultura; si bien no todos sus ramos lo han sentido por igual, como sucede á los prados que se hallan casi abandonados, como si no fueran dignos de nuestro estudio, y como sino reclamáran nuestra atencion para estender y mejorar los que existen, y para establecer otros nuevos, siendo ellos en verdad el fundamento de la fertilidad y riqueza de los campos. Esta verdad que la esperiencia ha confirmado y que viene ya transmitida desde muy antiguo por el trascurso de muchos siglos, la vislumbraron los primeros agricultores del mundo, que fueron los romanos. Ellos dijeron. «Ante todo pastos.» No podia esperarse menos de unos hombres tan inteligentes y entusiastas por la agricultura. No hay duda que esta nacion tenia nociones bastante claras sobre el cultivo de los prados y de su alternativa con otros vegetales útiles, asi

se deduce de los detalles agronómicos que nos han dejado sus eminentes escritores. Bien persuadido Caton de la utilidad de los prados, anteponia sus productos á todos los demas. Con razon, porque la industria pecuaria se halla á la cabeza de todas las industrias agrícolas, y á ella están subordinados todos los frutos de la tierra, hasta la abundancia ó disminucion de los mismos granos. El mismo Plinio aconseja reemplazar los prados cuando se envejecen, é indica el lugar que deben ocupar en la sucesion de cosecha: Thaer dice que ha deducido de las obras de los romanos que los tenian en tanta estima, como los jardines. Estos sábios principios cayeron en el olvido en los siglos de la edad media, siglos de desolacion y de barbarie, en los que no habia mas arte que de destruir. Mas al renacimiento de las letras se la ve salir otra vez á la agricultura brillante de enmedio de las espesas nieblas de la ignorancia, y en 1567 Camilo Tarello empezó á combatir el sistema de cultivo que entonces se seguía, y fué el primero que echó mano del trébol que á penas acababa de salir del estado natural, y lo sembró en los campos y enseñó á intercalarlo juiciosamente con los cereales; dividió los productos en dos partes iguales; una se destinaba á la nutricion del hombre y la otra para los animales. Nunca tomó mas ascendiente esta doctrina que cuando el célebre ministro de Enrique IV, pronunció esta sentencia. «Los pastos y la labranza son las dos nodrizas del Estado.» No hay duda que la agricultura moderna supera á la antigua en este punto. El primer agrónomo francés al crear el nombre de prados artificiales, y despues de haber dicho que la esparceta y el trigo sarracénico podian ser cultivados en los suelos mas ingratos dedicados espresamente á la alimentacion de los animales, descifró el enigma de la prosperidad rural. Ar-

thur Yonng ha dicho que el labrador que siembre mas prados será el mas rico, y á pesar de la autoridad de hombres tan respetables y de otros consumados prácticos que tienen á los prados como la piedra filosofal de la agricultura y á pesar de los muchos escritos y monografías que han salido desde el siglo pasado sobre este ramo de la agricultura, su estudio se halla muy atrasado, y mas bien nos valemos de los que la naturaleza nos presenta por montes y dehesas.

Esto está en contradicción con lo que generalmente hace el hombre, el que todo cuanto halla lo altera y modifica antes de aplicarlo á sus necesidades; así se ha comportado con los animales cuya utilidad ha previsto, al mismo tiempo que se ha olvidado en proporcionarles un alimento adecuado á su nuevo estado. Los alimentan por lo regular con plantas agrestes criadas naturalmente en diversos terrenos y localidades, sin cuidarse en multiplicarlas ni mejorarlas con el cultivo como debiera ser, para poner el alimento en relacion con el grado de domesticidad que los animales hayan adquirido. De aqui la necesidad de considerar la agricultura con respecto al arte de multiplicar y mejorar los animales. Hemos sacado del estado de rusticidad al trigo, base de nuestra alimentacion, lo hemos propagado hasta lo infinito, y así hemos obtenido castas innumerables que se acomodan á climas y terrenos diferentes, de tal modo, que no puede vivir sin el auxilio del hombre; las huertas y jardines se hallan llenas de miles de plantas que habiendo perdido por el cultivo su ruda y grosera textura, unas se han convertido en suaves, tiernas y jugosas, y aun alimenticias, y otras han obtenido flores llenas y fragantes, variando ambas de tal modo, que sus representantes en la naturaleza en nada se le parecen, y solo el bo-

tánico seria capaz de hallar los grados de parentesco. Esta dicha no les ha cabido á las plantas de prado, pues son muy pocas las cultivadas y de estas raras sus variedades, hallándose el hombre respecto á la alimentacion de los animales útiles, del mismo modo que en las primeras edades del mundo, siguiendo una vida errante con su sistema pastoral. Si despues de las hortalizas y flores recorremos los inmensos árboles que nos ofrecen en la mesa sus ricos y deliciosos frutos, no podemos menos de admirar el poder del arte para tan feliz y sucesiva trasformacion. Mientras tanto estamos pisando por todas partes plantas que si las cultiváramos, nos darian con exceso un selecto alimento para los animales. Hasta á los árboles de monte que nos proporcionan la madera de construccion y combustible, y que por tantos siglos no nos hemos acordado de ellos sino para sacarles el provecho, les ha tocado ya la suerte de que los dirijamos una mirada: ya no nos contentamos ni con su número ni con sus cualidades, porque no satisfacen nuestras necesidades y caprichos; por eso los sometemos á unos procedimientos científicos de cultivo, con los que no solo los multiplicamos y aceleramos su vegetacion, sino que influimos á nuestro gusto en sus formas y propiedades, creando para esto una ciencia nueva que se llama selvicultura, que siendo un ramo de la agricultura reclama por su importancia estudio especial y continuado. La ciencia agronómica es un vasto campo poco conocido: paulatinamente se va recorriendo por partes, y no está lejos el dia que les suceda lo mismo á los prados que á los anteriores ramos, cuando se convenzan los agricultores que con solo las yerbas espontáneas de la tierra no se aumentarán los animales tanto como necesitamos, ni menos adquirirán la perfeccion y mejora que son de desear en su

físico y afecciones instintivas, su educacion será paralizada, asi como sus servicios han de ser muy limitados. Los animales constituyen una de las mayores grangerias de la agricultura; considérense como valores ó como medios de otros valores, de todas maneras dan al cultivador triplicados provechos; ellos nos abren el surco de la tierra en donde hemos de depositar las semillas que nos han de alimentar; con sus carnes y otros productos nos sostienen; ellos proporcionan pieles y otras materias para las artes, nos ayudan en muchas faenas campestres, trasportan los frutos, son ajentes principales de la misma industria agrícola y comercial; y en fin, forman una parte considerable de la fuerza armada. Se dice generalmente, que en agricultura las ganancias no estan en relacion con el capital ni con la inteligencia y trabajo que se emplea en ella: con poderosas razones se puede probar, que establecidos los prados y haciéndoles tomar parte, asi como á las plantas alimenticias de los animales, en todos los sistemas de cultivo, habrá mas ganados, mas abonos, y por consiguiente mayor produccion. Atendiendo á un solo artículo podremos demostrar la certeza de lo dicho, al interés que puede reportar el dedicarse al cuidado de las vacas lecheras: elijanse de las que den mucha ó regular leche; no quiero que sean de las de Holanda, sino de las que suministren diariamente quince ó veinte cuartillos y que se vendan á real ó menos, segun los paises; que ellas cuesten dos ó tres mil reales; calcúlese luego la ganancia y se verá que es superior á lo que venga de cualquiera otra especulacion. De España se estraen por queso y manteca muchos millones. En Asturias, Galicia, montañas de Santander y Provincias Vascongadas, aprovechan la leche para alimento de las personas; cuesta una vaca unos quinientos reales vellon por término.



no medio, y se saca de una como dos azumbres de leche al dia, que vendidos á dos cuartos cada uno, y solo en trescientos dias, se obtiene el doble del capital empleado. Los procedimientos que se usan para la fabricacion de la manteca y queso, son susceptibles de mucha perfeccion, y podríamos por consiguiente ahorrar mucho dinero que nos llevan los extranjeros. En las grandes vacadas de Andalucía y Castilla, generalmente para nada aprovechan la leche de vacas: cuando destetan los terneros, las ordeñan, y la dan á los perros; pero como estos consumen poca, arrojan la mayor cantidad. Los animales deben ser sumisos servidores, pero para esto necesitan una educacion particular esmerada, en la que no se pueden contar los alimentos rústicos y agrestes; han de ser mejorados por el cultivo, y de esta manera llegan á ser mansos, dóciles y obedientes á nuestra voz. Si todos están convencidos de que se puede sacar mas partido de las fuerzas físicas, de los productos y de la misma comprension, no han caido en que la base de una ventajosa crianza debe fundarse en el cultivo de los prados; esto es, en la abundancia de su nutricion y en la mas acertada eleccion de ella; asi ganarán, considerados como medios de explotacion, como animales de carga, con respecto á las materias que prestan, y sobre todo por el cambio que se puede obtener de su moral. El creer lo contrario daña al número de ellos y á su calidad.

Ahora que tanto se agita la utilidad de la estabulacion, sin un sistema de cultivo con prados sería impracticable. Nuestro clima nos convida á adoptar un término medio, es decir, que no siempre se han de criar los ganados al aire libre ni en las cuadras. En tiempo de lluvias, de esceso calor ó frio deben estar recogidos, nunca espuestos de continuo á las influencias atmosféricas, asi se criarían anima-

les agrestes y fuertes, pero se consiguen con la estabulación y mejor alternando. Se ha creído que los pastos solos eran absolutamente necesarios á la cria de hermosos potros, bueyes de labor, produccion de leche y queso; tambien se ha creído que la trashumacion sostenia la finura de la lana, pero la esperiencia lo ha desmentido despues. Se pueden criar solípedos, grandes y pequeños ruminantes, con solo el régimen de la estabulación permanente; los animales asi formados no dejan de tener gracia, fuerza y salud, éste método es costoso pero á nosotros nos será mas económico, porque hemos de seguir una suerte de estabulación y de pastos al aire libre. Sin embargo, los ganados sajones dan buena lana con un régimen de vida sedentaria; hasta las cabras se acostumbran á él, y si la leche de las criadas en pastos es superior á la de los establos, quizá se deberá á la variedad de alimentos. De aqui la necesidad de un sistema alterno de cultivo, si queremos adelantar en la industria pecuaria y hasta en la agrícola. No hay mas cultivadores por la carestia de animales de labor. Resaltará mas la utilidad de los prados, si atendemos al consumo de carne que se hace en los pueblos; no es nada en comparacion del gasto del trigo. Se ignora que una libra de carne nutre mas que otra de pan y que se podría obtener á poca costa sin menoscabar la produccion de los cereales, los que entonces en mas cantidad se podrían destinar á la esportacion, la que será mas fácil y económica en adelante por las numerosas y rápidas vias de comunicacion que muy pronto habrá en nuestra peninsula, en cuyo caso se hará un gran comercio de trigo desde el centro de España á los paises litorales y aun para las colonias y al extranjero, pero sino se procura mas produccion de carne para cuando aquel disminuya, quizá

llegue el día que en ciertas provincias suba el pan á un precio exorbitante. Es cierto que España en general se basta á sí misma con el trigo, y que hay provincias de gran fertilidad y que son sus graneros; mas son muy pocas las que despues de asegurar su subsistencia dejen un remanente para las otras provincias, en que escasea este cereal, ó para la esportacion. De nada sirve que un pais abunde en trigo, y quien dice trigo considera lo mismo aceite, vino ó cualquiera otro articulo, si es esclusivo y no puede sufragar su venta los gastos de cultivo y al mismo tiempo lo suficiente para todas las demas necesidades, en términos que en el pais se observe un bienestar general; lo que se ve ahora, son grandes propietarios y miserables operarios, como en todas partes en que es esclusiva la produccion cereal. Es una triste verdad que cuando los ganados no estan en relacion con los recursos que el suelo puede llevar, hay muchas gentes que estan condenadas á no alimentarse de carne, por su precio tan subido, y si por desgracia hay un año malo de trigo, viene el azote del hambre; siendo el medio mas seguro de prevenirle la multiplicacion de las plantas auxiliares de los cereales, sobre todo los prados ó las alimenticias de los animales. El cultivo es colectivo, no ha de estar aislado, si no, viene la miseria; mas si la agricultura se compone de prados ó plantas alimenticias de los animales, existen de estos en gran número para el trabajo y cebo; por consiguiente no faltan ni para las labores del campo ni para el consumo público. En ninguna parte mejor que en España pueden criarse tantos ganados, habiendo estensos terrenos incultos, dehesas y baldíos que se prestarian muy bien al cultivo. Al oír hablar de prados, habrá quien crea que solo hay una especie de estos, y teniendo presente el clima mas apropiado á

ellos, los limitará á ciertas provincias, juzgándolos imposibles en los países del centro y mediodía de la península. Ya se sabe que el clima ejerce una marcada influencia, y que solo pueden criarse en determinadas condiciones; esto es cierto, respecto de los pastos ó prados permanentes, pero los hay de muchas clases, hasta de una sola estacion y aun de los que se crien en días y con corta duracion. Con relacion á los prados, dividiremos las zonas en tres: la del Norte, húmeda y fresca; la del centro, templada y seca, y aun cálida en los tres meses de verano, en este solo serán asequibles con riego, pero puede existir en las otras estaciones, y en la cálida con arbustos y plantas de raices profundas. Los de corta duracion son los que llamamos forrages, los que dan verde á su tiempo, secos forman heno, y con granos, raices y hojas de árboles y arbustos, proporcionan recursos para todo el año. De modo que sabiendo el agricultor combinar los cultivos, nunca carecerá de los medios necesarios para mantener animales.

En el país en que el ilustre Columela aprendió las máximas mas sábias de la economía del campo; en un país privilegiado por la naturaleza con terrenos de la mejor calidad, con un clima apacible y variado, con fuentes y rios en abundancia, cada día vemos menos prados, los que existen van desmereciendo por hallarse abandonados á sí mismos; en ellos se alimentan corto número de ganados y estos de peores y mas degeneradas las castas. Cuando debiéramos tener una esportacion de ellos, nos vemos obligados á comprarlos á los estrangeros para las labores del campo y hasta para el alimento. Las principales causas de semejante atraso, son las mismas que ponen obstáculos á los progresos de nuestra agricultura. Uno de los mas generales es sin duda ninguna, el que la mayor parte de los

cultivadores no se hallan persuadidos de las ventajas de esta clase de cultivos, y no tienen idea de las máximas agrarias que enseñan el modo de formar y dirigir toda clase prados. Con respecto á la falta de conocimientos merecen disculpa los agricultores, por no haber recibido la instruccion necesaria. Hay quien de buena fé cree que no hay nada nuevo que aprender, y esta confianza aunque muy natural, es vituperable; pero no han de salir los labradores de este estado como por milagro. El ejemplo puesto delante de su vista los sacará de su error. Es un gran obstáculo tambien, el hallarse las tierras casi en su totalidad en manos de arrendadores ignorantes, los mas sin medios, sin animales de labor, ni instrumentos, y sobre todo sin capitales. Hombres que cultivan en virtud de un corto arrendamiento, no tienen interés en hacer un plantío ni en buscar vegetales para prados; semejantes labradores son tan limitados en sus esperanzas como en sus proyectos, no se cuidan de la mejora, tienen poco que perder, y á nada se atreven: de estos no hay que esperar progresos. Su antigua rutina, que á sus padres aseguró una existencia precaria y llena de privaciones, es para ellos una regla de la que no es posible alejarlos. Estas son causas que se oponen á los progresos de la agricultura en general, y sobre todo á la introduccion de los prados.

Nunca mejor que ahora debemos clamar por prados; estensas dehesas se van incesantemente roturando y sometiendo al cultivo para suministrar un alimento á una poblacion siempre creciente. Montañas cubiertas en remotos tiempos de árboles y vegetacion, van presentando peñascos desnudos y descarnados en donde los ganados solo hallan mezquinos pastos, los que indican al hombre la necesidad de obligar á la tierra á sacar los recursos de su sosteni-

miento, el que solo se asegurará con el estudio de los prados, ramo de la agricultura que se halla abandonado, pero se les acerca la vez, y hay ya un convencimiento de que existe una necesidad de saber en qué estriba su adquisicion. Unos quieren que se traigan semillas de otros países y se siembren; otros aconsejan recogerlas por los montes; con esto no se forma un prado, ya se verá luego que no es tan fácil; se necesita mucha paciencia y trabajo. Muy atrasados nos hallamos no solo respecto del conocimiento de las plantas, sino tambien para acomodarlas á climas y terrenos, y lo que es mas difícil el combinarlos y coordinarlos con los demas cultivos; porque con solo prados tampoco se alimentarán ya los ganados, se necesita algo mas: tal dehesa mantendrá cierto número de reses, pero será por cierto tiempo; mas si viene el invierno con sus frios y nieves, ya no habrá que darles, y estos accidentes hay que preveer, y solo se consigue uniendo al cultivo de los prados el de otras plantas alimenticias de los animales.

La cuestion de forrages y ganados es una misma, pero hace redoblar la importancia, porque juntos se sostendrán mutuamente y llegarán á ser dos fuentes de la fecundidad del suelo. En que vayan hermanados estos ramos de la agricultura se hallan interesados nuestra subsistencia, la prosperidad particular y el poder de los Estados.

### **Clasificacion y division de los prados.**

Para que se vea el atraso de la ciencia agronómica con respecto á prados, hasta su nomenclatura está confusa y embrollada, y es porque cada especie de prado admite muchas modificaciones segun las circunstancias en que se halle. Todavía no se ha fijado bien la verdadera acepcion

de pasto y prado, y mucho menos se ha convenido en lo que se entiende por prados naturales. Con el objeto de introducir algun órden ó método en esta materia, nos atrevemos á proponer la siguiente division ó clasificacion. Llamaremos pastos los terrenos cubiertos de producciones naturales, ó bien se hallen en llanuras, valles, colinas ó montañas, pero que alli pueden alimentarse los ganados en diferentes épocas del año: los caracteriza la yerba que se cria en ellos, la que solo se eleva de la superficie de la tierra algunas pulgadas en términos, que no se puede segar á lo menos con provecho ni convertirse en heno. Si las yerbas son susceptibles de segarse y forman heno, las llamaremos prados, praderas ó pradería; tanto los pastos como los dichos prados se dicen naturales, cuando solo la naturaleza ha esparcido las semillas y ella misma ha cuidado de su desarrollo y crecimiento, y á ella está encomendada su duracion; asi sucede en los montes y en las dehesas. El sentido de las palabras prados naturales, era antes mas absoluto y esplicito de lo que es ahora, porque se ha dado tambien el mismo nombre á los prados que por primera vez han sido sembrados por la mano del hombre, y ha conseguido que se reproduzcan las plantas constantemente en un mismo sitio por el trascurso de muchos años, sin que necesiten sembrarse de nuevo, cuya operacion pertenece á la naturaleza. Luego tenemos que los prados naturales han perdido su carácter principal, y han pasado á la categoria de los artificiales, por su siembra y por su duracion limitada. Con el objeto de cortar esta confusion, llamaremos á los que el hombre forma sembrándolos por primera vez, pero que deja á la naturaleza su reproduccion prados permanentes, para cuya consecucion procura imitar á la naturaleza componiéndolos de un sinnúmero de

especies de familias diferentes. Estas dos clases de prados son muy distintas en importancia, porque los realmente naturales tienen que ir desapareciendo, por las frecuentes roturaciones; por el contrario los segundos los han de sustituir con ventaja, pues han de entrar al cabo de mas ó ó menos años en combinacion con los demas cultivos, han de dar ademas mas yerba, siempre que el hombre sepa elegir las semillas mas apropiadas á las localidades en que se halle. Se dirán prados artificiales los que sembrados por la mano del agricultor exigen cuidados continuos para su desarrollo y tienen una duracion muy variada, pero siempre limitada, lo mas seis años poco mas ó menos: si pasan de dos años los llamaremos prados artificiales perennes; si solo existen las plantas que los constituyen algunos meses, lo mas un año, se les dirá prados anuales, que son los que comunmente se conocen con la denominacion de forrages.

Los prados naturales se han dividido de muchos modos: cada autor se ha creado un método de clasificacion; la mas generalmente admitida es suponerlos distribuidos en prados altos ó situados sobre montañas; prados de los intermedios ó sea de las faldas y valles elevados, y prados bajos de llanuras pero bajas. Dos motivos parece que indujeron á esta division; el primero, el observar que la naturaleza habia hecho hasta cierto punto una distribucion semejante en el esparcimiento de las plantas por los terrenos, siendo muy diferentes en especies y cualidades, segun las alturas respectivas: el segundo, consecuencia del anterior, consiste en el repartimiento de las yerbas que los mismos ganados se hacen entre sí, cuando les guia el instinto. Las cabras y ovejas necesitando respirar un aire puro, bien oxigenado y renovado con frecuencia, se dirigen siem-

pre hácia las montañas elevadas en donde la naturaleza les ofrece pastos secos, nutritivos, y de jugos bien elaborados. El ganado caballar, mas corpulento que las ovejas y cabras, buscan un pasto mas abundante que el que crece en los parages altos, y le encuentran á su placer en los valles y laderas; estas no producen la suficiente cantidad de yerba ni tan jugosa que baste á llenar diariamente la grande panza del ganado vacuno, y solo se halla en los sitios bajos y húmedos. Duhamel adoptando esta division, hizo algunas modificaciones; mas de cualquier modo que la consideremos, no nos ofrece el grado de precision que se requiere, siendo ademas incompleta para las atenciones del labrador. El objeto principal de este, es la mejora y abundancia de los productos de los prados, por lo que debe estudiarlos bajo diferentes puntos de vista, y sobre todo porque observa existir á veces pastos abundantes en terrenos elevados, y yerba mezquina en los parajes mas bajos.

Bosc, célebre agrónomo, divide los prados en cuatro clases, comprendiendo en la primera los prados secos mas ó menos elevados, cuya yerba es muy corta ó muy clara, de modo que no puede segarse; en la segunda todos los de yerba bastante alta y abundante que pueden segarse, llamados comunmente prados de una yerba; en la tercera prados bajos pero no pantanosos, situados á las orillas de los rios espuestos á sus inundaciones accidentales, ó bien son susceptibles de recibir riego; á estos se llaman prados de riego ó dos yerbas: finalmente, en la cuarta se incluyen los prados bajos mas ó menos pantanosos. La clasificacion de Bosc, aunque no es exacta, puede servirnos de base. Son tantas las modificaciones de los prados por los terrenos, situacion, esposicion y especies de plantas, que un solo elemento no basta para darlos á conocer; asi diremos que un prado se

halla en tal parte con esposicion á tal ó cual punto cardinal del horizonte, se compone de tantas especies de plantas, y suministran tanto producto. Con la reunion de todos estos datos, daremos á conocer la clase de prados que tengamos. Como las mezclas ó combinaciones que hagamos de los vegetales tambien son infinitas, se deducirá que el número de plantas que los componen será un elemento preciso para determinarlos, asi como la asociacion de ellas; solo de este modo creemos poder formar una buena clasificacion de todos los prados.

### **Prados naturales.**

Entendemos por prados naturales, como ya llevamos dicho una estension de tierra cubierta sin la intervencion del hombre, de plantas útiles á la alimentacion de los ganados. Un terreno abandonado á sí mismo, aun despues de hallarse sometido al cultivo, se puede trasformar en prado natural: algunas especies se apoderan primero del suelo, luego vienen otras menos voraces, mas débiles, pero mas duraderas: cada especie combate á su vecina para quedar dueña del terreno, y solo despues de muchos años de esta lucha se establece el equilibrio y cada una llega á ocupar un lugar en relacion con la fuerza de la vegetacion y con la facilidad de multiplicarse. Un prado recomendado á la naturaleza tarda muchos tiempos en formarse, pero si estudiamos aquella, antes los podremos obtener. Los prados naturales son un grande recurso para la nutricion de los animales, y en algunas circunstancias, admirables, en union con los demas cultivos; pierden de su importancia en una hacienda bien dirigida, en la que se emplean los prados artificiales, raices y otros medios; mas siempre concur-

ren con provecho á la produccion de los animales: en donde estos son raros en número y medianos en calidad, la Agricultura se halla en la infancia. Los prados naturales dan una cantidad de forrage menor que los artificiales, pero en cambio no necesitan tantos capitales para su cuidado; ademas una vez presentado un producto anual, sigue con regularidad los mas de los años, por lo que sobre ellos se puede tambien sentar la especulacion agrícola. Convendrá mantener mayor estension de prados naturales cuando el capital no es proporcionado á la hacienda que se quiere cultivar. Si en el clima caliente y seco de la viña se dispone de una porcion de terreno fresco, será ventajoso consagrarlo á los prados naturales, cuya produccion es entonces segura: serán estos útiles, cuando hay exceso de tierra y pocos brazos. Hay localidades en donde con preferencia deben reservarse, como cuando están lejos de las poblaciones, en donde el trasporte de los frutos de la tierra sea caro y difícil: los conservaremos siempre que el producto anual no sufrague los gastos del cultivo, en los pedregosos y ligeros sin profundidad, y en los que no sean susceptibles de criar otras producciones: en las montañas elevadas en donde si se sujetase la tierra á las labores, las lluvias arrastrarian sucesivamente la capa vegetal y quedaria la roca desnuda. Son á propósito para prados naturales los terrenos espuestos á inundaciones periódicas de los rios inmediatos, ó á las avenidas de las aguas de lluvia, y todos los que naturalmente sean frescos como en ciertos valles que reciben filtraciones de agua.

Las especies de plantas que forman estos prados son muy numerosas, y de ellas las hay suficientes en todos los climas y en casi todos los terrenos; sin embargo, el frescor del suelo y un calor moderado son condiciones absoluta-

mente necesarias. Los inviernos rigurosos se oponen al desarrollo de las yerbas; lo mismo que los estíos cálidos y secos: los primeros en los países del norte y en algunos puntos montañosos y elevados, sobre todo el calor del verano en nuestros países, deseca las yerbas en las provincias del centro y meridionales de España; en los últimos, las plantas herbáceas deben ceder el puesto á los vegetales leñosos; en tales puntos solo en las montañas hay en el verano hermosos prados, y existen en las cuatro estaciones en donde hay un invierno dulce y un verano húmedo. En nuestra península, fuera de las montañas y provincias del norte, el calor hace desaparecer los prados naturales desde fines de primavera, y desde aqui hay que discurrir otros medios para alimentar los ganados hasta que la tierra empiece á otoñarse.

Al estudiar los prados con aplicacion al arte de mejorar y multiplicar los animales, interesa reconocer las plantas que los constituyen, tanto las útiles como las perjudiciales; y nos toca examinar tambien la proporcion que guardan entre sí. Casi siempre hay mas buenas que malas, aunque los botánicos en algunos puntos, han reconocido que de 42 plantas halladas en las laderas de las montañas, solo 17 eran útiles y comestibles, y las restantes inútiles ó dañosas; en los prados altos solo 8 de 38, y en los bajos de 29 solo 4 nutritivas. Segun Nicklér se ven en la Alsacia de 300 plantas 111 de pasto, 144 indiferentes y 48 nocivas; hay aqui mas inútiles que buenas: con todo, este autor valúa que consideradas las plantas de los prados naturales en masa hay de 16, 8 buenas, 7 indiferentes y una nociva. Llámense indiferentes, las plantas desprovistas de buenas cualidades para ser por sí solas nutritivas, pero si las comen los animales no son dañosas. Esta division es

poco fundada, porque plantas de una pradera, aunque nocivas, pueden serlo para unos animales y para otros no. No se tendrán como inútiles muchas de las indiferentes, porque su producto sea poco, ó carezca de principios nutritivos; hay muchas de estas en el número de las útiles y otras en apariencia poco nutritivas, lo son mucho en otras localidades. Hay en los prados muchas plantas cargadas de principios aromáticos, amargos y ásperos, pobres en efecto de sustancias nutritivas y de poco valor por sí, pero mezcladas á los alimentos les comunican propiedades estimulantes, escitan el apetito, favorecen la digestion y aumentan de este modo el quilo. Tambien reputaremos como útiles ciertas especies que son muy convenientes en la composicion química de los forrages, resultando por este medio muy variados y complicados.

No dejan de existir en los prados naturales plantas nocivas venenosas que atacan la vida de los animales, de las que su instinto los retrae, y naturalmente no las prueban; suele ocurrir que á la primavera pasando de seco á verde repentinamente se precipitan los animales sobre los prados, y comen al pronto indistintamente, sobreviniendo de aqui muchas mortandades de consideracion. Aduciremos un ejemplo aunque muy repetido, en prueba de lo que acabamos de decir, lo que probará la importancia de libertar á los prados de las malas yerbas. A mediados del siglo anterior recorriendo el célebre Lineo la Laponia sueca para observar las producciones naturales de aquel país glacial, al llegar á la ciudad de Tornao encontró á los habitantes en la situacion mas lamentable. Consistiendo sus alimentos únicamente en leche, queso, y carne de vacas, veian con dolor acabarse este recurso, porque una enfermedad espantosa asolaba á centenares á sus predilectos animales. La enfer-

medad hacia especialmente sus estragos, cuando despues de largo invierno de aquellos helados climas salian sus ganados á pacer á la pradera. No se comunicaba á los habitantes, se observaba en general que despues de haber comido las vacas indistintamente de todas las yerbas de los prados, se las inflamaba extraordinariamente el vientre, y acometidas de convulsiones, morian en pocos dias. No podían aprovecharse ni aun de sus cueros. Los que lo intentaron se contagiaron inmediatamente y murieron gangrenados. En este conflicto, consternados los habitantes acudieron á Lineo, luego que de él tuvieron noticia, le suplicaron que investigase la causa de tan mortífero mal, y acordase el remedio mas oportuno. Lleno de compasion este sábio, calculó bien todas las circunstancias, y se persuadió que la enfermedad no era debida á ninguna de las causas mas ó menos estravagantes á que la atribuian, y reconociendo las plantas de las praderas, dedujo del conjunto de sus observaciones, ser la cicuta virosa la causa de tanto mal. En efecto, habiéndola dado á conocer les previno la arrancasen de los prados en que la encontrasen. Libres asi los animales de ella, cesó como por encanto la mortandad. Los habitantes de Tornao y comarcas vecinas fueron desde entonces mas cuidadosos, procurando distinguir las plantas útiles de las dañosas, para precaver de estas á los ganados. Desde entonces empezaron á dar algun cultivo á los prados, que aunque sean naturales, no por eso se les debe abandonar enteramente. Quizá no haya ganadero ni labrador español que no haya sido testigo de catástrofes mas ó menos terribles y semejantes á lo que acabamos de describir. Es verdad que las mas de las veces ignoran la causa del mal, y solo al mudar de pastos y cesando á continuacion los estragos, llegan á sospechar ser la

causa alguna mala yerba, á no ser que por un exceso de credulidad lo atribuyan á un origen extraordinario. De aqui la necesidad de que todos los profesores veterinarios tengan unos conocimientos no superficiales acerca de los prados, esto es, de las plantas que entran en su composicion para averiguar el origen mas probable de los contagios y epizootias que destruyen nuestros ganados.

Las plantas que componen los prados naturales son infinitas; multitud de especies se desarrollan mezcladas en virtud de la ley de asociacion, de la que hablaremos luego. Si hay en efecto un sinnúmero de vegetales diferentes, de ellos algunos se hallan en todos los prados sin reparar al clima, si bien eligen la naturaleza de terreno, el grado de humedad, esposicion, sombra, ó la accion la luz. No todas las plantas son convenientes á la nutricion de los animales; las mas propias á este destino pertenecen á cinco familias; gramíneas, leguminosas, umbelíferas ó umbeladas, compuestas ó sinanterias y las crucíferas; pero sobre todo merecen la preferencia las dos primeras. La mayor parte de los agricultores no conocen sino un pequeño número, y aun los mismos botánicos se verian muy embarazados á nombrarlas á primera vista, principalmente de las numerosas gramíneas que forman la base de los prados. La mayor parte de las especies silvestres trasladadas á un buen terreno bien abonado, y cultivadas con cuidado, se desarrollarian hasta el punto de dar cuatro veces mas forrage que el que dan abandonadas á la naturaleza. De aqui la necesidad de la formacion de los prados permanentes.

Presentaremos varias fórmulas de asociaciones que se observan espontáneas formando prados, de los que debemos recoger las semillas para establecer los prados permanentes segun las varias circunstancias en que se intente.

**Mezcla de plantas para un suelo seco y no susceptible de riego en las Provincias meridionales.**

Varios tréboles, y entre ellos el rastrero, tambien alfalfa ó mielgas, como la de hoja de lúpulo que llaman trébol amarillo, la pimpinela, mil en rama, el loto con cuernecillos, el llantel de hoja lanceolada, la margarita perene, bromo de los prados, holco lanudo, la agrostide vulgar, dactilis conglobada, los cynosuros, en especial el de crestas, la avena corta y descollada, el astrágalo ganchoso. Esta mezcla propia de pastos es muy buena para el ganado lanar. En los años húmedos forman un hermoso prado conveniente á todos los animales.

Si son países ó terrenos mas frescos, convienen las mismas plantas, pero se hallan otras, entre las que hay ademas los tréboles, el *lagopus* que se halla en los cerros de San Bernardino á los alrededores de Madrid, el arvense en los cerros de San Isidro, el *gemellum* en los cerros de San Bernardino; el escabroso, hácia la Venta del Espíritu-Santo, el escuarroso hácia el canal, lo mismo que el rastrero; el pratense y el subterráneo, el tomentoso en el Retiro, y el agrario hácia la fuente de la Teja; generalmente florecen por mayo y junio. He indicado algunos de los alrededores de la córte para manifestar que en todas partes hallaremos especies de tréboles y de alfalfas: las llamadas mielgas, que son variedades de la alfalfa comun ó cultivada, se hallan espontáneas por todas partes: viven con los nombrados, la agrostide comun, la cañuela de las ovejas, la roja, la durilla, la aira ondeada, algunas poas, la centáurea de las montañas, el leontodon escamoso, la escabiosa de los bosques, y la columbaria; esta se halla tambien en

terrenos bastante secos, en los que hay algunos ornitopos. Si son lugares elevados, hay otros tréboles como el de los céspedes y el de las montañas, genistas ó retamas, poligala vulgar y silenes.

En parajes tocando al mar hay las poas marítimas y litoral, el alopecuro bulboso, el llantel marítimo, armuelles y salsolas. Estas plantas no dan cortes, pero son un excelente pasto que vegeta pronto y dura mucho tiempo. Por desgracia es casi imposible conservarlo exento de malas yerbas.

Todas estas plantas y algunas especies mas, se hallan indistintamente en casi todos los terrenos.

En suelos arcillosos, frescos, pero no regados, se hallan las achicorias silvestres y otras de las chicoraceas, como la crepis bienal muy comun en todos los prados; á los alrededores de Madrid hay muchas especies de este género; la bistorta, la consuelda oficial, el heracleo esfondilo y el peucedanio de los prados; la alchimilia comun, el trébol de los prados. Esta asociacion puede darse en ciertas localidades; las gramíneas son estrañas, pero las plantas nombradas tienen largas raices que las hacen resistir sequedades prolongadas. Hay pocas mezclas que produzcan mas yerbas; solo en estado fresco se pueden emplear. Los brotes se suceden con rapidez; hay inconveniente en dejarlos crecer porque la mayor parte de sus tallos son muy duros. Estos prados son útiles al ganado vacuno, ó bien á las vacas lecheras ó para cebarlas.

En terrenos privilegiados cuya composicion participa de los caracteres de las tres tierras principales, crecen indistintamente casi todas las plantas de pasto mezcladas de diversos modos: hay avenas, la amarillenta, la pratense, cañuelas, la durilla, la glauca, la de las ovejas, poas, agrós,

tides, tréboles, la centáurea jácea, la antillivulneraria, el ornitopus perpusillus, y algunas especies de hedisaros.

Muchas otras plantas de las dos citadas familias y de las que manifestaremos en el tratado de la flora de los prados, pueden estar asociadas, llegando á presentarse mezclas indefinidas. En los parages húmedos pueden entrar otras muchas que indicaremos. Con los egemplos espuestos hemos probado que en cada localidad, de los mismos vegetales espontáneos hemos de adquirir las semillas para los que hemos de formar, y examinando los que allí se nos presentan podremos hacer la composición mas propia y conveniente; por esta razon despues de las generalidades correspondientes á todos los prados, hablaremos de las propiedades de cada uno de los vegetales que con especialidad deben entrar á formarlos.

### **Del estudio de la vegetacion de los prados naturales y de su aplicacion á los que nosotros intentemos formar.**

¿Puede el hombre establecer prados que en su duracion y productos se parezcan á los naturales? Mucho tiene que trabajar para conseguirlo, pero no es imposible. Es un hecho, que á muchos se les figura fácil el arte de la agricultura, porque generalmente está encomendado á sugetos rutinarios é ignorantes; pero si el cultivo ha recibido en estos últimos tiempos un impulso extraordinario, ha sido por haber venido en su ayuda la inteligencia de hombres estudiosos, pero desgraciadamente no han participado por igual todos los ramos de la ciencia agronómica, porque los prados muy poco han adelantado. Si hemos de perfeccionar los existentes y generalizarlos con arreglo á los climas

y terrenos, de la naturaleza misma hemos de aprender los principios que nos han de dirigir. Nadie se ha parado en examinar lo que se verifica en los prados naturales, y allí en verdad ocurren ciertos fenómenos que aunque oscurecidos hasta ahora para nosotros, el día que los comprendamos nos han de servir mucho. Se necesita un estudio intenso y continuado, porque solo así se compra el progreso; el mismo que hemos de emplear en materia de prados. La ciencia no se constituye sino á fuerza de coordinar y explicar los hechos en su desarrollo y sucesión, esto constituye la teoría, luego viene la comprobación con repetidos ensayos y frecuentes experimentos, pero no por eso se deja de caer á las veces en algunos errores. Esta misma marcha hemos de seguir, si queremos adelantos en el ramo de prados.

Una tierra abandonada á sí misma se va revistiendo espontáneamente con mas ó menos lentitud ó dificultad, de una vegetación que la es propia, y que la imprime un carácter indeleble. Esta vegetación consiste en una mezcla de plantas diferentes y en proporciones muy diversas: las primeras que aparecen, se hacen dueñas del terreno, y sin obstáculo de otras compañeras consiguen dominarlo. Bien pronto van llegando otras nuevas, que aunque sean mas débiles se hacen lugar, aumentándose sucesivamente el número de las especies; como cada planta necesita un espacio determinado para su existencia y desarrollo y una cantidad dada de alimento, la va tomando de lo que encuentra á su alrededor, aunque perjudique á las inmediatas; estableciéndose desde entonces entre sí una guerra mas ó menos duradera, hasta que llega un tiempo en que viven en armonía y con un orden admirable, sin perjudicarse por el trascurso hasta de siglos. La primera asociación

de las plantas de prados es tumultuosa, pero luego viene un equilibrio definitivo, el conjunto de fenómenos que desde el principio se manifiesta y luego se conserva en la constitucion de los prados, es la imágen de lo que pasa en el reino animal, imágen tambien verdadera de lo que ocurre en la sociedad humana: en esta á pesar de la igualdad de nacimiento, las razas y los individuos no tienen á la larga mas grados de importancia y extension que la que les está asignada por su carácter y por su superioridad en la lucha de intereses. La naturaleza es tan sencilla en su modo de obrar, que unas mismas leyes ha impreso á todos los séres, por eso las plantas aun las mas diversas, viven juntas fuera del poder del hombre, pero en nuestros campos, huertas y jardines se hacen una guerra á muerte. ¿Y cómo se conserva un prado natural despues de completamente formado? ¿En virtud de qué leyes pueden estar reunidas muchas especies de plantas en sociedad sin dañarse? En virtud de la ley de asociacion derivada de la misma organizacion y modo de vegetar. Luego debemos examinar lo que pasa en un prado natural, despues de bien constituido para hacer otro igual.

Si el hombre siembra un terreno de plantas de pasto, en los primeros tiempos se obtienen abundantes cosechas, luego van disminuyendo, llegando á ser nulas á los seis ú ocho años: los prados naturales duran indefinitivamente dando una cantidad de yerba que en siglos casi no varía. Esto se observa en los prados de las montañas y en todas las dehesas, las que desde tiempo inmemorial se hallan destinadas al mantenimiento de los ganados, y asi van continuando sin dejar jamás de producir. Estas diferencias nos llevan á reconocer un fenómeno bien sabido y manifiesto, pero no bastante apreciado de los agricultores;

este es el fenómeno de la alternativa, por la que se halla incesantemente modificada la composición de los prados naturales, la que obra sobre todas las plantas que viven asociadas, y aun en las que cultivamos sujetas á una periódica sucesion. En un largo intervalo las plantas de prados presentan diferentes especies dominantes segun les toca el turno, mas no por eso se altera el prado radicalmente, sino que tan solo experimenta ciertas variaciones por causas que van favoreciendo la presencia de unas con preferencia á otras. Cada planta necesita una dosis de calor, de humedad y de materia nutritiva para desenvolverse con libertad y brotar con vigor. Si en una estacion ó año, una familia ó especie de plantas no tiene la humedad necesaria, ó recibe demasiada, su vegetacion se adelanta ó se atrasa, ó languidece ó se paraliza, mientras que á otras, estas circunstancias las son favorables, y tal puede ser su desarrollo, que espesándose lleguen á sofocar las mas principales. De aqui el que todos los años no ofrezca una marcha regular y constante, sino que anualmente se presenta el fenómeno de la alternativa. Luego la vegetacion de un prado puede cambiar de aspecto anualmente y de naturaleza á fuerza de tiempo. Cada una de las citadas causas tienen una accion diferente sobre los vegetales aun de constitucion diversa. La alternativa en efecto, se presenta en todas las plantas que siendo de varias especies y familias, viven en sociedad. Mucho tiempo hace que se habia notado que las plantas sociales, si llegan á desaparecer son reemplazadas por otras, y se ha confirmado esto mismo hasta en los bosques, tendiendo á cambiar sus especies: un monte de hayas ha sido sustituido por abetos, estos por avellanos, y así sucesivamente con otros en tanto grado, que al cabo de algunos siglos la naturaleza del bosque ha mudado al-

gunas veces. Apenas es tallado un bosque, se cubre el suelo de pequeños vegetales; de los que no habia rastro bajo la sombra de las plantas leñosas, al año desaparecen y vienen otras entre el naciente matorral; en seguida las retamas y las zarzas invaden el suelo, hasta que una nueva talla acaba con todas estas plantas estrañas á la localidad. Bajo el amparo de los árboles crecen especies que sin sombra no existirían. No hay duda del fenómeno de la alternativa en el desarrollo de estos vegetales, porque unos tras otros vienen á ocupar el terreno como en una rotacion de cultivo emprendido por el mas sábio agricultor; pues todavía mejor se manifiesta la alternativa en los prados que no estan sometidos ni á riegos ni á abonos. La alternativa está de tal modo en la naturaleza, que ella misma nos lleva á lo que usamos artificialmente. Si la variedad de nutricion contribuye á la prosperidad de todos los animales, la variedad de plantas en los prados produciendo en ellos el fenómeno de la alternativa, contribuye igualmente á su entretenimiento y duracion. Para que un prado exista largo tiempo, es preciso que se forme de un gran número de plantas; los que sembramos, por lo regular se componen de muy pocas. En el prado que forma la naturaleza no solo hay una alternativa anual, sino por estaciones. Unas salen al principio de la primavera, otras al fin, algunas en el verano, muchas en otoño, y suelen no faltar ni aun en invierno, existiendo por todo el año una rotacion de plantas espontáneas: allí se observan gramíneas, leguminosas de raices vivaces, de tallos mas ó menos duros ó tiernos; lo cierto es que la asociacion es estraordinariamente complicada, sin ella no habria prado. Muchas son las causas de dicho fenómeno, y se puede explicar de varios modos.

Quando una ó muchas especies agotan el terreno en

que viven, reposan, pero no por eso perecen; cualquiera creeria que habian desaparecido bajo de las que han tomado mayor acrecentamiento, pero solo quedan en inaccion en una especie de entorpecimiento. Todos los años una porcion de las plantas que componen los prados duermen á su vez, y asi resulta el fenómeno de la alternativa que es debido á muchas causas. La principal reside sin duda en la necesidad en que se halla cada vegetal de absorber por sus raices todo lo que hay alrededor de él, hasta que el espacio de terreno en que vive no contenga ya materia nutritiva. Es verdad que los riegos, los abonos y hasta un largo intervalo de tiempo pueden volver la planta á su primitiva condicion, esto es, á su primera vegetacion; pero por lo general los prados naturales estan fuera de la intervencion, aunque no debieran, si se quiere que den mas abundancia de pasto. Si en un prado agotado esparcimos abono, resulta una cosecha mas ó menos abundante, porque se dan al suelo los principios nutritivos que ciertas plantas habian consumido; desde entonces se avivan para vegetar de nuevo: al cabo de tiempo, en efecto vuelven á desaparecer, pero no mueren, y el suelo entonces encierra una multitud de raices y de gérmenes que esperan las circunstancias favorables para entrar en el turno de su desarrollo.

Otra causa que quizá tendrá una grande influencia, es la accion del clima; es decir, el conjunto de las vicisitudes atmosféricas que pasan en un lugar. Si un prado está compuesto de especies muy numerosas, las unas prefieren el calor, otras el fresco, y algunas la sequedad: las que pueden resistir á las inundaciones ó á la inmersion, perecerán por el contrario á la intensidad del frio ó á la del calor, de tal suerte, que ciertas especies tienen cada año cambios

de desarrollo que no habrá en otras. Cualquiera puede convencerse llevando una nota exacta de cuanto ocurre en un prado, lo que nos serviría para establecer los permanentes. Además, el cultivador que todos los años examina-se las plantas predominantes, si eran susceptibles de se-garse, observaría que el heno era diverso y que en el es-pacio de 20 á 25 años su prado había cambiado muchas veces de naturaleza.

Además del fenómeno de alternativa que vamos espo-niendo, hay otro no menos importante y digno de obser-var, que existe en los tallos y raíces. La asociacion de las plantas en ese mismo prado se explica muy bien por su di-ferente organizacion y modo de vivir; examínense la reu-nion de muchas raíces y á la vez el grandor y altura de los tallos, sus desiguales direcciones, y se comprenderá sin es-fuerzo por qué viven juntos ocupando cada una su diverso nivel, siendo este otro fenómeno de alternativa. Registren-se las raíces y notará que es admirable su arreglo en lo interior de la tierra. No en valde encomendamos el estudio individual de la organizacion de cada planta, el que tie-ne una decidida accion sobre la estension y prosperidad de uno de los principales ramos de la agricultura que es el de prados, ramo tan importante como descuidado. Para hacerse cargo de este notable fenómeno, córtense en los prados naturales fajas de yerba á diferentes alturas, hasta llegar á ras de tierra, se verá que cada planta tiene diferen-te esfera de accion, ó sea que no de un mismo espacio de la atmósfera sacan todas su alimento, sino que varía como las alturas á que llegan, y allí renovándose el aire sin cesar suministra de continuo al vegetal los elementos de su nutricion. Si al llegar á la capa de la tierra la levantamos por fajas con un dedo, y sin desarreglar la línea superior

ó sea el punto en que el cuello de la planta toca el terreno, se llega entonces á observaciones estremadamente curiosas acerca de la posicion de las raices. Esta línea que horizontal al suelo pasa por el nudo vital ó mesófito será cero, de donde han de partir dos escalas una ascendente y otra descendente, las que interesa examinar; en la escala superior se advertirán las diferentes alturas á que gradualmente vienen á parar los tallos de las diferentes plantas de los prados. Lo mismo se observa en un bosque, en el que aparecen en primera línea de altura ciertos árboles, los que quitados dejan ver un talar ó sea un monte bajo, por cuya sombra protegidos viven los arbolillos, y al amparo de estos existen las grandes plantas vivaces, y luego mas bajo otras especies rastreras, hasta que vienen los hongos y musgos pegados á la superficie del suelo. Del mismo modo en los pastos se hallan colocados en primera línea las elevadas gramíneas, las grandes leguminosas, las gramíneas cundidoras, luego las compuestas, estendidas por el suelo, y luego otras mas pequeñas, llegando á los tréboles rastreros y otras muchas, estableciéndose asillas capas sobrepuestas de yerba, como hemos visto en los bosques. Solo en este modo de colocacion se puede obligar á la tierra á nutrir un gran número de plantas, tanto en los prados como en los montes, y siempre que el hombre intente hacer lo mismo, ha de imitar á la naturaleza siguiendo estrictamente sus leyes.

Si desde el punto en que los tallos se unen con el cuerpo de la raiz vamos examinando inferiormente, es decir, por debajo de la ya citada línea, se notará que las raices ofrecen las mismas disposiciones, sin que haya la menor relacion entre su estension y la altura de sus tallos, porque á las veces plantas las mas elevadas corresponden á raices muy pequeñas. Es sorprendente las que se ven en un

misimo espacio, y que sin incomodarse, antes desembarazadamente, siguen ejerciendo sus funciones. Más no hay que atribuir este fenómeno sino á las formas, divisiones y subdivisiones, consistencia, fuerza, y diversa duracion de sus raices. Las unas indefinidamente se ramifican en innumerables filamentos capilares que quedan en la superficie formando una ensanchada y somera capa; otras menos cabelludas tienen un pequeño cuerpo de raices filamentosas, pero todas estan reunidas en una espesura, la que apenas se separa de la base del tallo, es decir, desde el nudo vital. Hay raices poco ramosas que descienden de repente, es decir, sin sufrir divisiones, y bajan desde la superficie sin inquietar á las inmediatas como ocurre con una raiz nabosa profunda, mientras que entre todas estas, hay plantas que envian largas ramificaciones en todos sentidos y direcciones, todas viven independientes unas de otras, y ocupadas en agotar su nutricion en un mismo espacio: allí existen como egoistas, pero sin inquietar á las vecinas; si se ponen obstáculo, luchan entonces, unas con otras, porque bajo el suelo como sobre la tierra, la razon del mas fuerte es la que prevalece. El agricultor debe detenerse sobre este maravilloso espectáculo tan sorprendente como interesante, y reflexionar un poco sobre las funciones fisiológicas que desempeñan los órganos que la tierra oculta á nuestra vista, y esta inspeccion no sabe lo que les valdrá para la constitucion de los prados. Allí aprenderá que aquella planta cuyas raices muy divididas no se apartan de la superficie de la tierra será mas sensible á la sequedad y al calor, es decir, que á la primavera muy pronto empezará á brotar, y á servir de pasto; al paso que se marchitará á los primeros calores del verano: la de raiz profunda penetra hasta un punto del suelo inaccesible á los rayos del sol del estio, y

hallando allí una humedad continua vegetando y dando pasto aun en los países mas cálidos. La planta cuyas raíces son cortas y reunidas en la base del tallo, no puede vivir sino de los jugos nutritivos, que estan cerca de ella, pronto queda suspensa la vegetacion, pero con mas facilidad se la puede reponer: la que envía á lo lejos largas ramificaciones hallará mejor de qué alimentarse, resistirá mas y dará mayor producto. Se deduce de esta doctrina, que para obtener un cultivador un buen prado, cuya permanencia esté asegurada, ha de arreglar las raíces asi como los tallos, es decir, que ha de saber elegir las plantas que para vivir juntas utilicen todas las zonas de encima y de debajo del terreno, preparando este su prado para todas las eventualidades de estaciones y de climas.

#### **Prados permanentes.**

La base de la agricultura ha de estar en los prados, recurso inmenso en donde hay poca poblacion, estensos terrenos lejanos de los centros de consumo, y en donde falta el agua en algunas estaciones, por lo que no se pueden someter á un cultivo regular y continuo, por cuya razon los prados permanentes creados en algunos secanos en combinacion con otros medios supletorios para las estaciones en que aquellos no den, harán mas fácil el aumento y mejora de los animales domésticos. Es opinion comun y admitida como verdadera, que la raza caballar no se perfecciona ni propaga, porque no hay dehesas; iguales razones se alegan con respecto á los demas ganados; de aqui la necesidad de estudiar é introducir en el cultivo la formacion de los prados, sobre todo lo que hemos llamado permanentes, que no son sino los que aunque hayan sido sembrados por el hom-

bre se han llamado naturales. Se diferencian en que los permanentes son preparados en efecto por nosotros, imitando á la naturaleza, pero con tal arte, que luego se conservan y perpetúan muchos años con el corto auxilio de algunas labores y cuidados. Para conseguir este triunfo, hemos aconsejado tomar lecciones de la naturaleza misma que es la mejor maestra si la sabemos comprender; el camino en nuestro concepto está ya indicado en el artículo anterior.

La primera condicion, para obtener prados de los que estamos hablando, es la reunion de muchas plantas de familias, género y especies diferentes; solo asi se presentarán los fenómenos que hemos dicho se observan en los naturales, como son la alternativa anual y estacional, y esta misma alternativa en sus tallos y raices; para esto individualmente hemos de conocer á fondo la fisiologia y organizacion de cada planta; no de otro modo resultará una buena asociacion, aunque para esto debe estenderse bastante nuestro estudio. Nos debemos ocupar ademas en todo lo que se refiera á la duracion del vegetal. Se reunirán en cuanto sea posible en los prados que han de ser segados, las plantas que florezcan, ó á lo menos que no se desenvuelvan en épocas lejanas para asegurar un heno de buena calidad. No se llevará este precepto hasta la exageracion, como se suele hallar recomendado: importa poco que haya la diferencia de ocho ó diez dias en la floracion de las diversas especies. Ademas si una planta es segada antes de hallarse en flor, se puede asegurar que el rebrote recompensará lo que puede perder por segarse antes; cada una en un determinado lugar parece tener un contingente de vegetacion que dar al año, y la produccion de la flor y mejor la semilla se opone muy positivamente al desarrollo de una gran cantidad de verde.

Si para la siembra de un prado con destino á ser únicamente segado, deben elegirse en cuanto se pueda plantas análogas en la época de su vegetacion, no hay necesidad de esta regla; si se quieren pastos; entonces por el contrario se echará mano de especies diferentes, para que así en diversas épocas los ganados hallen tiernos brotes y plantas en pleno desarrollo. Añádase á esto, que los animales comen mas y estan mejor, cuando la nutrición es variada.

La precocidad considerada de un modo general, es una ventaja en la mayor parte de los cultivos y notablemente en la eleccion de las plantas que han de componer un prado, porque lo cosechado pronto siempre es beneficioso, y sobre todo en los prados en donde el primer corte de primavera asegura algunos hasta las heladas de noviembre, pero si fuere tardío, no hay que esperar muchas, por el poco tiempo que queda hasta los frios que detienen la vegetacion.

En cuanto á la duracion de las plantas que han de componer los prados, hay una notable diferencia entre ellas, pero debemos estar cerciorados de la de cada especie. Las hay que recorren en un año todas las fases de su vegetacion, otras emplean dos años, mientras que las hay que lo hacen en quince años. Las que prolongan por largo tiempo su existencia, se desarrollan con mas lentitud que las que completan en dos ó tres años el círculo de su vegetacion: así el trébol da un producto principal al segundo año; la esparceta al tercero; la alfalfa al cuarto; con todo, esta puede haber dado muy buenos resultados al tercero, y á las veces al segundo; pero es raro que llegue al máximo antes del tercero.

Para que un prado llegue á ser permanente, es esencial sembrar en él tan solo especies muy vivaces y de larga

duracion. Atendiendo á la naturaleza, no parece ser esto tan rigurosamente necesario. En efecto, una planta vivaz se reproduce tan fácilmente que á las veces lo hace mejor por sus raices que por sus semillas, una raíz no siempre da los brotes de mas de uno, dos ó tres años: nuevos gérmenes que salen del cuello de las raices viejas van reemplazando á estas que se pudren y destruyen; por lo que se ve la duracion de una planta vivaz seria indefinida, sino viniese el agotamiento más ó menos rápido del suelo. Esto nos lleva á la ley de los sistemas fundados, en si tal especie puede durar tanto ó cuánto tiempo, ó si agota mucho ó poco el terreno, y en si las raices mas largas, profundas ó rastreras pueden ir mas lejos á buscar su nutricion. Es perjudicial asociar plantas de igual duracion cuando se quiere formar un prado permanente. Un hecho curioso se ha notado, es la existencia en los prados de cierto número de plantas anuales que parecen llegar á ser vivaces. Se podria creer que sembrándose todos los años sus semillas producen nuevos individuos. Con frecuencia tiene lugar esta siembra natural, pero no puede ser, cuando son segadas las plantas antes de su fructificacion, entonces se convierten en vivaces, lo que se consigue impidiendo artificialmente que una planta fecunde, asi prolonga su vida largo tiempo. Las plantas anuales continuamente segadas ó cortadas por el diente de los animales, vuelven á brotar de pie y se hacen vivaces hasta que hallan una ocasion de madurar las semillas, y entonces perecen y son reemplazadas por otras. Este fenómeno es tan conocido ya en fisiología que de Cándolle, ha propuesto reemplazar el nombre de anual. Esto nos dice que no hay inconveniente en mezclar en los citados prados algunas plantas anuales.

**Del rendimiento y predilección.**

Tan difícil como importante sería resolver estos dos puntos. El producto depende de una infinidad de circunstancias, se puede decir que es local. Entre las gramíneas como entre otras plantas, las hay que dan abundantes cosechas de forrage y de heno y otras insignificantes: depende la cantidad, del clima, naturaleza del suelo, de los grados de humedad que tenga, de la composición ó asociación que se haya hecho. Se ven á las veces yerbas muy débiles que en ciertas circunstancias toman de repente un gran vigor, cuando aquellas las convienen. Mas á pesar de esto se sabe que ciertas plantas producen mas que otras, dándolas los cuidados que requieran, así ninguno dudará que la alfalfa da mucho forrage y la esparcilla poco. Hay especies cuya cantidad y abundancia de verde se desarrolla mas en altura que en anchura, y al revés, hay plantas de multitud de tallos derechos y hojosos y especies rastreras de hojas amontonadas y horizontales: las primeras preferibles para segar, las segundas para pastos. Es muy bueno destinar para prados naturales muchas plantas, pero con preferencia las que den mejor y abundante producto. La coronila varia se dá con buen éxito en los terrenos secos y calcáreos y allí es tambien reemplazada con la esparceta. El crepis biennis daría un abundante forrage consumido en verde y no en heno: la achicoria en el mismo terreno da mas hoja y es de mas duracion.

Nada se puede decir de positivo sobre la predilección ó gusto que los animales tienen á ciertas plantas. Es cierto que hay especies que agradan á todos, y otras no, pero los gustos pueden diferir en los animales domésticos como

en el hombre. Así se ven en Suiza con frecuencia que los ganados vacunos comen la alquimilia de los Alpes, mientras que desprecian completamente esta planta en otras partes. Un animal puede rehusar la que nosotros le ofrecemos, y la comerá algunos instantes después por sí mismo. El grado de apetito tiene también influencia y es muy difícil conseguir datos positivos sobre este objeto, el hábito puede mucho, este obliga á los animales de ciertas localidades á comer determinadas plantas que son allí muy comunes, y dejan otras que diversas razas de animales buscan con avidez.

Hay una diferencia muy notable en la manera con que los animales eligen las plantas en un prado. Se observan vacas que pasan la noche en un establo y á la mañana salen por donde hay doscientas especies de vegetales á su disposición: al pronto comen con avidez y casi indistintamente, bien pronto solo arrancan alguno que otro bocado y así se alejan comiendo todavía, pero andando, y al último cuando está satisfecho el primer apetito, eligen acá y allá ciertas especies que mas les agradan y siguen comiendo menos, conforme disminuye el hambre. Así obran, á no ser que se les coloque de repente en una localidad desconocida, entonces procuran enterarse antes de las yerbas que hay y luego comen.

Los animales como los hombres comen mas, cuanto mas variada sea su comida. Multiplicando y variando los frutos se obtienen grandes ventajas: el cambio escita el apetito, y en los prados permanentes se halla tal variedad que agrada por la mezcla de las diversas plantas, y en las que el perfume y sabor ofrecen una multitud de diferencias.

### De la propiedad nutritiva de las plantas.

Al formar un prado sería de la mayor importancia conocer el valor nutritivo de cada una de las plantas que le habian de componer, esto parece á primera vista imposible, mas no por eso se han arredrado los hombres, y tienen ya trabajos sino completos, á lo menos que nos pueden guiar á conseguir lo que queremos. Espondremos dichos trabajos que indicarán á lo menos el estado de la ciencia y lo que podemos esperar de ella, si procuramos sus adelantos.

Mas vale la calidad que la cantidad, asi se dice comunmente, y esta máxima es tan verdadera en economía rural como en cualquiera otra ciencia. Se ha tratado de averiguar qué plantas de pasto eran las mejores, y se hallan ya en algunas obras de agricultura, análisis de un gran número, colocadas por el orden de sus propiedades alimenticias. Si esta clasificacion hubiera sido hecha por cultivadores y economistas, y basada en resultados claros y bien establecidos sería uno de los grandes adelantos que se podrian obtener. Si, como M. Dombasle ha ensayado sin terminar sus esperiencias, hubiesen pesado los animales, y comparativamente se hubiesen experimentado un número determinado de alimentos á peso igual, y pesadas sucesivas, llegarán á demostrar el valor relativo de cada especie, repitiendo estas esperiencias en los diferentes animales, tanto los sometidos al cebo, como sobre las hembras estando criando y haciendo comparacion de la cantidad y calidad de la leche; si en fin se hubiesen tenido en cuenta el estado de salud casi siempre indicado por las variaciones de su peso, entonces habia datos suficientes para esta-

blecer las tablas del valor nutritivo de las diferentes especies de pastos. Mas en lugar de esto se ha discutido el valor nutritivo de tal ó cual principio que se ha hallado en las plantas, ó se han contentado con indicar la cantidad de partes solubles ó el extracto, y sobre este dato falso se han hecho tablas comparativas, como si se conociese la accion del estómago de los animales y su jugo gástrico sobre las sustancias ingeridas, como si las materias insolubles en el agua no pudiesen ser digeridas con mas ó menos prontitud. Baste advertir que los animales nutridos únicamente con una sustancia alimenticia, aunque colocada por los químicos en el primer rango, enflaquecen ó llegan á ponerse enfermos, sino cambia este régimen ó no se añade á la nutricion dosis variadas de diversos vegetales, aunque sean muy separados en las tablas por sus cualidades nutritivas. La variedad de alimentos es lo que nutre y entretiene la salud de los animales, y todo lo que han hecho los químicos con respecto á este particular y notablemente las esperiencias de J. Sainclair en Inglaterra y las de Sprengel en Alemania, no significan nada absolutamente, nada mas que el haber perdido el tiempo hombres de mérito. Boussingault ha hecho esperiencias y análisis sobre algunas leguminosas, y Vilmorin ha consignado algunas notas, pero sobre todo Lecoq ha reunido todas las noticias hasta aqui esparcidas, y á este autor estamos trascribiendo. El cual dice, que no se debe deducir por su poca confianza en los trabajos que se han hecho, que él coloque todas las plantas de pastos en una misma línea, con relacion á su propiedad nutritiva: esto seria un grave error, porque la esperiencia que ha confirmado como superiores un gran número, es el único guia que puede conducirnos en esta investigacion, y la reunion de muchas

puede dar una mezcla mas nutritiva que cada una aislada, porque la nutricion de los animales como la nuestra no depende de la parte soluble de las sustancias que ingerimos sino de la intensidad de accion que el estómago puede ejercer en estas materias, intensidad que puede variar á cada instante, segun el estado de este órgano y segun el grado de escitacion que le imponen las mismas ó menos sápidas.

En general los ganados prefieren las leguminosas y las gramíneas á las demas, esceptuando algunas especies de la familia de las umbelíferas como las zanahorias. Se sabe que las citadas plantas son muy nutritivas, y tanto mas, cuanto mayor sea la elevacion del lugar en que vivan. La yerba de prados bajos y húmedos ó de sitios sombreados son menos útiles á los animales. En cuanto á las plantas que aumentan la calidad de la leche y su cantidad, está probado que no son siempre las que mas nutren, aunque las hay que reúnen estas dos ventajas.

No es buscando la parte soluble de los alimentos como se ha de llegar á conocer su valor nutritivo, mas bien como lo ha hecho en estos últimos tiempos Boussingault, estudiando su composicion química elemental. Segun esperiencias positivas y muy notables hechas por Magendie, resulta que todos los alimentos contienen ázoe, y que las materias que carecen de él, solas no sirven para sostener el animal, deduciéndose que las sustancias mas azoadas son las mas alimenticias. Esto ha determinado á Boussingault á ocuparse de un largo y minucioso análisis, en el que fija la cantidad proporcional de ázoe de cada materia, tomando por base el poder nutritivo del heno ordinario espresado por 100, ha deducido el equivalente nutritivo de cada planta y parte de ella, que entran ordinariamente en la

alimentacion de los animales y aun del hombre. Será segun este sábio, la parte azoada ó los principios animalizados de las plantas los que nutren mejor los animales, lo que vendria en apoyo de la opinion de los que piensan que los principios inmediatos que se encuentran en los animales provienen comunmente de los vegetales que los nutren y que solo sufren modificaciones, mas no trasformaciones; en una palabra, que las materias animales no se forman del todo en las vísceras de los animales.

El cuadro publicado por Boussingault es el resultado de todas sus esperiencias, é indica á la vez la proporcion de agua contenida en una dada cantidad de materia, la dosis del ázoe, y segun esta base el equivalente nutritivo, ó el número de partes necesarias para reemplazar 100 de heno. Se vé por esto que 612 partes de nabos nutren solamente como 100 de heno; es decir, que su valor nutritivo es seis veces menor, siempre en la proporcion del ázoe que se halla.

Para poner á los agricultores en el caso de apreciar el grado de rigor de su método, Boussingault ha colocado en una de las columnas de su cuadro los equivalentes prácticos que resultan de las observaciones de agrónomos distinguidos, y se ha llegado á resultados tan aproximados, que es imposible saber si ha faltado la teoría ó es la práctica la que ha carecido de rigurosos medios de apreciacion. El trabajo de este autor demuestra, que las materias azoadas son esencialmente nutritivas, pero sin perder de vista que la variedad de los alimentos es uno de los mejores medios para desarrollar las facultades digestivas, y que un solo alimento aunque azoado es insuficiente para nutrir por largo tiempo. Otra cuestion es vivamente agitada entre los químicos del mayor mérito. Los unos pretenden que

las materias grasas se hallan del todo formadas en las plantas, y que ellas llegan modificadas á los tejidos de los animales, ó en emulsion en la leche de las hembras. Otros dicen que los animales forman las grasas y la leche, descomponiendo ciertos principios inmediatos de los vegetales para crear nuevos. Boussingault, Dumas y Payen, sostienen lo primero: Liebig defiende la segunda. La lucha se halla seriamente empeñada, y en ello indudablemente ganará la economía rural. Segun los primeros escritores, se puede afirmar fundándose en la esperiencia universal de los agricultores, que el heno consumido por una vaca lechera, contiene un poco mas de materia grasa de la que da la leche, y nada autoriza á mirar al animal como capaz de producir la materia grasa de su leche, antes nos hace pensar que la toma toda hecha de los alimentos. Se podria temer no obstante algún error al comparar asi el heno tomado al acaso, y los rendimientos de la leche tomados tambien al acaso, aunque estos serian terminos medios. Mas vale una esperiencia directa dando la proporcion de manteca confirmada por el análisis relativa á la materia grasa del heno comido por la vaca y analizado con cuidado. Esta esperiencia ha sido hecha por Boussingault con tales cuidados y en tal escala, que convencerá á los agricultores.

La esperiencia ha durado un año y la ha hecho en siete vacas lecheras de la raza Schvytz. La leche ha sido medida con cuidado en las dos veces que se ordeñaba cada día.

Las siete vacas han dado 17576 litros de leche de una densidad media de 1,035. Segun esto se puede apreciar el peso de la leche en 18,191 kilogramos.

Los análisis muchas veces repetidos, y cuyos resultados han variado poco, han indicado en la leche 3,7 por 100 de

manteca, privada completamente de agua. Deduciéndose que las siete vacas han dado en el año 673 kilogramos de manteca: en este tiempo han comido cada una 15 hilogramos de heno trébol por 24 horas, es decir, en el año en todo 38,325 kilogramos.

Luego si se admite que el heno contiene solamente 1,8 de materia grasa por 100, se halla que los 38,325 kilogramos representan 689 de ella. Si se supone que la proporción media se eleva á 2 por 100, se encuentran en todo 766 kilogramos. Teniendo en cuenta el empleo del trébol mucho mas rico, esta última cantidad seria mayor. Pero la manteca obtenida no se eleva á mas de 673 kilogramos. Así para producir una cantidad de manteca de 67 kilogramos, una vaca necesita comer una cantidad de heno que contenga lo menos 69 kilogramos de materia grasa ó mas.

La conclusion mas natural que se saca de esta experiencia es, que la vaca estrae de sus alimentos casi toda la materia crasa que encierran y que ella convierte en manteca.

Quizá se pudiera á voluntad, pero siempre con ciertos límites hacer variar la proporción de la manteca en la leche y su naturaleza tambien. Para probarlo bastará tener presente que la manteca de las vacas de una misma localidad puede variar segun ellas coman forrages verdes ó secos. La manteca de los Vosges contiene en estío 66 de margarína por 100 de oleína, y hasta 186 de margarína por 100 de oleína en invierno; en el primer caso las vacas pastan en la montaña; en el segundo se alimentan de seco en el establo.

Si se quiere una experiencia mas directa y concluyente, se reemplaza la mitad de la ración de heno de una vaca por una cantidad equivalente de la torta de la nabina que

es mas rica en aceite; las vacas entonces se mantienen en buena disposicion, pero la leche da una manteca mas fluida, y posee ademas hasta el punto de ser intolerable su sabor, propio del aceite de nabina.

Qué opondremos á esta esperiencia cuando es tan concluyente de que la materia grasa de los alimentos pasa á la leche poco ó nada alterada para formar manteca?

Un agricultor inteligente guiado por estudios químicos, los convenientes, puede apoderarse de estas ideas, y llegará sin duda ninguna á modificar la cantidad y el sabor de sus productos á voluntad con modificaciones ó variaciones sábiamente hechas en la naturaleza de los alimentos dados á sus ganados. Lo que se ha dicho de la esperiencia hecha en las siete vacas, es aplicable á la generalidad de los casos.

Resulta en efecto que haciendo comer 100 kilógramos de heno, trébol, y alguna otra sustancia seca, ó en mayor racion su equivalente en verde por vacas, se obtienen por término medio 42 litros de leche. Se halla igualmente que 28 litros de leche dan un kilógramo de manteca. De donde se infiere que 100 kilógramos de heno darán uno y medio de manteca; pues el análisis indica en el heno una cantidad de grasa á lo menos de 4 kilógramo, 875, ó 2 por 100: por consecuencia una cantidad superior á la que encierra la leche que proviene de él, y capaz de representar al mismo tiempo la que se encuentra en los escrementos del animal.

Un agrónomo que ha hecho sobre este objeto un atento estudio, presenta los resultados de otra manera; este es Riedesel, que separando el alimento de la vaca en dos partes, distingue la racion en una que sirve de alimento, y otra para la leche. Segun él, una vaca pesando 600 kilógramos,

exigirá 10 de heno para su ración de entretenimiento; con este régimen no podrá producir leche sino enflaqueciéndose; pero á cada kilogramo de heno que coma mas de los 10 que necesita para su sostenimiento, ella da un litro de leche, de tal modo, que comiendo 20 de heno, la tal vaca podria dar 10 litros de leche. Estos resultados no estan acordes con las observaciones de Lecoq, y exigen otra interpretacion. Por eso costaria trabajo el admitir segun dicho autor, que una vaca pueda extraer 10 litros de leche de 10 kilogramos de heno. Esto parece imposible, por la razon de que 10 litros de leche contienen 0 kilogramos, 370 de manteca y 10 kilogramos de heno solo contienen 0 kilogramos 127 de materia crasa. Mas no es asi, porque cuando una vaca come solamente 10 kilogramos de heno, consume todos los productos que puede extraer, sean azoados, crasos ó azucarados; pero si se dan 20 kilogramos de heno, hallará productos azucarados ó análogos en cantidad mas que suficiente á su ración diaria, y nada impedirá que reserve bajo la forma de leche una porcion de estos productos azucarados, otra de materias azoadas, y casi la totalidad de la materia crasa.

Se sabe ademas que desde que la vaca se engrasa, quedando la ración la misma, la leche disminuye en proporcion del acrecentamiento del peso del animal, y en una relacion que vamos bien pronto apreciar. Como todos los animales, la vaca tiene necesidad de producir al dia una dada cantidad de calor, y ella lo desenvuelve ciertamente por medio de los productos solubles que su sangre tiene, antes de atacar los productos insolubles, como los cuerpos crasos neutros, que el quilo vierte sin cesar. Asi á la débil ración de 10 kilogramos una vaca consume todo lo que absorbe; come 20, hay eleccion, consumiendo ciertos productos y reservando otros; desde entonces hállanse los 0

kilógramos 370 de manteca que su leche contiene, en el heno que ha recibido, y en donde el análisis indica en efecto á lo menos 0, kilógramos 400 de materia crasa.

Si intentamos ahora pasar á los fenómenos del engrasamiento de los animales, volvemos á hallar una aplicacion de tal modo exacta de los principios ya sentados, que quedan algunas circunstancias por aclarar, y nosotros esperamos que no tardarán en serlo por los agricultores que se consagren á las esperiencias necesarias para llegar á un objeto que les es de tanto interés.

Partiendo de las esperiencias de Riedesel que estan acordes en algunos puntos con lo que nosotros nos hemos podido procurar, se llega á los resultados siguientes: Segun Riedesel se notará que un buey pesando 600 kilógramos conserva su peso cuando come 10 kilógramos de heno por dia: para el cebo necesitaria el mismo animal para su nutricion completa 20 al dia, y podria ganar un kilógramo en peso con dicho régimen. Considerando los ensayos de dicho autor, como suministrando resultados favorables, y como dando el máximum del poder nutritivo del heno ó de sus equivalentes, admitiríamos con dicho agricultor que 10 kilógramos de heno pueden producir unos 10 litros de leche, ó bien cerca de un kilógramo del buey: resta saber qué es un kilógramo en el peso de este animal. Véase como se puede concebir que este kilógramo se duplica. Admitiendo que la materia crasa del heno sea fijada por el animal, de la misma manera que pasa á la leche de la vaca, se observa que el buey ha recibido 0, kilógramo 370 de grasa. Queda pues 0, kilógramo 630 de carne húmeda que tendrá 0, kilógramo, 160 de carne seca. De donde se deduce que el buey que se engrasa, suponiendo que pueda fijar en sus tegidos toda la sustancia grasa del heno que come, no saca

sin embargo de su nutricion mas que la mitad á lo mas de la materia azoada que es lo que seria estraído por la vaca en forma de leche, y que pierde la totalidad del producto alimenticio que la vaca convierte en azúcar de leche.

Tampoco es necesario recurrir á esta discusion para demostrar hasta qué punto es grande la diferencia entre la vaca y el buey, con respecto al partido que sacan para el provecho del hombre, del alimento que han recibido. En efecto, en el egeemplo de Riedesel, la vaca que ha consumido mas de su racion de entretenimiento, 10 kilógramos de heno dan 10 litros de leche que representan 4 kilógramo 4 de materia seca, mientras que el buey no ha aumentado mas que un kilógramo con la misma alimentacion, en esta cantidad la parte de agua que se ha fijado en los tegidos del animal debe figurar con certeza por la mitad, de donde se sigue que habrá exageracion en suponer que el buey habia fijado 0, kilógramo 500 de materia seca, nutriéndose con el alimento que ha dado 4 kilógramo 400 de leche de vaca.

La vaca lechera saca pues con provecho del hombre del mismo pasto una cantidad de materia alimenticia, que puede superar al doble de lo que estraeria el buéy para su engrasamiento. Se ve pues, que todo lo que tienda á establecer el comercio de la leche sobre bases propias, á inspirar confianza y á merecerla, seria digno de la mayor atencion de una administracion inteligente.

Veamos sin embargo si esto está conforme con la experiencia, y examinemos si las relaciones que hemos admitido entre la secrecion de la leche y el engrasamiento son ratificadas por ella. Una nota de M. Isart da el resúmen de una larga série de hechos. La secrecion de la leche, dice este hábil veterinario, parece alternar con la de la grasa.

Cuando una vaca lechera engrasa, la lactacion disminuye; las mejores razas quedan flacas: en algunas inglesas que tienen muy desenvuelto el tegido celular como la raza de Durham, la cantidad puede ser considerable despues de pasto, pero no tardan en engrasar los animales, y la secrecion no dura tanto como en las vacas de Holanda y de Flandes. Las cerdas inglesas que forman mucha mas grasa que las francesas, rara vez son tan buenas nodrizas; es decir, que dan menos leche. Si se admite que hay un balance entre la formacion de la leche y de la grasa, se está cerca de admitir tambien, que los alimentos grasos son indispensables á la produccion de la leche, y no menos á la de la grasa de los animales.

¿Hay circunstancias en que se pueden engrasar animales con alimentos desprovistos de grasa?

No hay un hecho que nos lo haga ni siquiera sospechar. Un agricultor muy hábil ha ensayado el efecto de las patatas para el engrasamiento de los puercos, y no lo ha podido conseguir sino con la adiccion de tortas de chicharones que encierran una cantidad considerable de grasa. Ademas Lecoq dice haber hecho esperiencias que parecen ser del todo concluyentes, y de las cuales resulta que mientras dos puercos de Hamsphire que habian comido 30 kilogramos de glúten y 14 de fécula no habian ganado mas que 8 kilogramos; otros dos de la misma raza, edad y peso que en el mismo tiempo habian comido 45 kilogramos de carne cocida de cabezas de carnero, contenian 12 ó 15 por 100 de grasa y habian ganado 16 kilogramos. Sin embargo, juzgando por el análisis elemental, estas nutriciones eran equivalentes. La primera en efecto representaba, glúten seco 12 kilogramos, fécula 14. La segunda contenia carne seca 9 kilogramos 5, y grasa 7 kilogramos. Asi pues,

las cantidades de carbono y de ázoe eran un poco mas fuertes en el alimento vegetal, pero estas dos raciones diferian notablemente en este sentido, que la nutricion animal encerraba una cantidad de grasa equivalente á lo que la otra tenia de fécula.

En un segundo ensayo cuatro puercos nutridos con patatas cocidas, zanahorias y un poco de centeno habian ganado 53 kilógramos, 5 solamente; mientras que puestos al régimen de carne de cabezas de carnero cocidas, otros cuatro puercos de la misma y en iguales condiciones, habian ganado 103 kilógramos.

Nosotros debimos sorprendernos, dice Lecoq, de que el aumento de peso de un animal que engrasa, considerado como representado 50 por 100 de agua, 33,3 de grasa y 16,6 de materia azoada, se llegue á esta consecuencia, que la mayor parte de la grasa se fija en el tejido del animal. Asi los primeros puercos habian comido 6 kilógramos 7 de grasa y habian ganado 5,2; los últimos habian tomado 8,4 de grasa y habian adquirido 6 kilógramos 7.

No se puede terminar este artículo sin referir las experiencias de Magendie, por las que ha establecido que el quilo de los animales nutridos de alimentos grasos es muy rico en materia crasa, y que bajo la influencia de una alimentacion rica en grasa, los animales padecian una afeccion del hígado que se ha llamado hígado graso. Estos hechos son de gran valor en la discusion pendiente. En resúmen se ve por esta experiencia que el heno tiene mas materia crasa que la que puede servir para formar leche; que lo mismo sucede en otro cualquiera régimen al que se sometan las vacas ó las burras. Se deduce tambien que las tortas de semilla oleaginosas aumentan la produccion de manteca, pero la hacen mas líquida y pueden darla el gusto de las semillas.

cuando estas entran á formar gran parte de la ración: que el maiz goza de una fuerza engrasadora determinada por el aceite abundante que encierra: que existe la mas perfecta analogia entre la produccion de la leche y el engrasamiento de los animales. El buey para cebarse, utiliza menos materia crasa ó azoadá que la vaca lechera; esta bajo la relacion económica merece la preferencia, si se trata de transformar un pasto en productos útiles al hombre. Las patatas, remolacha, zanahoria no engrasan sino cuando se les asocia cuerpos crasos como pajas, semillas de cereales, salvado ó tortas de semillas oleaginosas. En peso igual el glúten mezclado de fécula y la carne rica en grasa producen un engrasamiento que en el puerco difiere de uno á dos.

Estos resultados están completamente acordes con la opinion de los que ven en las materias crasas cuerpos que pasan del canal digestivo al quilo, de aquí á la sangre, á la leche y á los tejidos. Seria muy difícil manifestar en qué hecho se fundaria el parecer de los que quisieran considerar las materias crasas como capaces de formarse en los animales. Liebig hace las objeciones, que habiendo examinado escrementos de una nutrida por mucho tiempo con heno y patata, halló con gran sorpresa suya, que estos escrementos tenian con poca diferencia toda la materia crasa de los alimentos. Dice Liebig, la vaca que consume diariamente 15 kilogramos de patatas y 7 y medio de heno, y recibe 126 gramos de materias solubles en el éther, hace en seis dias 756 gramas. Los escrementos dieron en seis dias 748 gramas, 56.

Mas segun las esperiencias de Boussingault (que vienen en los anales de química y física tomo 70, página 73, que están perfectamente de acuerdo con los resultados diarios

de nuestros establecimientos), una vaca nutrida con patatas y heno en la racion indicada da en seis dias 64 litros, 92 de leche que contienen 3116 gramas de manteca segun el análisis de Boussingault. Es pues imposible que 3116 gramas de manteca en la leche de vaca puedan provenir de 756 gramas de materia crasa de los alimentos, porque los excrementos de la vaca tienen una cantidad de materia soluble en el éther igual á la que ha consumido; Magendie á quien la ciencia es deudora de trabajos muy importantes, se ha ocupado tambien de esta interesante cuestion que nos ha parecido conveniente indicar, enviando á las personas que quieran mas detalles sobre este objeto á los informes dados á la Academia de ciencias de París en el año 1843. En resúmen dice Magendie, es muy bueno para la fisiología que químicos tan célebres como Liebig, Dumas Boussingault y Payen se ocupen de semejantes investigaciones, no puede menos de resultar grandes ventajas para la ciencia, pero es preciso no querer ir muy lejos. Sin duda que es útil saber que los vegetales contienen materias que conservan aun semejanza con los elementos orgánicos de los animales, pero de esto á demostrar que son las materias vegetales las que forman esclusivamente los tejidos de los animales, hay una gran distancia que no puede ser franqueada sino por esperiencias numerosas y directas. Repite Magendie, yo no dudo que los sábios químicos que acabamos de nombrar lo ejecuten con buen éxito, pero en el dia no existen, y por consecuencia la cuestion de la nutricion de los animales queda cual estaba hace tiempo, siendo uno de los puntos mas oscuros de la ciencia; esperamos que llegará un dia en que se aclare.

### **Cultivo de los prados permanentes.**

#### ELECCION DE SEMILLAS.

Despues de bien conocidas las plantas que han de ser empleadas en los prados permanentes, no contentándose con solo la especie, género y familia á que pertenezcan, sino tambien su modo de vegetar, duracion, época de florecer y fructificar, la predileccion del animal, y sobre todo su valor nutritivo, podemos pasar á multiplicarlas. Aunque á decir verdad, para adquirir tantas nociones preliminares necesitamos del auxilio de la ciencia de la botánica, y los botánicos debian componer para el uso de los cultivadores una flora ó herbario de nuestras principales plantas de pastos con la esplicacion de la naturaleza del terreno en que vivieran, esposicion, tiempo de su floracion y fructificacion y cuantas observaciones sean útiles á la constitucion de los prados. Mientras se estudian las ciencias como objeto de recreo y pasatiempo, de nada pueden servir, solo la parte de aplicacion nos es provechosa y es la mas abandonada. Con todos los datos posibles trataremos de la eleccion de las semillas para los prados que en los permanentes es el punto capital el procurarse semillas, porque no todas se hallan en el comercio y las que haya pueden no ser adecuadas, por eso nos vemos obligados á buscarlas guiados con los conocimientos botánicos por montes, dehesas, praderas, caminos, ribazos, eriales y barbechos, y aunque al principio ocasiona esto algun gasto, al último es muy bien recompensado, será menor si se da el encargo á muchachos y mujeres designándoselas antes; y cuando no conociésemos las plantas nos valdremos de lo que nos ense-

ñen los mismos animales; es decir, de las que coman. De este modo aun en los lugares en que no se ha pensado en prados, se podrán establecer de una clase ú otra, recogiendo las semillas de las plantas que se hallen espontáneas en aquella localidad. Es mejor recogerlas por si mismo que comprarlas, aunque si son habitualmente usadas, se pueden adquirir de los mismos labradores que comercian con ellas. Mientras que una planta no haya adquirido celebridad no se halla en el comercio; con el continuado cultivo se la procuraremos dar. De este modo hemos obtenido las plantas que nos alimentan, y el mismo camino es ya tiempo que sigamos con respecto á las que han de nutrir los animales, las que se hallan aun, las mas en el estado de rusticidad abandonadas á la naturaleza. La primera semilla es claro que será en corta cantidad, por lo que se siembra en un semillero bien pronto; con la que se recoja, se sembrará un espacio mayor, y asi progresivamente de siembra en siembra, alcanzaremos la suficiente para llenar campos de alguna estension. Si los ensayos salieran bien, puede estar seguro el labrador de vender pronto semilla, cuyo producto le indemnizará con usura los gastos anticipados, porque reconocida y proclamada su utilidad, se esparcirá su fama, y las primeras semillas buenas ó medianas siempre se venden caras, hasta que el uso y la concurrencia le hayan dado un valor. Siempre una semilla nueva reclama los cuidados de cultivo, rocoleccion y conservacion. Si se tuvieran que comprar algunas de las semillas, se elegirán con arreglo á los preceptos que hemos manifestado. Sin embargo, hay un medio preliminar para asegurarse de su buena ó mala calidad, aplicable principalmente á gramíneas y leguminosas: consiste en poner un puñado en un poco de tierra suave y humedecida, la que se mantendrá á la tem-

peratura de 20 á 30 grados del centigrado, y al cabo de algunos dias se ve, si las semillas han perdido ó conservado su virtud germinativa. Siempre es bueno hacer estos ensayos para enterarse; nos podremos valer tambien del medio de humedecer en agua tibia un pedazo de algodón, el que se coloca en un plato á una temperatura media, y sobre él se echa un pellizco de la semilla. Esta prueba suele bastar.

### **Preparacion del terreno.**

Se trata de convertir en prado permanente un terreno cualquiera que se halle inculco, ó bien que es cultivado, pero que se quiere trasformar. Los medios variarán segun la naturaleza y disposicion en que se hallen los terrenos, mas deben reunir para prados permanentes una condicion indispensable, y es que su fondo sea á propósito y conserve alguna humedad, aun en tiempo del estío; si no es asi, podrán destinarse á forrages ó prados estacionales, ó bien á arbustos y árboles que suministren alimento á los animales. Entre tantos millones de fanegas de tierra como hay en España abandonados á la naturaleza, algunas habrá que reúnan buenas circunstancias; pero poco hemos hecho por averiguarlo, para sujetarlas á cultivo. Un suelo ligero muy permeable, ó arcilloso y escesivamente compacto, cuya superficie se seca y hiende con facilidad, son poco á propósito; en vano intentaremos prepararlos: el de algun fondo pero guijarroso no siendo accesible al arado, costaria mucho el removerlo, se tendria que cavar, y entonces era necesario calcular el capital que se ha de emplear para ponerlo en cultivo, y el valor de los productos que podria dar. El agua tan necesaria á la vegetacion, llega á las veces á ser por su escaseo un obstáculo á la vegetacion, como sucede en los suelos

pantanosos, por lo que antes hay que desaguarlos, y despues esperar á que se sequen. Siempre traerá cuenta, el meditar si los medios para habilitarlos han de ser muy dispendiosos, porque entonees vale mas dejarlos. A las veces los suelos húmedos ó que lo han estado por mucho tiempo, tienen por base una capa arcillosa cubierta de un espeso cesped; otros estan cubiertos de un banco de turba proveniente de la descómposicion sucesiva de los restos de los vegetales que se criaron en tales parages húmedos: en estos dos casos, una sola labor seria ineficaz, porque esta clase de cesped aunque enterrado, por mucho tiempo es impropio al cultivo, tanto por su descomposicion, como por las muchas plantas nocivas de que se cubre. Conviene emplear un medio que despues de ahuecar y remover el terreno, destruya las malas yerbas y los insectos que pululan en tales sitios: se obtiuen estos resultados con los hormigueros, que consisten en quemar la superficie de la tierra con los mismos montones de yerba.

Las cenizas que resultan de esta operacion, se esparcirán uniformemente por todo el suelo, añadiendo á este cantidad de cal, unos 400 hectólitros por hectar. Estos dos abonos correctivos obran poderosamente acelerando la descomposicion de las raices que no han sido atacadas por el fuego, estimulan la vegetacion de las plantas que despues se confian á la tierra, é introducen en esta elementos útiles que con frecuencia faltan; antes de invierno se dan dos labores, las raices se acomodan muy bien. Si el terreno es pobre y de ningun fondo, lo mejor es abandonarlo á las yerbas espontáneas, á no ser que si hay cierto grado de fertilidad se quieran esparcir alguna porcion de semillas: si da bastante yerba, entonces es cuestion de mejora, porque el prado está ya formado, no hay mas que perfec-

cionarlo y estenderlo, pues ya existe la base del edificio que intentamos levantar. En tanta estension de tierra inculta como tenemos, no es de creer que toda sea inútil; por el contrario las habrá de varias clases, de las que muchas se acomodarán á los prados permanentes. Es un error, suponer que los terrenos hasta el dia incultos sean de tal calidad que no sirvan para nada, para esto antes nos enteraremos de su mérito, haciendo pequeños ensayos. Si se va á roturar ó levantar un prado que se desguarnea y destruye por llenarse de plantas nocivas; como van á ser reemplazadas por otras útiles, se deja antes del establecimiento del nuevo prado un intervalo bastante grande para que las raices y gémenes del primero desaparezcan. El género de preparacion que se dé, tiene una grande influencia sobre la destruccion completa de las malas yerbas, antes se hacen dos cosechas de raices, y quitadas se puede sembrar un prado artificial de trébol, cebada ú otras gramineas y leguminosas. Se hacen pastar y ofrecen un buen alimento en principio de abril y aun en todo el año. Si un terreno está lleno de brezos y matorral, se arrancan, se amontonan y se queman. Se aplican las labores antes de invierno cruzadas y profundas, con este trabajo que debe ejecutarse en todas ocasiones, la capa inferior del suelo llega á la superficie y recibe las influencias del aire, lluvia, nieve y helada. El desmontar un bosque para convertirlo en prado, ofrece pocas utilidades; mas bien deberiamos aconsejar la repoblacion de las montañas, por la gran influencia que tienen los árboles en la naturaleza del clima, y ademas mantienen bajo su sombra y de un modo duradero sabrosas y tiernas plantas para los ganados. En todas ocasiones, esto es, sea cualquiera el terreno que se destine para esta clase de prados, siempre ha de quedar la

tierra bien removida y ahuecada, aunque sea con repetidas labores: cuanto mas desmenuzada sea, mejor éxito podremos esperar. Es esencial tambien que despues de removido y preparado se desterrone: esta precaucion es tanto mas necesaria, en cuanto las semillas de las gramíneas son muy finas y pueden desaparecer entre los terrones sin germinar. La remocion y limpieza del terreno son dos cosas absolutamente necesarias, en Inglaterra emplean dos años antes de establecer el prado. No solo deben darse labores antes de invierno sino en la primavera, y en tiempo seco se pasará una vigorosa rastra, y aun para arrancar la yerba, nos valdremos del escarificador. Si los terrenos no permiten el arado, se echará mano de la azada, ó laya y aun picos si esto no fuera tan costoso, lo mas económico es el uso de arados entre los que serán preferibles el de Dombasle y de Hallie perfeccionado por el Excmo. Sr. D. Mariano Miguel de Reinoso. Segun la clase de terrenos sabrá el agricultor aplicar el número de labores necesarias, y la especie de estas, con tal que comprenda lo que va á hacer y conozca los medios de llevar á cabo su intento, por eso es superfluo designarle reglas fijas, porque debe quedar á la discrecion del cultivador.

Se nos presenta aqui la cuestion sobre las ventajas de las roturaciones ó desmontes, lo primero desde luego es útil, y todos lo van entendiendo asi, porque los prados naturales ó dehesas que habia antes, eran muchas mas, y grande estension está ya en cultivo; lo segundo es perjudicial, es decir cuando se trata de quitar arbolado. Algunos han puesto en duda las ventajas de las roturaciones y han creido que era mejor fijarse en la perfeccion de lo ya cultivado; pero el aumento progresivo de la población nos obliga á ello, porque los rendimientos de los suelos ya

productivos llegarán á ser insuficientes, por lo que debemos trabajar más y más en mantener el equilibrio entre la producción de la tierra y las necesidades del consumo, ya para proporcionar el bienestar de los habitantes, como para suministrar una alimentación abundante y poco costosa al hombre; y á los animales que le son útiles.

#### **De la planta protectora.**

Removida y bien preparada la tierra para la época oportuna de siembra, se verifica esta, valiéndose del método de á voleo; pero como para los prados permanentes son muchas las semillas que han de constituir la siembra, se hará esta en varias veces, se mezclarán y esparcirán primero las semillas de un mismo peso y volúmen, porque sino las más ligeras serían antes sembradas, quedando en el fondo del saco las más gruesas y pesadas. Lo menos se han de sembrar en dos ó tres vueltas y luego á cada una se la va recubriendo.

Para defender las tiernas plantas de pastos, se siembran con algunas anuales, si es otoño con cebada, trigo, centeno, y si es en la primavera con avena, cebada, ú otras. Aunque el mismo campo encierra dos cosechas por la mezcla de dichas semillas, la cereal se siembra antes y luego con anticipación se recoge á la primavera, si las semillas son gruesas también deben cubrirse: las gramíneas serán sembradas con igualdad sobre las otras, ó inmediatamente, ó después de algunos días, para las que basta el rodillo con el que se aplica bien la superficie del suelo á la semilla.

Es siempre útil asociar una planta anual á las especies que el suelo ha de nutrir, porque independiente de la sombra y del abrigo que prestan, da inmediatamente una co-

secha cuyo producto indemniza el tiempo perdido en esperar el desarrollo de las del prado. Se sembrará siempre clara la planta protectriz, un tercio de la cantidad de semillas que se van á emplear.

Cuando se ha sembrado un prado con cebada ó avena ú otra planta equivalente, se segará en flor y se empleará para forrage, ó bien se secará para heno. Las jóvenes y tiernas plantas de pastos desembarazadas entonces de la sombra que las habia protegido, se desenvuelven con mas vigor y mas pronto, pudiendo asi resistir al invierno. No se segarán las plantas protectoras antes de estar en flor porque en un año húmedo podrian rebrotar. El trigo sarracénico ofrece una gran ventaja, sobre todo para las leguminosas, como el trébol alfalfa y esparceta. Los tallos apretados y las numerosas hojas del trigo sarracénico sombrean el prado y entretienen una humedad constante bajo su follage: ademas este trigo estando poco tiempo en tierra, da lugar á las plantas jóvenes á fortificarse despues de la cosecha de aquel. Este es un buen medio para formar un prado. La precaucion es que el terreno no esté muy abonado, porque hay el riesgo de que se revuelque ó eche dicho trigo y entonces sofocaria y destruiria las plantas que habia de proteger. Si apesar de esta precaucion ocurriera dicho accidente, se remedia segando el citado trigo. La escañá que se cultiva en grande en muchas provincias de España se da muy bien como planta protectriz, la prefieren en Suiza y han notado que la yerba sembrada con él, se desarrolla mejor que la asociada á otro vegetal.

En algunos países cuando se quiere formar un prado, se empieza por el trébol ó alfalfa y sobre ellas se siembran en seguida las mezclas de plantas de pastos; despues de aprovechar por uno ó mas años de la primera planta sem-

brada, queda formado el fondo del prado. Este método no siempre es ventajoso. Se elegirá para la siembra un tiempo próximo á la lluvia, evitando tanto el polvo como el barro. El viento como lo saben todos los que han sembrado semillas finas, es un grande obstáculo á la igualdad de su dispersion.

### **Epoca de la siembra.**

El otoño y la primavera son las dos estaciones mas convenientes para la siembra de los prados, apróximandose en lo posible á los meses de setiembre y marzo, con la advertencia que si es en otoño, vale mucho confiar la semilla á la tierra lo mas pronto posible, de este modo las plantas tienen mas tiempo para fortificarse, sobre todo en sus raíces, y siendo mas fuertes y profundas soportan con mas facilidad la sequedad del siguiente estío, y ademas que se gana un año, por lo que es preferible la siembra en dicha estacion. Con todo, hay escepciones á esta regla, como cuando las plantas que se quieren sembrar, son sensibles al frio en su juventud. Hay especies que al mediodia serán sembradas en otoño, al norte á la primavera. En las montañas en donde la nieve puede cubrir la tierra todo el invierno, el frio es menos sensible, pero cualquiera que sea la localidad, si la tierra es ligera y susceptible de levantarse por el frio ó hielo, es preferida la siembra de primavera. Si se sembráran sin planta protectriz, entonces se elegirá el otoño, pero temprano á principios de setiembre, para que las plantas tengan tiempo de arraigar antes de invierno.

Quando la mezcla destinada á prado se siembre en otoño con centeno, será bueno en esta estacion esparcir solo

la mitad, y guardar otra porcion para la primavera, la que se echa sobre el centeno verde y se pasa la rastra; es raro que una siembra hecha de este modo no sea completa. Sucede á las veces por causas que no es posible preveer, que una siembra falte en parte; que aunque queden espacios bastante grandes cubiertos de plantas, hay otros vacíos. No habiendo en este caso necesidad de sembrar de nuevo, se puede hacer una siembra parcial en los parages desnudos de vegetales, y se cubren las semillas con la rastra. Esta práctica viene á ser necesaria en primavera para cuando en la siembra de otoño el frio ó las lluvias han destruido algunas plantas de prado, ó bien al otoño para guarnecer lo que el calor ha desecado, y tambien para rellenar los espacios vacíos por arrancamiento ó escarda de plantas nocivas. En fin, algunos cultivos parciales son absolutamente indispensables para guarnecer prados mal cuidados, cuyos vacíos indican la negligencia del cultivador ó el agotamiento del suelo.

### **Conservacion ó cuidados que exigen tanto los prados permanentes como los naturales.**

Reclaman de nosotros los mismos cuidados para su conservacion los prados naturales que los permanentes, por ser de igual composicion é idéntico destino. Considerados en union con los demas cultivos y en relacion con el número de animales, exigen un cultivo análogo á las circunstancias en que se hallen; de lo contrario irian desapareciendo hasta verse el agricultor privado de sus productos. Todos estan conformes en que la escasez de los ganados y la falta de su mejora, es por no haber pastos su-

ficientes y adecuados; en efecto, las dehesas se van roturando, y sometiendo estos terrenos á diferentes cultivos, y los animales no hallando que comer, su número se hace cada día menor. De aquí la necesidad de la creacion de nuevos prados y de la combinacion de otros medios para su alimentacion. En el día, en que todos los ganaderos y cultivadores estén convencidos de la absoluta precision de hermanar la agricultura con la ganadería, deben dirigir la vista no solo á la formacion de prados sino á la conservacion y mejora de los existentes, para que den el mayor producto posible, subsanando asi los que se van perdiendo. Uno de los medios mejores para su conservacion es el empleo de los setos para circunvalar los prados, lo que debia hacerse estensivo á todos los campos sin distincion.

No me entretendré en hacer la historia, como se ha puesto en duda al labrador el derecho de cerrar sus campos derivándose esencialmente del sagrado derecho de propiedad. En el día ya no hay obstáculo ninguno á la voluntad del cultivador; las leyes estan bien claras y terminantes; cada uno puede circunvalar sus posesiones sin que nadie se atreva á penetrar sopena del castigo : la última espiga ó grano es para el agricultor, y nadie está facultado para entrar en los campos sin su voluntad, pero á pesar de esto se burlarian algunos, para lo que debe usarse de los medios de cerrar sus campos, y con preferencia los prados y pastos, en donde libremente pueda dedicarse á la multiplicacion y mejora de los ganados. La esperiencia ha probado la mayor fertilidad en los campos rodeados de setos; estos ejercen de muchas maneras su influencia, cortando los vientos, sirviendo de abrigo, manteniendo el calor del suelo, procurando sombra á los ganados cuando alternen con la estabulacion y el pasto al aire, sistema misto que puede

seguirse en España por la benignidad de su clima ; reservan la humedad en terreno y clima seco , lo que es muy útil : un suelo silíceo obtiene un valor infinitamente mayor cuando está rodeado de setos de buena calidad ; serán perjudiciales á un terreno naturalmente húmedo. Su influencia es mas notable en la salud de los ganados , los que cuanto mas libres estén del viento , mejor se nutren ; esto lo confirma la esperiencia de los ingleses que pagan mas caro un prado rodeado de medios de defensa. Un número de cabezas de ganado se alimentan mejor en un terreno de 50 fanegas dividido en 50 secciones ó departamentos, que libres en una estension de 60 fanegas de tierra, porque mientras pacen en un punto, la yerba libertada del diente y de las pisadas de los animales brota en los otros.

Tiene por objeto principal el cerrar los campos, defenderlos de los animales yaun del hombre para que el agricultor pueda disponer libemente de sus frutos, y en los prados de sus yerbas en provecho de sus ganados. Con este fin se reconocen varias clases de cerramientos de que echará mano segun las circunstancias. Arthur Young los distingue en siete especies. 1.º Setos vivos. 2.º Muertos. 3.º Setos vivos con fosos. 4.º Setos muertos con fosos. 5.º Fosos solos. 6.º Empalizadas. 7.º Muros ó paredes. Todos estos en rigor se pueden dividir en cerramientos naturales ó vivos, y en artificiales ó muertos, y se pueden admitir en ocasiones los convencionales.

Sinclair indagando qué clase de setos serán con particularidad convenientes á ciertos suelos, esposiciones y localidades, y á circunstancias especiales, emite los principios siguientes como reglas generales, segun las cuales nos podemos regir por analogia.

1.º Cerramientos en las inmediaciones de las ciudades:

serán preferibles los setos vivos y apretados, ó bien las paredes.

2.º En suelos bajos y de rico fondo. Cuando estén sujetos á retener la humedad, se emplean sangraderas ó fosos con el doble objeto de dividir los campos y de desembarazarlos de agua superabundante, pero pueden caer los animales. Si no hay necesidad de estas pequeñas sangraderas, se las cubrirá para no perder el menor espacio posible de un suelo precioso. Si es terreno que necesita endrainage, se dedicará mas que á pastos, á un cultivo continuo. No me ocupo en qué consiste el método de endrainage para secar y designar los terrenos, porque en España esto se ofrece pocas veces; mas bien estamos siempre deseosos de suelos algo frescos y húmedos. Cuando el suelo tenga mucho valor se preferirán las paredes.

3.º Setos en los terrenos arables y bajos, serán con paredes.

4.º En suelos elevados, los setos serán mas pequeños que en sitios bajos, y se harán con árboles de diversas especies.

5.º Setos en las montañas para el ganado lanar, bajos, segun los principios que vamos sentando.

6.º Setos en las nuevas explotaciones. Dependen de las circunstancias: si se quieren separar tierras arables de los pastos de las montañas, se construirán fuertes paredes y á lo largo de estos setos, árboles como abrigo y de adorno. Si toda la posesion aunque colocada en una situacion fria es susceptible de ser puesta en cultivo, se formarán abrigos por plantaciones en los puntos mas espuestos, y el recinto general será subdividido por diferentes setos.

Dombasle dice: se ha hablado con frecuencia de las ventajas que vienen á las tierras cultivadas con las planta-

ciones que las rodean, ó bien se consideren como medios de defensa ó como abrigos. Cuando en Inglaterra se vió su utilidad, tierras cercadas eran sinónimo de bien cultivadas.

Si bien á todas las tierras de pasto es conveniente cerrarlas, hay ocasiones en los demas cultivos que este uso puede ser perjudicial. Como en donde la propiedad es muy dividida, alli multiplicados con exceso serian perjudiciales, por la pérdida del terreno que resultaria de la existencia de los setos, por la sustancia que se agotaria y por el gasto en cuidarlos, todo esto entraria en mucho si se calculara bien, pues resultaria disminucion de los productos. Los cerramientos son nocivos en donde el cultivo es homogéneo, porque ocupan un terreno útil é impedirian la explotacion. Hay mucha mas pérdida de tiempo en labrar trozos de un campo que una sola superficie. En una estensa huerta serian malas por las razones dichas, y porque serian obstáculo á las comunicaciones.

De las varias clasificaciones de setos que hemos dado, aconsejaremos las que con mas generalidad pueden ser admisibles en los diferentes puntos de España, sobre todo con objeto principal á cerrar nuestros pastos, que se hará siempre con vegetales de alguna corpulencia y solidez.

La mayor parte de los árboles y arbustos indígenos y connaturalizados son propios á la formacion de los cerramientos de que estamos hablando, pero siempre la eleccion se hará con relacion al clima, naturaleza del terreno, y objeto con que se establezcan. Los del mediodia rara vez se darán en el norte y viceversa: los de un suelo habitualmente húmedo, mal se avendrán en uno seco, y recíprocamente; jamás se acudirá á los mismos vegetales cuando queramos un seto de defensa, de abrigo ó de forrage. En

el primer caso serán arbustos espinosos; en el segundo arbustos y árboles sin espinas. No es fácil esponer las diferentes particularidades que se pueden ofrecer. La altura depende del objeto, de la especie de árboles y del clima, pero en los prados y en las divisiones que sufra su terreno, serán los setos elevados, y mas si son contra los vientos ó contra los ardores del sol, ó de un frio fuerte.

Los setos vivos ó naturales son los mas provechosos; se elegirán tratándose de cerrar prados, árboles y arbustos espinosos ó no espinosos, si tienen ramas fuertes y profundas para que con la division de ramas y ramillas del corte anual formen en pocos años una valla impenetrable. Este medio es hasta económico y aun de interés, por el producto que los árboles son capaces de proporcionar, ademas que llenan bien el oficio de circunvalar las posesiones, es aplicable á todos los campos, especialmente á los destinados al gran cultivo. Con árboles se deben cerrar olivares, viñas, tierras de pan llevar, azafranares y prados. Muchos son los árboles susceptibles de cerrar bien las posesiones; aconsejaremos sin embargo los mas comunes que crezcan pronto y no tengan necesidad de mas recorte que una sola vez cada invierno. Los mas útiles serán los espinosos como algunas acacias, sobre todo las gleditsias, los acebos; las segundas aunque no indígenas se pueden considerar como tal, pues se hallan muy extendidas; de los últimos hay en abundancia en varios puntos de España, como en los montes de Cataluña, Aragon, Asturias, Santander, Riofrio, San Ildefonso, Buitrago, y en otras muchas partes; pero todos estos árboles necesitan riego en el verano, y para elegirlos se considera el clima al que se han de acomodar, y recordando la sequía tan constante que generalmente hay en el centro y mediodia de España en dicha estacion, nos

vemos obligados á echar mano de otros árboles adaptables al mayor número de casos; con todo, la gleditsia ó acacia de tres puntas aunque exótica, es bastante recomendable por la facilidad y prontitud con que se reproduce de semilla, y es además apreciable por formar setos de asiento tan impenetrables como duraderos; y son árboles que resisten mucho la sequedad: se prestan bien al corte, y las vallas salen muy tupidas y apretadas. Se pueden emplear muchas acacias y aun soforas, pero las gleditsias son las únicas que tienen espinas fuertes, agudas y prolongadas. Los espinos son muy buenos para la formación de los setos en el centro de España, aunque serian en mi concepto muy bajos tratándose de defensa de prados y de otros servicios que deben prestar: se acomodan á toda especie de terrenos, pero mejor en los que no sean ni muy húmedos ni enteramente secos. El alaterno ó aladierno que tan abundante está en Aragon, Cataluña, Andalucía y Valencia, se presta muy bien al corte, y adornado de fuertes espinas harán un cerramiento á propósito de defensa. El ramno paliuro ó espinobea es un arbusto de las provincias del mediodía, difícil de ser reemplazado; se halla armado de espinas desiguales, derechas y encorvadas: sus hojas y tallos no lo comen los ganados, y es un gran recurso contra ellos. Basta que se multiplique al principio de semilla, porque después por medio de acodos se va consolidando el seto, que aunque no muy alto es bastante impenetrable. Los perales, cerezos silvestres y manzanos de igual naturaleza, son muy aptos para setos en los climas setentrionales. Son de mucho provecho las zarzas y cambroneras, aunque requieren parages húmedos, lo mismo que los rosales.

En nuestros países meridionales, en tierra de secano, en donde no se dispone de mas agua que la del cielo y esa

viene de un modo irregular, serán de gran recurso el nopal llamado higuera chumba ó tuna, se multiplica y agarra en cualquiera parte con facilidad, y las hay sumamente espinosas: ademas del fruto que es nutritivo al hombre y á algunos animales, sirven de combustibles sus añejos troncos y forman un buen cerramiento, mejor que el de la pita ó agave americana, que siempre ha de ser bajo. De las plantas no espinosas destinadas á cerrar los campos, tenemos muchas hasta de bosque como las encinas, abetos, alisos, abedules, castañós, olmos, fresnos, sauces, aceres ó moscones, almez, y sobre todo la morera con sus especies, que podrian estenderse con provecho por la mayor parte de las provincias de España.

La morera en efecto es el árbol mas precioso para cerrar los campos y prados; ademas de suministrar en primavera su abundante hoja para la rica industria de la seda, puede servir en el otoño para alimentar los ganados, y aun en el estío, si no se dedica á la cria del gusano. Seria largo enumerar los árboles que podemos usar en el cierre de los campos segun el sitio mas ó menos húmedo y cálido, como el níspero, avellano, ó azufaifo y otros, pero en los parages secos el que acabamos de nombrar y el almendro, y aun el granado. Daremos la preferencia en general á la morera comun y al almendro; cada uno tiene su método de multiplicacion; sin embargo, daremos reglas generales y cada uno las aplicará, segun el pais en que se halle y árbol que elija.

Escogido el árbol ó arbusto se pasará á la formacion del seto; este se hará por semilla, por planta enraizada criada en plantel, y por estaca. El primer medio en general es el mejor, porque la planta que proviene de semilla echa raices mas profundas de fuerza y duracion, y conservando

su raiz nabosa ó central daña menos á las inmediatas. Hay semillas que deben ser sembradas tan pronto como se recogen; si no, su vegetacion no es tan grande, y generalmente todos los árboles que se destinan para cerramientos se hallan en este caso. El método de siembra y cultivo variará segun sean las plantas; no obstante, pueden servir ciertas reglas generales.

Lo primero es preparar la tierra que ha de recibir la semilla, dándola diferentes labores en otoño, y aun en invierno, para que quede bien pulverizada y hueca, dispuesta como la de un semillero, dándola la mayor profundidad aunque sea la de un metro, porque esto contribuye á la mejor formacion del seto. Asi se debe disponer la tierra en todo alrededor de los campos, y su anchura variará segun las líneas de árboles que se quieran colocar. No hay que escatimar gastos, porque estos redundan en la duracion y consistencia de la valla. La azada será el instrumento mas á propósito. No hay que olvidar la estraccion de las piedras y la limpia de las malas yerbas. Si el seto ha de estar inmediato á un camino, se separará de este por un ancho y profundo foso que se llenará de plantas secas y espinosas para libertar al seto en los primeros años del diente del ganado. Concluidos estos trabajos, antes de la primavera se esparcirán las semillas en dos ó tres líneas mas ó menos apartadas segun su grosor; si fuere menuda, como la de la morera, se echará espesa y despues se van aclarando y dejando el espacio correspondiente. El medio de siembra no es seguro, si no se puede regar, y si el pais es muy húmedo, se puede podrir la simiente, por cuya razon en estos dos casos se acudirá al plantio con planta enraizada. Este método necesita por seis años lo menos los cuidados del cultivador, ya para darle las labores convenientes, como

para dirigir los tiernos arbolitos hasta la altura que es de desear. Si en este tiempo nos valemos del ingerto de aproximacion, se consigue hacer una valla cuya separacion no será fácil.

El segundo método de hacer los setos vivos es el de plantacion; esto es, sacar de un plantel el vegetal con raíces y colocarlo ordenadamente, en donde ha de contribuir al establecimiento del seto. Por economía se suelen traer los arbolillos de los bosques, pero siempre son mal enraizados y entre sí ha de haber mucha diferencia en el grandor y edad, además que ha de ser muy difícil acostumarlos á la vez en un terreno desemejante al suyo, por lo que perecen muchos en el primer año y en los siguientes, y aunque subsistan, su vegetacion será irregular, y el cerramiento lo mismo. Mas si proviene de semilla ó de arbolillos traídos de un criadero dirigido por el agricultor tienen la misma fuerza, edad, y crecen de un modo uniforme y vigoroso. Si se quiere formar el seto con árboles, como debe hacerse con la morera, sobre todo en los países meridionales, y en donde el estío sea largo y seco, se emplearán arbolillos de tres años por lo menos y se colocarán á la distancia de un pie, procurándolos podar en el acto, de suerte que no queden fuera de tierra sino dos yemas para que de ellas salgan dos ramas: si no creciera mas que una, se vuelve á podar dejándola tambien dos yemas, obligando á las ramas que den, á que salgan de la superficie de la tierra. Se opera asi, para que desde el pie se desenvuelvan muchas ramas, porque si solo queda un tronco, llenan mal su objeto; se forman agujeros ó huecos, por los que pueden penetrar hombres y animales. Por esta razon se aconseja podar á ras de tierra, para que salgan muchos tallos á la vez que cruzados entre sí, ofrezcan una valla fuerte y tupida, y será tanto mas si

nos valemos del ingerto de aproximacion. No se dejará que rama alguna salga recta, porque arrebatando la savia de las ramas inferiores, estas se desmedrarian, y al último se llegaria á formar un árbol ganando por arriba lo que fuera perdiendo por abajo. Estos setos se podarán todos los años; no exigen mas labores que las que se den á los campos vecinos, aunque al principio necesitarán alguna labor al exterior y la escarda de las malas yerbas. El plantío se hará con arréglo á los principios ya sentados. La altura del seto en los prados y vastas posesiones será de mas de seis pies. Los cortes y recortes que sucesivamente vayan dándose, se dirigirán á afirmarlo y á que tome la figura que ha de tener; puede darse el corte por un lado verticalmente, y por el otro en pendiente ó inclinado, y horizontalmente por arriba, y los lados inclinados hácia adentro como un cono vuelto al revés, por los dos verticalmente, y terminando en una albardilla, se pueden dar muchas figuras; puede terminar en un corte horizontal; es el método mas comun. Las plantas de seto pueden perjudicar robando el jugo nutritivo; para evitar esto en cuanto se pueda, se elegirán las de raices perpendiculares profundas y no laterales y someras, como son las moreras provenientes de semilla. Estos setos se han de podar todos los años á la caída de la hoja y antes de la savia del mes de agosto; los que quieran aprovechar la hoja de la segunda savia no harán la poda hasta despues de recogida aquella. No exige la formacion de estos setos mas labores que las que se dan al campo en que estén, bien que en los primeros años será conveniente alguna labor por la parte de afuera para quitar las malas yerbas que al principio perjudican mucho; un seto de moreras ingertas unas con otras cercarian una heredad tanto como una pared de fábrica. Si la posesion es-

tuviere cerca de un río, se plantará hácia el parage por donde pueda entrar ó inundar el agua, dos ó tres hileras bien inmediatas de moreras, y mejor de aquellos árboles que vegeten allí, para que con el entrecruzamiento de sus ramas y raíces se opongan á la fuerza é irrupcion del agua. Lo que se ha dicho del método de cerrar con moreras, es aplicable á otros árboles.

Los setos vivos ademas de servir de defensa pueden tener otro objeto, como proporcionar abrigo á los campos y sobre esto, es aplicable en los prados á los que salen los ganados y deben estar al amparo de los fuertes vientos y frios, y tambien porque á la sombra de las cercas pueden sextear y ampararse á su sombra del escesivo calor del mediodia. Pueden suministrar su hoja para alimentacion de los animales y si son plantas de pasto, como la genista de España y la alfalfa arbórea, se aprovechan hasta sus tallos; tambien pueden proporcionar combustible y aun madera de construccion, si los setos son muy elevados. Para los setos de abrigo los árboles sin espinas son los mejores.

Los setos naturales ó vivos se dividen segun la construccion, unos son simples que son los formados de una sola linea de vegetales leñosos, tienen mas solidez los que constan de dos hileras de árboles, paralelas distantes algunas pulgadas, y serán mucho mas fuertes, si se hacen de tres, colocando cada pie de árbol, correspondiendo al espacio que queda entre los dos árboles de la primera fila, colocadas á tresbolillo ó como tablero de damas. Se eligen para este objeto árboles elevados, procurando ingertarlos entre si.

Es muy comun ver setos faltos de pies y por consiguiente presentan aberturas que disminuyen su utilidad, á lo menos como medio de defensa. Si se quiere cerrar con nuevos arbolitos, se consigue con dificultad, porque hallan

el suelo agotado, y por el obstáculo de raíces vigorosas de alrededor, por cuyas causas perecen. El método sencillo que se sigue en Inglaterra, es el del acodo.

Los setos vivos se pueden hacer con fosos abiertos de antemano al rededor de la heredad, esto es muy costoso y entonces el seto ocupa mucho lugar. Si fueran los fosos aplicables á estensas posesiones, con dificultad se podrian obtener de otro modo unos setos mas impenetrables ni mas temibles, principalmente si eran hechos con árboles y arbustos armados de espinas. La disposicion de los fosos y la manera de colocar en ellos los setos, cambiarán segun las circunstancias.

Quando no hubiere proporcion de planta viva para hacer los cerramientos, se vale de los setos artificiales ó muertos, y no siendo aplicables las paredes ó muros en la estension debida, echaremos mano de vegetales secos, sobre todo espinosos, como las zarzas y cambroneras y será el seto mas sólido, si se abre una zanja ó foso. A esta clase de cerramientos pertenecen los enrejados, estacadas, setos de rama ó caña seca. A los enrejados que sirven de madera labrada en las huertas y jardines, se les dará un baño de aceite de linaza para que resistan mas á la intemperie. Con estacas ó palos elevados en tierra mas ó menos inmediatos, ya pueden cerrarse campos mas estensos, se asegurarán con travesaños por la parte inferior y superior, ó formando reja, y aun consolidándolos con postes de trecho en trecho; para que la punta de las estacas que han de estar soterradas resista mas á la humedad, se pasan por una llama. Los setos de rama y caña seca son muy convenientes, quando no se trata mas que de impedir la entrada á los ganados: si se usan las cañas, han de estar descortezadas para que el agua no las pudra.

En la inmediacion á las poblaciones y para campos de poca estension mejor serian paredes que se construyen de diferentes maneras. En donde abunda la piedra, se puede hacer pared, ya de sillería como de ladrillo ó de canto solo. Si son de mampostería, han de terminar en un caballete semicircular ó triangular para que no se detenga el agua cuando llueva, á los de canto en seco se les cubren por ambos lados con argamasas y encima con tejas, aunque lo interior quede en seco, son de mucha duracion y aun baratos. En donde escasea la piedra gruesa, se hacen las paredes de guijarros embutidos en tierra arcillosa amasada, y tambien de terrones ó ladrillos crudos ó adoves: hasta se construyen de tierra sola amasada con paja menuda: y en fin todos estos materiales pueden mezclarse de mil modos.

Los cerramientos convencionales serian los mejores, si los hombres supieran respetarlos, consisten en acotar una hacienda con ciertos signos de convencion que son unas veces pequeños mojones, surcos ó líneas ideales, los que indican que no se puede pasar adelante, medio que ni perjudica á los frutos ni sirven de obstáculo á las servidumbres; pero en el dia de hoy por la falta de moralidad y por la corrupcion de costumbres, se respeta muy poco ó nada la propiedad rural, y por mas leyes y penas que se den, la mala fé de los hombres es capaz de quebrantarlas. Estos cerramientos convencionales serian muy útiles en donde la propiedad está muy dividida. El único objeto que nos hemos propuesto en este artículo, es hacer ver la conveniencia de cercar los pastos, para lo que nos valdremos de setos vivos eligiendo las plantas mas apropiadas al clima y terreno.

**De las plantas perjudiciales á los prados y á los animales.**

Debiendo estudiar los prados los ganaderos, cultivadores y veterinarios, se hace preciso dar á conocer las plantas que los componen, tanto las útiles á la nutricion de los animales, como las que son dañinas á estos y á los prados, unas y otras han de ser estirpadas. Todas estas plantas se dividen en parásitas, inútiles, estimulantes y venenosas.

Parásitas son aquellas que viven á costa de otras; si están sobre ellas, pero no las sacan sus jugos, se llaman falsas parásitas como muchas enredaderas; y se dicen verdaderas parásitas las que ademas de vivir sobre otras plantas sacan de ellas el alimento; estas parásitas son de dos maneras, esternas ó internas, segun ataquen sus víctimas al exterior ó al interior, esto es, las que se desarrollan dentro de las mismas plantas á cuyas espensas existen.

Hay parásitas que están dotadas de todos los órganos necesarios á la elaboracion de sus jugos, pero no absorben la sávia de la tierra, otras reciben del vegetal sobre que estan, una sávia elaborada en todo ó en parte. De las parásitas externas las hay que se fijan en los tallos y tambien en las raices, y de aqui toman el nombre de caulícolas ó radicícolas. Entre las primeras, está la famosa cuscuta, planta dañosísima á los prados; pertenece á la familia de las convolvuláceas, tribu de las euscúteas; son unas yerbas que se enredan y trepan sobre los vegetales que están inmediatos, no tienen hojas, las que son sustituidas por escamas; sus tallos son capilares, de color amarillo rojizo, flores blancas dentadas y reunidas en forma de cabezuelas tambien dentadas, el cáliz es muy corto partido

en cinco lóbulos agudos y alargados, los estambres no son salientes, y las escamitas de las corolas apenas festoneadas. estilos divergentes solamente en el ápice. Delgadas y volubles las cuscutas trepan sobre las plantas de prados, sobre todo por las leguminosas, en cuyos tallos implantan sus órganos chupadores, absorben su jugo y las estrangulan por el infinito entrecruzamiento de sus tallos filamentosos, así las matan en poco tiempo. Es difícil librarse de ella por su rápida vegetación, por la facultad de pasar de un punto á otro y por la maravillosa multiplicación de sus semillas que gozan de la doble facultad de germinar en la tierra y en la cápsula. El medio más eficaz para destruirla es segar el prado atacado de ella, antes que produzca semilla: si se tratara de las plantas alfalfa ó trébol las que se sospecha han tenido gérmenes de cuscuta, se limpian, haciéndolas pasar por agua, en la que se sumergen con una disolución alcalina, y se frotan entre las dos manos. Esta operación desprende el grano de la planta parásita, que viscoso y adherente, pequeño y ligero se eleva á la superficie y puede ser arrojado por decantación.

El orobanche ó yerba toro es un género numeroso; se encuentra en prados de plantas leguminosas y aun gramíneas. Estas plantas dañan mucho á los prados y son rehusadas por los animales; no comunican á los forrages malas propiedades.

Las plantas parásitas de más interés son las pertenecientes á las criptógamas, ejercen en nuestros cultivos los estragos más extraordinarios sin escluir los prados: se dividen estas parásitas en dos series, unas que viven y se desarrollan en el exterior del vegetal, y se llaman superficiales, y las que vienen debajo del epidermis y no se manifiestan al exterior, sino cuando su vegetación se halla avan-

zada, y se las llama intestinales. Las primeras son análogas á los insectos que atacan la piel de los animales, y las segundas representan las que se desenvuelven en las cavidades ó tegidos de otros seres mas grandes. Entre las parásitas superficiales está el género *Rizoctonia* que comprende una porcion de hongos subterráneos que viven sobre las raices de las plantas vivas, y las causa la muerte: la alfalfa padece una que la es propia; esta especie es de un purpúreo violado con filamentos muy ténues echados y estrechamente adheridos á las raices. El pie de alfalfa atacado de esta enfermedad perece muy pronto, y la parásita tiende sin cesar á propagarse á los pies vecinos. Sobre todo es muy comun en los lugares bajos. El único medio de tener los progresos de este mal, es establecer un profundo foso alrededor de las plantas atacadas, á las que se las da fuego para que matándolas perezcan tambien las parásitas que estan en sus raices.

Las parásitas intestinales tienen algo de mas maravilloso que las anteriores, porque naciendo en el interior de los vegetales, se las ha confundido con otras causas; pero lo cierto es que son plantas y que determinan una porcion de enfermedades en las mas útiles al hombre y á los animales domésticos. Su existencia está ya comprobada, aunque para esplicarla dentro de otros vegetales han buscado varias hipótesis que á nosotros no nos toca el esplayar.

Son varias, y una de ellas les la roya, resultado de una planta de la familia de los uredos. La roya se llama tambien entre los agricultores herrumbre, sarro y moho; viene á los trigos y á muchas gramíneas, leguminosas, y aun crucíferas. Los agricultores y aun botánicos han confundido con este nombre muchas especies, pero es lo cierto que es producido la roya de tres parásitas que omito describir. Se

desarrollan casi siempre en la superficie superior de las hojas y aun tallos, bajo de unas pequeñas manchas numerosas, con un aspecto blanquecino; despues se rompen y dan un polvo muy fino amarillo y luego rojo; se desprende facilmente y es tan abundante, que ensucia los objetos en donde cae. Alteran el pasto y causan á los animales que lo comen aunque sea la paja, enfermedades carbuncosas. Cuando aparece, es preciso segar la yerba ó alternar con cosechas, pero no de las familias que padecen estas parásitas: como se presentan con la humedad, no es estraño que se haya creido que las lluvias y nieblas la producen.

Theofrastró habia notado, pues, que ya la conocian los griegos, que no aparecia en los páragés elevados y espuestos á los vientos. Los romanos tenian ya noticia y Numa Pompilio creia que habia una divinidad preservadora. Un agricultor ha observado que la roya se detenia cortando las hojas antes de formar la caña de los cereales; de aqui es acertado consejo de segar las plantas de pastos tan pronto como se ve y se arrojan para que se pudran. El uso de los abonos calizos detiene su propagacion y progresos. Parece cierto que la sal tiene algunas propiedades contra ella y se ha advertido que no viene roya á las inmediaciones del mar. Como tambien los prados de mas ó menos duracion han de entrar al último en cultivo, se hallará un buen remedio para su destruccion con la alternativa.

Otra planta parásita es el carbon, tambien de la familia de los uredos; consiste en una alteracion de la sustancia de los granos de las gramíneas; ataca las envolturas florales, y la superficie exterior de los granos, preséntase bajo la forma de un polvo fino inodoro, negruzco, globuloso vexicular, que recubre las espigas. Desorganiza flores y frutos. Se manifiesta en todos los granos de una espiga y en todas

las espigas de un mismo pie. En muchas partes se llama niebla. Al cultivar el labrador cereales, nada le atormenta mas en algunos países como la aparicion del carbon, roya y tizon por los ineficaces medios que tiene para librarse de estos males. Ataca á la cebada, avena, panizo, maiz y otros, por lo que nos vemos precisados á hablar de este mal por ser aquellos cereales el alimento ordinario de los animales domésticos.

El tizon es desastroso al cultivador que por su culpable negligencia no toma contra él las precauciones sencillas y fáciles, indicadas por muchos y sábios agrónomos. Se suele confundir con el anterior, sin embargo, es diferente en sus caracteres exteriores y en sus efectos. El tizon nace en el grano que difiere poco del sano aunque se hace mas redondeado, se arruga y se pone ligero y gris, y las espigas aparecen azuladas grises y como desfilachadas ó despeinadas, se reduce á un polvo craso negruzco y que esperece un olor á pescado podrido. En una misma espiga hay granos buenos y atizonados aunque esten en una misma esposición. Los granos atizonados no solo son una pérdida, sino que traen otro inconveniente, pues son dañosas sus harinas al hombre y á los animales. Hasta el polvo desprendido en la era, ó cuando se desgrana, incomoda y causa enfermedades sobre la piel y ojos de los operarios. Los granos atizonados engrasan las muelas y hacen defectuosa la molienda. Las harinas son de un color sucio con cierta blandura y untuosidad y no se puede guardar el pan, sale con un color de violeta y con una especie de acritud que no sirve ni aun para los animales.

El cuernezuelo ataca á diversas especies de las gramíneas, y sobre todo al centeno que toma el dicho nombre por adquirir esta forma los granos afectados, y se

presentan rayados encorvados, y llega á cinco ó seis veces su volúmen ordinario, son agrisados al interior, y al esterior de un color azul violeta, al principio se hacen blandos, luego quebradizos, de un olor particular y de un sabor desagradable, sobre todo cuando han sido reducidos á polvo. Segun Wildenou, el cuernezuelo es un grano degenerado cuya albúmina ha tomado un acrecentamiento considerable á espensas del embrión. Duhamel y Lineo con otros botánicos y agrónomos, han pretendido que este vicio de conformacion, era el resultado de la picadura de un insecto: Decandolle ha mirado esta monstruosa vegetacion como resultado de una parásita de la familia de licoperdaceas y la llama *sclerotium clavus segetum*.

Se observa esta parásita en muchas gramíneas, y principalmente en el centeno en la primavera y sobre los vallycos en otoño. El centeno de cuernezuelo es muy activo, produce la gangrena de la piel de las orejas, y lábios de los animales que comen de él: obra de una manera especial sobre el útero, ocasionando el aborto y facilitando el parto cuando las hembras se hallan en el término de la gestacion, y tambien se administra en los partos laboriosos. Los cuernezuelos que se desprenden al tiempo de la cosecha, no suelen tener las mismas propiedades, por lo que se distinguen uno bueno y otro malo: el uno impunemente puede ser tomado por los animales. Por esto si se ha de emplear en medicina se recogerá con precaucion y sin sacudir los granos atacados. Es escusado decir, que en ningun caso ha de ser alimento para los animales. Es comun sobre todo en los años lluviosos en lugares húmedos y bajo la influencia de las nieblas.

El maiz hace caer el pelo aunque no produce ni espasmos ni gangrena: á los puercos con su uso se les entorpece

el tercio posterior, á los mulos se les hinchan los pies y pierden las crines y aun los cascós, las gallinas ponen los huevos sin cáscara, y los monos y loros se embriagan y mueren si comen mucho. Daña á los rumiantes y hace enfermar á los ciervos.

El moho es otra planta parásita; el que se halla en el pan puede ocasionar la muerte á los caballos: sin embargo, Gobier ha probado que la dosis de un kilógramo no daña los animales. El que se forma en los forrajés, henos, pajas y hojas produce cólicos, si los herbívoros toman mucha cantidad, determina el enflaquecimiento, afecciones crónicas y aun la muerte, si por largo tiempo se usa.

El bissus es una planta parásita que se presenta bajo la forma de fieltros mas ó menos denso que crece en los sitios sombríos, oscuros y húmedos, vienen sobre algunos vegetales, y producen los mismos efectos que la anterior á cuya familia pertenece tambien. La erisiphe que se desarrolla en los tallos y hojas de algunas plantas vivas es comun en el fresno y sauce.

La spumaria aparece con frecuencia bajo la forma de una materia blanquecina, como flecos, sobre el dátilo y esparceta. Hay otra porcion de parásitas que aparecen en los vegetales muertos y vivos, éstos se hallan pálidos y con frecuencia no florecen, son poco nutritivos y aun nocivos á la salud de los animales, si los toman en gran cantidad. Se previene la aparicion de estas parásitas con un esmerado cultivo de los prados, haciendo buena eleccion de semillas, y secando bien las cosechas para conservarlas en lugares no húmedos.

### Plantas punzantes y cortantes.

Las plantas que por sus espinas, agujijones, y bordes de sus hojas pueden punzar ó cortar un cuerpo blando son nocivas. Los animales las apartan ó arrojan de los forrages, y si las comen las masean imperfectamente, las digieren peor, y contraen á las veces aftas en la boca y en la faringe: son menos perjudiciales estando verdes, sobre todo si han sido segadas antes de la madurez. Las hay que pueden ser cultivadas con provecho, en este número estan las especies del género *Ulex*, aliaga ó aulaga ó toxo, si se hallan en los prados son malas asi como el *onenis* ó detiene-buey espinosa, cuando jóven sus espinas son tiernas y no pican, pero cuando se acercan á la vejez, son por el contrario muy picantes, y espuestas por su fragilidad á quedarse dentro de las heridas. Su raíz es aperitiva. La zarza provista de tallos flexibles sarmentosos, se estiende con una rapidez admirable en las propiedades de donde es difícil estirparla, porque se reproduce fácilmente por sus raíces: guarnecidas de agujijones las zarzas son desechadas por los animales: sus hojas aunque amargas podrian servir de nutricion sino fueran espinosas.

Los cardos son plantas pertenecientes á familias y clases diferentes, pero cuando tiernas la mayor parte pueden servir de forrage. El género cardo propiamente dicho comprende el *marianus*, el *nutans*, el *crispus*, el *acanthoides*, el *criphorus*, el *acaulis*, el *lancoelatus*, el *palustris*, el *pratensis* y el *benedictus*. La mayor parte de estas especies son comunes á los prados. Todos son amargos tónicos, saludables, nutritivos y buscados por los animales, sobre todo cuando los cardos son jóvenes y tiernos. Se les ha querido

multiplicar para hacerlos consumir en verde. La Billardiere refiere que los cardos le han sido muy útiles para nutrir las vacas en un año de escasez. Si son duros, antes de administrarlos, se machacarán y aun cocerán, producen buena leche y excelente manteca. Si en los prados dañan por sus hojas radicales, grandes y estendidas que sofocan las buenas plantas y apartan los ganados de ellas, en cuyo concepto deben estirparse, tienen por otro lado la ventaja de poder ser cultivados en terrenos muy malos, en los que prosperan bien. Siempre deben arrancarse antes de la madurez para prevenir la diseminacion de sus minuciosas semillas, ligeras y aladas, las que el aire trasporta muy lejos.

El cardo hemorroidal es muy comun en las mejores tierras, tiene raíces vivaces y muy robustas que se estien-den prontamente y son difíciles de destruir, daña mucho á las cosechas, hace las siegas penosas, rechaza los anima-les, ensucia los granos, se propaga por sus raíces y semi-llas aladas que el menor viento lleva á grandes distancias. Se estirparán con gran cuidado en tiempo de sequedad antes de invierno, ó cortando con frecuencia los tallos, cuando jóvenes se pueden dar á los animales cocidos ó machacados. La serrátula de los tintes, aunque menos da-ñosa, debe ser destruida en los prados, porque es dura y punzante en su madurez. La *Carlina acaulis* ocupa con sus numerosas hojas y punzantes un gran espacio de donde se alejan los animales: la comun, aunque provista de tallos, ocupa menos lugar que la precedente pero es tan dañosa. El *carthamus lanatus* con las espinas ahuyenta los anima-les, y es perjudicial en los pastos; el tintorio aunque se aconseja como planta de pasto por ser precoz, á su madu-rez se hace dura. El género centáurea del que algunas es-pecies pueden ser buenos alimentos si se asocian á plantas

precoces y finas, siendo segadas ó pastadas tiernas ó jóvenes, contiene plantas espinosas y coriáceas que los animales rehusan constantemente. El onopordio acanthio, llamado comunmente toba, muy comun al borde de los caminos, y en las tierras, debe ser destruido. Estos cuatro géneros son pertenecientes á la familia de las compuestas. Las cardenchas y el cardo corredor, aunque no de las anteriores, tienen los mismos inconvenientes.

El *gallium* ó cuaja leche contiene especies de tallos ásperos comunes en los prados, aunque menos nocivas que los precedentes se deben destruir con cuidado. La granza ó rubia de los tintoreros y la peregrina son desechadas por los animales. Vicart las tiene por sospechosas, según Vallot hacen enflaquecer y caer en la consuncion á los herbíboros que la comen.

Algunos bromos, principalmente el estéril, la cebada de las paredes, el dáctilis conglobado, y en general todas las gramíneas rudas de fuertes barbas, llegando á su madurez hacen daño irritando lo boca de los animales. Se arrancarán tambien todas las plantas cuyas hojas guarnecidas en sus bordes de pequeñas asperidades pueden cortar los cuerpos blandos. Aunque menos nocivas que las precedentes hacen sangrar la boca de los animales, les disgustan y ocasionan la pérdida del buen forrage. Se podrian citar un sinnúmero de estos vegetales.

### **Plantas inútiles é indiferentes.**

Clasificamos así las plantas que aunque no sean venenosas deben ser escludidas de los prados, porque los animales nunca las comen con placer ó nutren muy poco. Las unas son mucilaginosas mas ó menos insípidas, acuosas: otras tienen

un sabor y olor repugnante, algunas son duras, coriáceas, insípidas no nutritivas, las hay tan pequeñas que no pueden ser comidas y agotan inutilmente el suelo. En fin las hay que siendo muy precoces son duras, leñosas á la época de la recolección. Estas plantas en rigor no deben ser consideradas como indiferentes; en un prado todos los vegetales han de ser útiles, y los que no den un producto con relacion al lugar que ocupan y con los principios que sacan, deben estirparse como malas. No han de reputarse como tales, las que colocan los autores entre las plantas indiferentes, entre estas las hay buenas, como lo haremos ver al tratar de la flora de los prados, y aunque algunas en la apariencia sean poco productivas, dan una gran cantidad de materia nutritiva con relacion al lugar limitado que ocupan; las aromáticas amargas como ciertas familias, solas en efecto serian malos alimentos, pero mezcladas á otras alimenticias, son saludables y obran como escitantes, promoviendo el apetito.

Los musgos constituyen una familia de muchos géneros ricos en especies: los hay en todos los climas, sobre las altas montañas en donde otros vegetales no pueden prosperar, sin embargo buscan de preferencia los lugares sombríos y húmedos: se hallan en ciertos prados en gran cantidad y en los matorrales, invaden el suelo y sofocan las otras plantas útiles: se deben considerar como un cespéd de mala especie.

Los helechos vienen en los prados y pastos, se propagan fácilmente por sus raíces y es muy difícil destruirlos, con todo conviene estirparlos porque dañan á las demas plantas. Se pueden recoger para camas y para alimento en invierno, sus raíces son ricas en fécula. Se dan á los puercos y á las aves, á los que engordan.

Las juncias son fibrosas, coriáceas, esponjosas, insípidas, poco nutritivas, y generalmente son desechadas por los animales; se deben considerar como mal forrage. El ganado que las come adquiere mucho vientre y llegan á ser flacos y débiles; las hembras dan poca y mala leche, su heno es de muy mala calidad como de plantas de paráges húmedos y pantanosos.

Las familias de las compuestas contienen muchas plantas que deben considerarse cuando menos como inútiles, y son casi todas las que fueron incluidas en la seccion de las radiadas ó corimbíferas. De ellas nos haremos cargo con tiempo asi como de las umbelíferas y borragíneas. Insípidas y mucilaginosas las malvas son malas, cuando se trata de alimentar los ganados.

#### **Plantas venenosas.**

Pondremos en primera linea las acres y narcóticas y que envenenan los animales. Mezcladas entre sí y reunidas á especies alimenticias, ó cuando tiernas, como se encuentran en los prados, son menos activas que cuando son comidas separadamente. En efecto deben servirse de contra-veneno, las ácidas ó escitantes deben neutralizar los malos efectos narcóticos, mientras que estas y las mucilaginosas previenen las irritaciones que tienden á determinar las que son acres é irritantes. Se debe reconocer tambien que estas últimas estimulando el estómago, neutralizan la accion de las que son insípidas y emolientes, y es igualmente cierto que la gran masa de plantas que no tienen ninguna propiedad mala, envuelven las que son dañinas y previenen su mal efecto. Estas circunstancias aunque favorables, no destruirán la accion de los vegetales venenosos; y muchas en-

fermedades de los animales cuya causa es desconocida, son debidas á la mala composicion de los prados: de aquí la necesidad de su estudio. 1.º Plantas irritantes, tienen la propiedad de irritar los tejidos vivos con los que se ponen en contacto y obran con mas intensidad sobre las membranas mucosas que en la piel. Si son tomadas en gran cantidad desarrollan violentas inflamaciones del estómago y de los intestinos, fuertes disenterias, diarreas y cólicos mortales: á menores dosis y mezcladas á las gramíneas ó leguminosas ocasionan solamente irritaciones ligeras, pérdida del apetito, y hasta irritaciones crónicas del estómago que se manifiestan por malas digestiones, y estremecimientos que se presentan en los animales inmediatamente despues de la comida, á la larga irritan la boca, las glándulas salivares y aun alteran los humores y producen erupciones y con frecuencia enfermedades pútridas. Se encuentran no obstante con mucha frecuencia plantas acres en la nutricion de los herbívoros, pero si están en pequeña cantidad no pueden causar los efectos que acabamos de señalar, y no obran entonces, sino como condimento. Mas de todos modos conviene estirparlas de las praderas porque en ciertas circunstancias pueden multiplicarse mas que las buenas plantas.

El género ranúnculo contiene especies numerosas que hallamos en todos los suelos y esposiciones, los frutos, flores, hojas, tallos y raices verdes de estas plantas ocasionan en la boca un calor ardiente, un rechinamiento que por algun tiempo hace perder el gusto: todos son mas ó menos acres, si bien la naturaleza del suelo, situacion, y edad de la planta, y aun la estacion producen considerables diferencias en sus efectos, como se observa en todos los vegetales y aun en todos los séres.

El ranúnculo perverso ó ranúnculo de las lagunas es

de los mas acres, y se halla mezclado de tal manera con otras plantas que es casi imposible que el ganado lanar deje de tocarla, de lo que revienta con frecuencia. Se halla en sitios húmedos. Los animales la rehusan, y solo el citado ganado por casualidad ú oprimido por el hambre lo toma. Mr. Lunet refiere haber visto causar esta planta en el ganado lanar una enzootia, que desapareció, cuando el propietario siguiendo los consejos de un médico, cesó de llevar allí sus animales. El ranúnculo acre ó silvestre, boton de oro ó aspiastro es muy comun en los prados y es hasta cáustico; si se introduce en los órganos digestivos causa inflamaciones mortales. El ranúnculo arvense ó pequeño ranúnculo, es anual y comun en los campos, es difícil de estirpar. El ganado lanar, caballos y bueyes no le rehusan, sin embargo les es funesta esta planta. Brugnone dice « Un ganado vacuno que yo observé por el espacio de una hora, mientras pastaba lo comió de tiempo en tiempo, mas apenas fué al establo, le acometieron cólicos seguidos de timpanitis y de cursos. Este autor ha envenenado perros con el jugo de esta planta. Gmelin y Graff han hecho varios esperimentos y han hallado que es tan peligrosa como las otras, si se come. El ranúnculo bulboso ó yerba de S. Antonio se halla en las tierras cultivadas, en los caminos, el rastrero es menos acre que los precedentes: al agreste con sus numerosas variedades le coloca Orfila entre los venenos acres. Sin embargo Nesker citado por D. C. y los Alsacianos, hacen secar esta planta, y la dan á las vacas y aseguran que hace una leche mas abundante y la manteca de mejor calidad. El ranúnculo flámula es acre y cáustico y puede producir la podredumbre: otras muchas especies de este género podríamos enumerar, todas son comunes en los pastos y todas son mas ó menos acres, y la mayor parte corrosivas; mez-

cladas con otras sustancias causan enfermedades mortales. Sin embargo no todos los ranúnculos son igualmente dañosos. Los mas cáusticos pierden su virtud por la desecacion, rara vez se nota que den malas cualidades al heno. Segun Leugerke, aun cuando no produzcan envenenamiento, enflaquecen mas bien que nutren los animales, se les debe estirpar y sobre todo no usarlos en verde con la yerba de los prados en que abunda.

Los heléboros pertenecientes á la misma familia que los ranúnculos son una porcion de especies bastante activas. La experiencia ha manifestado que debe ocupar uno de los primeros puestos entre las plantas acres, quieren montañas, pero logares sombríos y viven tambien á lo largo de los caminos, son plantas rehusadas por los animales, no obstante se suelen envenenar algunas veces. Segun Brugnone, el heléboro blanco hace parecer todos los años algunos potros que pacen en los Alpes. Segun Brunet los ruminantes comen estas plantas sin que les resulte graves accidentes. Lunet ha observado que la esparceta conteniendo partes de heléboro negro es mas nociva á los solípedos que á los ganados vacuno y lanar. Dada á una yegua de tiro y á una becerria, aquella fue acometida de cólicos y de una fuerte constriccion, y de todos los síntomas de una inflamacion del estómago é intestinos intensa, y sucumbió al tercer dia; la becerria esperimentó diarrea que duró largo tiempo, pero no sucumbió. El mismo forrage dado á una segunda yegua la hizo perecer, mientras que los bueyes que hicieron uso de ella no contrageron sino una irritacion del estómago é intestinos con diarrea. Menos acuosos que los ranúnculos los vegetales de este género no pierden por la desecacion sus propiedades malélicas, sino que lo son mas que en el estado verde, porque los animales las reconocen

menos. La raíz del heléboro fétido es de un uso frecuente en veterinaria; con ella se forman sedales que se aplican á la papada de los bueyes.

Acónito, la especie napelo, se halla en lugares elevados cubiertos y húmedos: es acre y generalmente desechada de los animales, á quienes envenena, á pesar del aserto de algunos autores. Segun M. Hugnes, mezclado al heno en la proporcion de 1|12 determina en el caballo y sus especies la embriaguez y contracciones espasmódicas. El acónito mata-lobo que se halla en las montañas, es para el carnero un veneno mas activo que el anterior. Aunque haya especies que rara vez produzcan accidentes, sin embargo, todas deben ser estirpadas.

Clematis ó yerba de los pordioseros, tiene especies casi todas acres é irritantes: la flámula se llama asi, por causar una sensacion como una quemadura: la vitalva es muy activa, y lá emplean los pobres de profesion, aplicándosela al exterior para formar llagas. Esta planta que se halla en muchas cercas ó setos, muy comun en Aragon, Cataluña y otras partes de España, y aun está en los jardines, sirve para diferentes usos en las artes: los cesteros hacen colmenas con sus gruesos tallos sarmentosos, y asimismo hacen con ellos canastos muy bonitos y otras diferentes cosas. Estas plantas pierden sus propiedades por la coccion y la desecacion. En Leon de Francia la dan á las vacas, secas ó cocidas, y los italianos comen sus brotes cocidos como si fueran espárragos.

La actea espigada, yerba de San Cristobal ó contra piojos, generalmente repugna á los animales; es sin embargo comida á las veces por el carnero que se envenena con ella; la cabra la puede tomar impunemente. Mezclada con los forrages aun en pequeña cantidad disminuye la secre-

cion de la leche. Mata á las gallinas, patos y gansos.

Los anemones son plantas comunes é irritantes; el anemone de los bosques causa á las vacas disenteria y flujo de sangre por la orina.

La caltha de las lagunas porque se halla en los lugares acuáticos, es acre, venenosa, muy precoz, por lo que es mas temible en los prados.

La phitolaca decandra ó yerba del carmin es acre, y colocada entre los venenos.

La graciola oficial se halla en los pastos húmedos: es muy activa y conserva sus propiedades aun despues de la desecacion; hace al heno irritante, y ocasiona inflamacion de los intestinos: comunica sus propiedades purgantes á la leche de las vacas.

La gran celidonia es planta muy comun, de un olor desagradable; contiene un líquido acre amarillo, que causa irritaciones intestinales que pueden llegar á ser mortales.

El narciso silvestre es una planta precoz é irritante; es desechado por los animales, pero introducido en el estómago es nocivo, y debe estirparse de los prados.

La coriaria de hoja de mirto crece en los lugares incultos; se clasifica entre los venenos narcóticos acres, y es perjudicial en especial al ganado lanar; á la cabra produce indigestiones mortales.

Los zamaques son todas malas plantas para los ganados.

Las euforbias, titimalos ó lechetreznas son una infinidad de especies que se distinguen por su jugo blanco lechoso, acre é irritante; son plantas muy comunes en los prados y aun en las tierras cultivadas, y en los bosques, son en general desechadas por los animales que no las comen sino acosados por el hambre, ó cuando estan mezela-

das á otras plantas alimenticias. Aunque desigualmente activas todas las especies deben ser destruidas, conservan sus malas propiedades al secarse, y son tan nocivas en el heno como en los prados. De la misma familia es la mercurial, é igualmente se halla esparcida: todas las especies son irritantes y causan diarrea, y disminuyen la secrecion de la leche. Se dice que las euforbias son mortales para el puerco, pero la esperiencia lo ha desmentido.

Todos los ajos poseen un aceite esencial irritante y á las veces un olor fuerte; aplicados á la piel producen vexicacion, y en el estómago á grandes dósis ocasionan la muerte. No pueden ser comidos sino en pequeña cantidad y mezclados con otros alimentos. Su principio oloroso, con dificultad puede ser alterado por las fuerzas vitales, porque despues de ser introducidos en el cuerpo, se escapan sus efluvios con los líquidos escretados, y todas las plantas que tienen olor á ajo le comunican hasta á la leche de las vacas.

El cólchico de otoño es muy comun, acre é irritante. Ha observado Rocier que los bueyes libres en un prado, no tocan esta planta, aun cuando sean acosados por el hambre y no tengan otra nutricion, pero la comen á las veces en el establo. Muchos hechos prueban que mezclado al heno es nocivo á las vacas, á los caballos, á los puercos, y aun envenena despues de sufrir la coccion.

El veratrum ó cebadilla se halla en las montañas, sus especies son irritantes y causan cólicos, pero los animales las rehusan.

El *rinanthus* y el *pedicularis*, ó cresta de gallo tienen especies muy comunes en los lugares húmedos, son irritantes y producen flujo de sangre por los conductos de la orina. Las colocan entre los venenos acres. Los cultivadores destruyen estas plantas porque en general hacen un pasto duro, y ade-

mas que la tienen como pasto mal sano y sobre todo al ganado lanar.

Las equisetáceas ó colas de caballo, son coriáceas no nutritivas aun irritantes, ocasionan inflamacion con flujos de sangre por los órganos urinarios y disminuyen la secrecion de la leche. Se dice que los italianos comen los tiernos brotes del fluviatil, y que el de las lagunas aumenta la cantidad y las cualidades de la leche. Sin embargo, se miran todas las especies de este género como peligrosas al ganado.

El polígono persicaria, el amphibio y el llamado pimienta de agua, y sobre todo el último, es irritante, pero ninguno debe hallarse en la yerba. El alisma llantel, que se halla en los lugares húmedos es poco buscado de los animales, con todo se dice que pueden dar la muerte.

#### **Plantas narcóticas.**

Colocamos en esta seccion plantas que difieren mucho unas de otras por sus propiedades. Muchas pudieran ser clasificadas entre las precedentes, no obstante obran todas mas ó menos sobre el sistema nervioso, muchas son narcóticas que tienden á disminuir la vitalidad de los órganos: otras son narcótico-acres que irritan al mismo tiempo que ejercen una accion nociva sobre el encéfalo. Las de un olor viroso y desagradable son mas dañosas que las acres, y tomadas con el alimento perjudican siempre. Si por su poca cantidad no determinan la muerte en poco tiempo, entorpecen los órganos, detienen la digestion, y con la continuacion algunas producen enfermedades nerviosas.

Las adormideras que tan comunes son en las tierras cultivadas y en los prados, son narcóticas y producen indigestiones, temblores y convulsiones. Segun M. Gaulet, estas

plantas no son dañosas sino despues de la formacion del fruto; lo mas prudente es no darla á los animales, ni las plantas que las contengan. La adormidera somnifera es la mas venenosa, aunque sus granos dan un aceite suave y dulce.

Las umbeladas que viven en lugares húmedos ó sombríos, son generalmente nocivas; entre las mas citaremos la *conium maculatum* cuyas hojas son de un verde oscuro salpicado de manchas rojizas; la cicuta virosa ó acuática que tambien vive en sitios húmedos; la *atusa cynapium* llamada vulgarmente peregil de locos, ó pequeña cicuta. Sus hojas son muy parecidas á las del peregil, con quien se ha confundido. Los oenantes con todas sus especies son plantas venenosas de olor viroso, y dan á la leche y manteca un sabor amargo desagradable, que rechaza á las vacas. El género *sium*, la especie llamada berra ó berrera, es de olor repugnante y sabor desagradable, que ocasiona á las vacas, primero vértigos y al último la muerte.

El *lolium temulentum* ó vallico tumultento ó cizaña anual, vulgo embriagadora, tiene un fruto cuyo olor es nauseabundo, sabor acre y amargo, produce la embriaguez, vértigos y la muerte. Se da mezclada su harina á los mulos repropios, para hacerlos suaves y dóciles. Segun Parmentier, pierde por la desecacion sus propiedades. Los animales libres en elegir, la rehusan.

El beleño negro y blanco gozan de un olor repugnante, son muy abundantes; los animales generalmente los rehusan, sin embargo, se envenenan á las veces, tomándolos voluntariamente, se dice que no tienen accion sobre el puerco, pero no los come, si bien le dan su semilla para ayudar al cebo. La yerba-mora, la belladona, la mandrágora, el estramonio y aun el gordolobo, son plantas nocivas, igualmente

la digital purpúrea, la lechuga virosa, paris quadriflora, llamada yerba paris ó uvas de zorra, la anagalide ó mura-ges, las asclepias, aristolóquias y linarias deben ser como sospechosas arrancadas de los prados. Los tiernos brotes del tejo son un veneno para el caballo.

No deduzcamos por los efectos producidos en nosotros, la accion mas ó menos maléfica en los animales, porque hay plantas que para nosotros son dañinas y á los anima-les no, y aun entre estos hay gran diferencia. El ganado mayor desecha las personadas y labiadas; el vacuno come todas las crucíferas y el caballo no, por el contrario el lanar toma las equisetáceas ó colas de caballo, las cabras comen impunemente la cicuta. Los hipericones son consu-midos sin inconveniente por los caballos, y para las reses lanares, el crispo es un veneno activo. Hay familias que todas son malas, pero suele haber escepciones en el mas ó menos.

Hecha la autopsia de los prados en la composición, se examinará la propiedad de cada una de las plantas; en pri-mer lugar si son vivaces ó anuales, ó si estan infestados de plantas dañinas. Los guardas y pastores han de ser los en-cargados de arrancar las malas yerbas, de ponerlas en un monton y de quemarlas hasta reducir las á cenizas.

#### **Animales nocivos á los prados.**

La naturaleza como buena madre atiende con igual so-licitud á los animales que á las plantas, para que se multi-liquen y se esparzan por el globo, asi hace servir cons-tantemente á unos para que sean el sosten y alimento de los otros: el hombre necesariamente debe distinguir las es-pecies útiles y las nocivas, relativamente á sus necesida-

des, y el cultivador está en la obligación de ocuparse sin cesar de la destrucción de las últimas, para sacar todo el partido posible de las primeras.

Entre los animales dañinos á los prados hay varios, siendo de la clase de los mamíferos el topo, bien conocido de los agricultores, se alimenta de los insectos, vive subterráneamente y tiene una forma apropiada á este género de vida. Tiene un brazo muy corto sostenido de un largo omoplato, y por una vigorosa clavícula que se halla guarnecida de enormes músculos, con una mano estremadamente larga, la que tiene un borde inferior que corta y se vuelve atrás y adelante, apenas se distinguen los dedos, pero las uñas son largas, fuertes, planas y cortantes. Tal es el instrumento que el topo emplea para cavar la tierra y echarla hácia atrás. Para moverla y levantarla se vale de su cabeza alargada y puntiaguda, y su hozico se halla armado de un huesecillo. El cuarto de atrás es débil, por lo que se mueve penosamente encima del suelo y con ligereza debajo. Tiene el oído muy fino, su ojo es tan pequeño y de tal manera oculto con el pelo, que se le ha negado por mucho tiempo, sus quijadas son débiles, por lo que su alimento consiste en insectos y algunas raíces tiernas. El topo habita en los prados cuya tierra cava en todos sentidos, perjudica por las raíces que corta, por las galerías que hace y toperas que levanta. Daña á la irregularidad del curso del agua por los montones de tierra que forma, lo que estorba para la siega.

Hay tres medios para destruir los topes; la caza, los lazos, y el envenenamiento. Para ponerlos por obra, es preciso ante todo enterarse de los hábitos y costumbres de estos animales, lo mismo que se debe hacer con todos. El topo habita de preferencia los terrenos dulces fáciles de cavar,

no pedregosos, un poco frescos en estío, y secos y elevados en invierno; prepara la guarida al pie de una pared, de un árbol ó seto, y la prepara con mucho arte; consiste en un agujero de diez y ocho pulgadas de profundidad, bastante ancho, cubierto de una ó muchas bóvedas sobrepuestas con tierra bien apretada y sólida para resistir á las aguas de lluvia. De marzo á mayo pone y alimenta sus hijuelos ordinariamente en número de cuatro ó cinco. De este nido parte un conducto de 60 á 80 pies de largo, prolongándose en una direccion casi recta; á derecha é izquierda forma otras galerias que se desvian mas ó menos. No viviendo mas que de insectos y raices tiernas, se ve obligado á cavar continuamente para buscar su nutricion y la de su jóven familia; se ocupa en esto cuatro veces al dia; al salir el sol, al ponerse, al medio dia y tres de la tarde, y aun á las nueve de la mañana: al anochecer trabaja con mas ardor, y las demas horas del dia y noche las pasa en su guarida. El topo abre siempre sus conductos paralelamente á la superficie de la tierra, á no ser que halle un obstáculo en el camino; entonces se franquea el paso aunque sea profundizando á muchos piés; no es raro que llegue á cinco ó seis y aun por debajo de las acequias; ordinariamente su conducto no está á mas de seis pulgadas por debajo de la superficie del suelo. Lo primero para cazarlo, debe reconocerse la direccion y distancia de las toperas; las yerbas amarillas y moribundas indican su situacion; se observa cuáles son las toperas nuevas, que se conocen por el frescor de la tierra. Se parten las galerias en dos puntos y luego se apretan las toperas y se coloca en cada una una caña con un papelito á manera de bandera; cuando esta se mueve agitadamente, nos señala en donde está el animal, y alli mismo se abre el conducto y se descubre el topo, el que es muerto con la

misma azada. Se puede hacer la caza todo el año, menos en las heladas. Este método si se emplease para un solo topo no ofrecería ventaja, pero tiene de bueno, que un solo hombre puede acabar con los que haya en un vasto campo. Son muchas las piezas é instrumentos que hay inventadas para cazar los topos, para cuya descripción es preciso acudir á los tratados particulares que hay sobre esto: otro de los medios es el envenenamiento. Se toman lombrices y se cortan á trozos de pulgada á pulgada y media y se espolvorea con nuez vómica, se hacen bolas, se las recubre, y se las deja así por 24 horas, al cabo de las cuales se abren las toperas y se échan á pedazos.

Antes de hablar de los medios para destruir los insectos que devoran nuestras plantas, espondremos una doctrina general que comprenda, nos servirá para su destrucción. Los insectos en el curso de su existencia sufren diferentes trasformaciones. En primer lugar las madres colocan los huevos de su futura prole de modo que no solo estén libres de la intemperie y de sus enemigos, sino que al avivarse hallen próxima su nutrición; con este objeto los ponen entre las cortezas de los árboles, ó á su pie, ó pegados á las ramas, y tambien los envuelven entre las hojas. En época determinada para cada uno, pero variable, por estar subordinada á la influencia de la atmósfera, se avivan los gérmenes ó huevecitos, apareciendo los animales con formas muy diversas, de las que han de tener depues segun sufran trasformaciones mas ó menos completas. En tal estado viven cierto tiempo segun la familia á que pertenecen; van creciendo y mudan de piel varias veces como el gusano de seda, pero de repente huyen de nuestra vista; se construyen una habitacion con diferentes materias, y hasta capullos de seda, y allí se encierran, quedando algu-

nas horas ó días aletargados, como sin vida, pero luego salen de esta cárcel con las formas que constituyen el insecto perfecto. Resulta de lo dicho, que para atacar los insectos es preciso saber en donde la hembra esconde los huevos; observaremos cuándo se avivan, qué plantas comen de preferencia, y estaremos muy alerta al tiempo de ocultarse, para formar su estado de linfa ó cripsálida, que es, cuando sale de este. En estos cuatro periodos podremos hacer algo contra los insectos, sean los que quieran. Muchos atacan nuestras plantas en estado de larva y de insecto perfecto, devorando raices, hojas, frutos, y hasta el duro leño. No siendo posible hablar en particular de todos, porque se halla todavía muy atrasada la entomología aplicada á la agricultura, espondremos algunas generalidades que contribuirán indudablemente al estermínio de los insectos dañinos á las plantas.

Favorecen su desarrollo la tranquilidad y seguridad de no ser perseguidos, de donde resulta que la existencia de estensos terrenos abandonados á sí mismos son el foco de los animales, como las dehesas, bosques, arenas, baldios, eriales y barbechos, que ocultan millares de insectos que se arrojan sobre nuestras plantas, por lo que son inútiles nuestros esfuerzos parciales para atacarlos. De aqui el que todas las tierras sin cultivo contribuyen á la multiplicación de los animales perjudiciales. Por esto aconsejamos que los pastos no deben quedar abandonados sin el cuidado del hombre. La mayor parte de los insectos no pueden vivir sino en una especie de vegetal ó á lo mas en otras de la misma familia, luego es evidente que si hago suceder plantas no congéneres, cuando se aviven los gérmenes no hallando su apropiado alimento, perecen ó se marchan. La vecindad de estercoleros, troncos podridos y leña amonto-

nada, es un foco permanente de insectos; el descuido en la conservacion de los productos agrícolas, es causa de su multiplicacion, asi como la destruccion irreflexiva de los animales que se alimentan de insectos. La causa de ser inútiles los esfuerzos del hombre contra los animales dañinos, es porque son estos esfuerzos parciales, cada uno mata los suyos, pero sin plan ni combinacion : cuando yo mato los míos, el campo vecino me los suministra. Lo que se hace contra la langosta debiera ejecutarse en cada comarca contra el animal dañino que aparezca. La autoridad en efecto debe mandar y estimular, premiando este trabajo, pero siempre instruyendo antes á los agricultores, dándoles á conocer el insecto, sus instintos, costumbres é inclinaciones, como se hace en Suiza contra los escarabajos melolontas. En comprobacion de esta doctrina la aplicaremos á algunos de los insectos que atacan nuestros prados.

Los estragos del escarabajo melolonta en los prados son tan notables como en los jardines y huertas; en estos últimos sitios se les puede con mas facilidad hacer la guerra, dándoles plantas que buscan con preferencia como son la lechuga y la achicoria ; en los prados es mas difícil destruirlos, en donde hace su larva daños muy considerables: las hormigas, los grillos talpas y otros animales los atacan. En los prados pasa la larva cuatro años antes de convertirse en insecto perfecto; el único medio practicable, despues de lluvias ó riegos repetidos que son muy eficaces, consiste en levantar de repente con un golpe de azada la tierra á bastante profundidad de los lugares atacados, cuando no son muy estensos. Se reconocen facilmente en el tinte amarillo de la yerba. Cuando el terreno invadido es de mucha estension, no es practicable la sumersion, sin el medio propuesto no hay mas recurso que roturarlo y en-

entregar el prado al cultivo, empleando un sistema de larga duracion.

El grillo talpa, alacrán de los jardines, cebollero ó cayeso pertenece á los orthopteros, familia de los saltadores. Es notable por sus piernas anteriores, terminadas por tarsos planos y dentados; su forma de manos es propia para cavar y desgarrar: es largo de pulgada, á pulgada y media, bronceado por encima de su cuerpo, y de un amarillo rosáceo por debajo; tiene cuatro dientes en las piernas anteriores. La hembra en junio ó julio hace á la profundidad de cerca de medio pie una cavidad subterránea redondeada y lisa, en donde deposita de 200 á 400 huevos; este nido con la galeria que va á él, se parece á una botella cuyo cuello está encorvado; sus hijos viven en sociedad algun tiempo. El grillo talpa es famoso por sus estragos en nuestros jardines y prados; vive debajo de tierra y se franquea el camino con las manos anteriores, corta y desgarrá las raices de las plantas, menos para nutrirse que para abrirse paso, porque vive á lo que parece de insectos, y aunque estos suelen ser tambien nocivos, en este sentido es bueno para el cultivador; no compensa el mal que hace. Cuando son poco numerosos y el terreno es fuerte, se echa en los agujeros agua con unas gotas de aceite. Esto en los terrenos ligeros es inútil; si se reúnen en gran cantidad, se emplea el método de abrir hoyos de trecho en trecho, y se llenan de estiércol antes de invierno, y por la costumbre que tiene de ir á guarecerse en el excremento de vaca para librarse del frio, nos hemos valido del modo citado para cazarlo.

No hay un insecto mas destructor de las plantas que la langosta; pertenece al orden de los orthopteros, seccion de los saltadores; corresponde al género *Acridium* que cons-

tituye una familia; comprende muchas especies: la verdadera langosta es el *acridium migratorium*, azote el mas terrible de la agricultura; viene á bandadas como espesas nubes del oriente, y á España principalmente del Africa, aunque pocas veces, pues la plaga que devasta nuestros campos son generalmente otras especies de las que cualquiera de ellas en años favorables puede dar una generacion tan abundante que llegue á ser tan perjudicial como la que mas. Todas las langostas hacen sus nidos en los lugares incultos, para que gozando de tranquilidad puedan desarrollarse sin obstáculo. Por medio de un aguijon ó espadilla compuesta de dos hojas paralelas apretadas y huecas formando un conducto desde el ovario por donde baja el huevo, proveyéndose de este instrumento como de un barreno ó taladro, abre un hoyo, y con un líquido y tierra construye un canuto, en donde va poniendo los huevos en mas ó menos número, segun la especie, y lo deja perpendicular como clavado en tierra, el cual es tan duro como de estuco; asi quedan hasta la primavera. Estos insectos no tienen metamórfosis completas, como que desde que salen del canuto presentan la figura que han de traer en adelante, solo con la diferencia de sus estuches y alas. Cuando se avivan los huevos aparecen los insectos como mosquitos que se reunen y amontonan en tanto grado, que parecen mantos negros estendidos por el suelo, que es lo que llaman manchas de langostas de tres ó cuatro pies de superficie y hasta dos pulgadas de espesor: en esta época de su vida están poco apartadas del lugar de su nacimiento. Al cabo de unos quince dias empiezan á comer los tiernos tallos, y cuando han adquirido mas fuerza, se esparcen por los campos, y sin descanso devoran cuanto encuentran, menos por necesidad que por un instinto de destruccion. En esta

parte de la langosta hay un vacío que llenar y del mayor interés, que es el observar si de preferencia ataca una planta determinada, en lo que todos están conformes en que invaden los prados; con esto nos ahorraríamos mucho trabajo. En el curso de la vida de la langosta tiene también sus mudas, y desde los 15 ó 20 días hasta la aparición de las alas se llama mosca, y mientras no se hallen bien desarrolladas, se llama salton. En este momento que es crítico para el insecto, está sin comer algunos días, su cuerpo es débil y delicado y se le podrá perseguir; pero robustecidas sus alas y miembros con unos órganos de mascar los más fuertes, no respetan ninguna planta, se reúnen en bandadas, levantan su vuelo y se dirigen á donde su esquisito olfato les indica plantas tiernas; las ataca antes que á otras. Me he detenido en describir los periodos de su vida, porque en mi concepto solo con su estudio llegaremos á la destrucción de tan dañino insecto y de cualquiera otro.

Siempre es mejor prevenir que remediar el daño, y este adagio es tan verdadero en agricultura y sobre todo en esta ocasión, que todos los medios debíamos aplicar para oponernos á la avivación de los gérmenes de la langosta, y si á pesar de nuestros esfuerzos vinieran, les iremos persiguiendo sin descanso en todos los periodos de su existencia; en el de huevo destruyendo sus semillas, en el estado de mosquito y de salton, y aun cuando es insecto perfecto. La langosta coloca su prole según digimos en donde halle seguridad, y solo la encuentra en los sitios sin cultivo; allí esconde los canutos de los gérmenes que se avivan irremisiblemente, si nosotros no nos anticipamos á su destrucción. Los concluiremos, preparando los terrenos al cultivo; hé aquí las ventajas de que el hombre perfeccione los prados de la naturaleza cultivándolos y convirtiéndolos en per-

manentes. Se darán labores en la estacion fria y se echarán piaras de cerdos, y seria muy acertado dedicar muchachos y mugeres á buscar los canutos, pagándolos segun el número que cojan, y despues de recogidos se sepultan en profundas zanjas. Si mucho podemos hacer cuando la langosta está en huevo, no menos en forma de mosquito que está en estensas manchas. Nos podemos valer del fuego; vale mas sacrificar un campo ó dos, que toda una comarca. Se rodea el monton del insecto con combustible y se incendian todos los vegetales en donde está la langosta. Tambien se consigue su destruccion con el pisoteo de los ganados ó con el rodillo, ó se hace un círculo de hombres y con ramas la van golpeando. Las aves de corral como pavos y gallinas quitan mucha. Si alguna langosta se escapára de estos medios y llegára á mosca ó salton, como ya huye, echaremos mano de lo que se llama buitron. Uno de ellos es el que consiste en un pedazo de lienzo de dos, tres, ó mas varas en cuadro con un agujero en medio de casi una tercia, al cual se cose un talego de media á una fanega de capacidad, se levantan los dos extremos para que formen parapetos y arrastrando los otros dos por el suelo se va acercando á la langosta, la que salta entonces sobre el lienzo, y cuando ha acudido cierta cantidad, se juntan los cuatro extremos y la langosta cae en el talego, por cuyo fondo se debe vaciar á unas zanjas. Para esta operacion bastan muchachos y mugeres. Se aprovechan las madrugadas y tiempos frios. El segundo buitron es el que se maneja por dos personas; se distingue del anterior en no tener mas que dos varas de largo y una y media de ancho con un palo atado en cada uno de los extremos largos inferiores, el cual agarra la extremidad superior del buitron, y lo pasan asi rasando el suelo con paso algo precipitado

por encima de la langosta. El tercer buitron manejado por una sola persona es un saco ancho y de boca de bastante capacidad, en que se ajusta un arco de mimbre ú otra madera flexible que tenga una vara ó cinco cuartas de ancho y media vara de alto con una vara de fondo, y á la espalda de esta una manga de dos celemines de cabida. A dicha boca se ha de cruzar otra, ó atravesar por un lado como de vara y media de largo por donde agarra el buitron el operador, para pasarlo con velocidad y rapidez por encima de la langosta á fin de hacerla saltar dentro de la talega. Se usa tambien de una especie de gasa basta de dos varas y media de ancho y seis á siete de largo, y se emplea del modo siguiente. Se ponen dos hombres uno á cada extremo á lo largo, y tienen asido fuertemente este instrumento que deberá colocarse atravesando el cordón que forma el insecto y lo alzarán ó tendrán suspenso á un extremo de lo ancho, y por el otro estará suelto en términos que arrastrará media vara; sostenido en esta forma, van cuatro ó seis muchachos haciendo aire rastrero lentamente hácia el instrumento. desde la distancia de doce á quince pasos: con lo que las langostas van á descansar sobre ella, y luego que está bien cubierta, manteniéndola siempre los hombres con la misma tirantez, agarran la punta que está colgando, la une con la que está tirante y sin aflojar una punta, la sacuden con lo que se recoge toda la langosta, y se va echando en costales; en un solo dia cada uno de estos instrumentos puede recoger 30 fanegas de langosta, que debe enterrarse en zanjas de media vara lo menos de profundidad, apisonando bien la tierra que se echa encima hasta igualar el suelo. El humo y el fuego, trillos y rodillos, las aves y el ganado, de cerda sobre todo, que gusta mucho de la langosta, son los poderosos recursos contra ella.

Las hormigas tambien producen daños en los prados, contra ellas al fin de otoño se dividen ó escavan los hormigueros arrancando los cepellones de yerba y se colocan en las partes vecinas. Hecho esto, se cava bien el agujero de su nido para que se reunan alli las aguas del invierno y lo destruyan completamente. Despues á la primavera se vuelven á colocar los cepellones de yerba en su lugar de modo que ya no se conoce el de las hormigas; tambien se pueden esparcir pedacitos de carne ó sustancia melosa, y cuando están estas sustancias cargadas de hormigas un trabajador las va sumergiendo en una vasija de agua.

*Abonos.* Se usarán diferentes segun el objeto. Como los prados naturales y permanentes por tanto tiempo están suministrando yerba, agotan el terreno y por necesidad deben ser abonados. Se esparcirán los estiércoles á la entrada del invierno, y con mucho cuidado porque los animales no comen nunca yerba de espacios cubiertos de excrementos, y odian las emanaciones de los de su especie y reconocen hasta el lugar en donde han dormido por la noche, y solo despues de algunos dias conocen la yerba que han tocado con su cuerpo. El fin de otoño ó el invierno son las estaciones mas á propósito para abonar un prado que serán de diferente naturaleza. Las cenizas obran de una manera tan evidente que se debiera aumentar en cantidad quemando las plantas que debian destruirse en el prado, y contribuiría á esterminar multitud de malas plantas que abundan en ellos. Los abonos minerales como la marga, cal y yeso, serán de utilidad, segun la clase de pastos y naturaleza del terreno. Hay una sustancia mineral que se emplea con frecuencia en los prados no en el estado de pureza, sino con el nombre de cenizas negras piritosas, activan la vegetacion de las plantas útiles y ma-

tan las nocivas. Se han hecho ensayos para determinar la accion de esta sustancia. Disuelta en agua, y en ella sumergidos los musgos que crecen en los prados y espuestos luego al sol se ennegrecen y mueren; de nuevo sumergidos y luego sometidos á los rayos calóricos y despues á la lluvia, concluyen por descomponerse y dan lugar á una materia parecida al mantillo. Los líquenes que crecen en los lugares áridos que denotan pastos muy malos, con dicho líquido en contacto y luego al sol fueron destruidos al poco tiempo; algunos sin embargo no pudieron ser convertidos en mantillo. Los ongos y helechos sumergidos en dicho líquido y luego al sol fueron ennegrecidos muy pronto. Las equisetáceas llamadas vulgarmente colas de caballos, bastante comunes en los prados húmedos y en los secos, no experimentan ningun ataque de esta disolucion. En las experiencias hechas en plantas monocotiledones que son las mas numerosas de los prados pues comprenden gramíneas, juncias, cyperáceas y orchideas, ninguna gramínea ni cyperácea fue atacada; de las otras casi todas. La mayor parte de las dicotiledones fueron esterminadas menos las leguminosas que no experimentaron ninguna alteracion de parte del líquido.

Buscando la causa de este fenómeno en la organizacion de las mismas plantas, se ha visto que todas las que ofrecen el aspecto glauco, debido unas veces al entrecruzamiento de una infinidad de pelos echados, otras á un polvo compuesto de granos resinosos esparcidos en las hojas y que en el uno y otro caso les impide ser mojados, eran los que resistian. En este número se hallan las gramíneas y leguminosas, las principales que se deben conservar en los prados. No hay persona que al mirar el rocío en los prados, no perciba que no todas las yerbas son mojadas

igualmente por él: todas las que ofrecen superficies glaucas son cubiertas en efecto de rocío, pero en forma de gotas que se deslizan sobre ellas, mientras que todas las que no presentan este aspecto son enteramente humedecidas, como si se les hubiese metido en agua. Tales son los efectos del sulfato de hierro sobre los vegetales arrancados ó agarrados al suelo; pero esta sal tiene en seguida una acción indirecta marcada que favorece de una manera admirable el acrecentamiento de las leguminosas y el desarrollo de los tréboles que aparecen en donde apenas se veían. Apenas la disolución del sulfato de hierro toca el suelo, cuando es descompuesto por las materias calcáreas, hay producción de yeso, el que como se sabe, obra de un modo favorable en las leguminosas. Todo nos induce á tener el sulfato de hierro como el abono mas eficaz para las plantas de pastos, pero es esencial que haya cal en la tierra. En Bélgica la teoría ha avanzado á la práctica, y se ha tenido cuidado de echar en los suelos no calcáreos las mezclas piritosas con cal viva, para que se convierta en yeso. Numerosas esperiencias han probado que los estimulantes salinos convienen especialmente en los prados para obligar á las plantas á vivir á espensas de la atmósfera, favoreciendo sobre todo el desarrollo de las hojas. No solo abonos minerales son útiles en ocasiones, sino que es preciso saber elegir los apropiados á las circunstancias de los prados, los que si son algo húmedos pueden admitir muy bien todas aquellas sustancias que siendo de lenta descomposición y necesitando para esto la absorción de mucha humedad, proporcionen luego á las plantas abundante alimento, asi se usan los cascotes, huesos y cuernos reparados de trecho en trecho.

Generalmente un terreno que puede recibir riegos

oportunos , no se destina á prados, pero puede haber proporcion de regarlos con aguas de fuente ó rio , y en este caso estan sujetos á la doctrina que sobre este punto hemos espuesto; pero cuando se trata de prados, podemos aprovechar muchas aguas que no sirven para otros cultivos. Las hay que son impropias para la vegetacion como las ferruginosas y magnesianas ; las de deshielo, y las que salen de fuentes de altas montañas no son tan buenas como las de rio ó fuentes. Las aguas minerales á escepcion de las que acabamos de citar son ordinariamente muy buenas para riegos, y hay egemplos numerosos de prados regados con aguas calientes y minerales que producen mas que el agua ordinaria. Todas las alcalinas ó gaseosas son preferibles á las de rio ó fuente. Tambien debe el agricultor aprovechar toda el agua de lluvia procurando atraerla á sus prados cuando por las inmediaciones forme grandes avenidas ; estas tienen la ventaja de traer agua cargada de sustancias solubles nutritivas , contribuyendo de este modo á la fertilidad de la tierra y á la abundancia de los pastos.

## CAPITULO XII.

### DE LOS PRADOS ARTIFICIALES.

Hemos definido lo que se entendia por prados artificiales y su diferencia con los naturales y sobre todo con los permanentes. Los campos cubiertos de plantas destinadas á ser segadas ó pacidas en el mismo lugar pertenecientes á especies particulares que se cultivan solas ó asociadas, pero en pequeño número y por un corto número de años y luego se levantan para ser reemplazadas con otras, es

lo que llamamos prados artificiales. A esta alternativa tambien estan sujetos los permanentes. El gran mérito consiste en incorporarlos á una rotacion juiciosa.

Se dividen los prados artificiales segun su duracion, y se dicen anuales, bisanuales ó vivaces, y aun podemos admitir los estacionales. Segun las especies que los constituyen, y son principalmente de leguminosas ó gramíneas y con preferencia las primeras Segun su accion sobre la tierra, se dicen mejorantes, cuando sacan gran parte de su nutricion de la atmósfera, y ademas abonan la tierra con el mantillo que forman sus hojas y raices. Al hablar de las especies podemos subdividir los prados artificiales en los compuestos de plantas herbáceas y de arbustos ó vegetales leñosos.

La mayor parte de las plantas empleadas en estos prados despues de aumentar la fertilidad del suelo de la manera que hemos dicho, no causan grandes gastos de cultivo, y su producto ya seco se puede almacenar y conservar por mucho tiempo. Ultimamente, los prados artificiales son unos buenos preparadores ó precursores de todos los cultivos. Comparados con los naturales y permanentes ofrecen las ventajas siguientes: Suministran en una misma estension de terreno mayor cantidad de yerba para los ganados; se obtiene muy pronto el máximo de su producto, cuando en los otros no se consigue sino despues de muchos años. El excedente de abono sacado por estos forrages de la atmósfera y acumulado en el suelo, se utiliza con las cosechas intercalares, mientras que esta acumulacion de elementos de fertilidad queda improductivo en los prados naturales, y se aprovecha muy tarde en los permanentes. En los prados artificiales se elige la planta que se quiere, echando mano de las precoces que dan cuanto antes una produccion

verde; pero no por eso abandonaremos los prados anteriores, porque en ocasiones ofrecen una gran ventaja sobre todos. En España los artificiales perennes generalmente han de ser de riego: se oponen á ellos la sequedad constante. Los anuales ó estacionales pueden ser mas comunes, asi como los de arbustos, los que debe intentar el agricultor y debe ser medio constante para la abundancia de los forrages, y para hacer mas productiva la tierra; por eso debe admitir en su cultivo cuanto razonablemente pueda esperarse. Solo de este modo concluiremos con la mala costumbre de multiplicar solo trigo, lo que se opone á la perfeccion de la agricultura. No se ha reflexionado que la cantidad de granos no debe estar con relacion á la estension de los terrenos que se dediquen á ellos, sino con los abonos de que se disponga. Diez fanegas de granos bien abonadas, dan tanto trigo como veinte estercoladas con la misma cantidad. La estension de tierras empleadas en prados temporeros ó artificiales son un indicio cierto del estado de prosperidad y de riqueza de una esplotacion. En donde son abundantes, se advierte el contento y bienestar del cultivador; ademas, toda clase de prados simplifica los trabajos de una posesion, siempre que duren algunos años. Los brazos ó pueden ahorrarse ó emplearse en otras partes. Se puede decir que con su introduccion va sufriendo la agricultura moderna una gran revolucion, desde la que datará el progreso de esta ciencia. No por eso deseamos los prados naturales y permanentes: son sin contradiccion muy importantes, y contaremos con su recurso para alimentar nuestros ganados. Son de inmensa ventaja por no exigir casi trabajos ni cuidados costosos. En donde los hay se tiene un producto de grande entidad, pero pueden existir algunos inconvenientes, por las alternativas que pueden

sufrir según los años: á las veces aparecen con escasa yerba, porque la estación no ha favorecido, y otras habiendo mucha humedad, se obtendrá una yerba no muy sana y un heno grosero y de mala naturaleza: el heno se cosecha necesariamente á una misma época, y en un tiempo muy limitado, por estar sujeto á pocos cortes; casi no vive sino para ser consumido á medida que se necesita. Nadie ignora que la yerba fresca, constante y verde, es mas sana y mas conveniente á la alimentación de los ganados, y cuando no lo hay, se tiene que suplir. Esta superioridad de la yerba fresca es sobre todo ventajosa á las vacas y ovejas que estan criando. Si los prados artificiales la proporcionan en la mayor parte del año y no tienen los inconvenientes de los naturales y permanentes, debe haberlos en toda explotación bien dirigida.

**Del lugar que corresponde á los prados artificiales en una buena rotacion de cosechas.**

Aunque todo en la práctica de la agricultura esté subordinado á la imperiosa ley de las circunstancias, modificándose en su virtud los métodos mas sábios, los procedimientos mas útiles, pues si lo son en un punto, pierden este carácter en otro; con todo, hay algunos principios generales que ya espusimos pertenecientes á todos tiempos y países, los que será conveniente fijar para colocar los prados artificiales en el lugar conveniente en combinacion con los demas cultivos. Los pareceres sobre esto son infinitamente variados; hay quien quiere que un prado artificial ó temporero siga á un barbecho; otros no tienen inconveniente en sembrarlo sobre rastrojos: algunos hacen preceder la avena, y otros la echan detrás de estos prados.

Esta contrariedad de opiniones no debe sorprender, porque un mismo sistema de cultivo no conviene á todas las localidades por semejantes ó análogas que parezcan. Al cultivador toca estudiar y examinar bien todas las circunstancias de cada explotación, y según ellas aplicará los principios generales que regulan sus operaciones. Estos principios no son muchos; pueden reducirse á los siguientes designados y presentados con mas estension: 1.º Deberán suceder en cuanto se pueda las plantas que ocupan mucho tiempo la tierra á las que estan poco, y vice-versa. 2.º Las que vegetan á favor de los jugos nutritivos del suelo irán detrás de las que las toman en su mayor parte de la atmósfera, las que además de no agotar la fecundan. 3.º Las de raíces superficiales seguirán á las que profundizan, ó al revés. 4.º No se sembrarán las plantas que la tierra haya llevado una vez, sino después de muchas cosechas, cuidando dilatar el cultivo de aquella en cuanto sea posible. Una de las mayores desventajas en la agricultura es no llevar variadas las producciones de la tierra; las mismas plantas vienen en el corto círculo de dos años. 5.º Entrarán en rotación también aquellas plantas cuyas raíces después de profundizar la tierra se cultivan con líneas espacijas, entre las que se repiten las labores de vegetación, que después de favorecer su crecimiento preparan muy bien la tierra para las plantas que vienen detrás: teniendo la ventaja de servir de alimento á los ganados y de suplir los forrages. Luego son las mas convenientes las rotaciones en que haya distribución de cosechas con cereales, prados temporeros y raíces; así la tierra se hallará en una constante actividad, y presenta la feliz circunstancia de dar alternativamente producto para el hombre y los animales. Según los principios que hemos sentado, se pueden hacer

fórmulas de rotaciones hasta lo infinito, reemplazando el barbecho con los cultivos sometidos á la escarda con la azada ó arado, y el pasto con la estabulacion permanente. Por ejemplo: Primer año: raices bien abonadas, y sembrando despues de cinco á seis labores. 2.º Cereal de otoño ó avena á la primavera que se corte despues de la siega. 3.º Trébol que se entierra despues de dos cortes para que sirva de abono. 4.º Trigo. Esta combinacion es dificil de aplicar por la frecuente vuelta del trébol practicable solo á condicion de otro forrage que reemplaza esta leguminosa. Seria mejor si el tercer año se dividiese en dos partes, de las que la una será ocupada por la alfalfa lupulina, mijo ó algarroba, y otra por una gramínea segun el pais. Este sistema que es el de Nolfolk, obliga á sembrar el trigo inmediatamente despues del último corte de él y antes de prepararse bien la tierra. Para evitar estos inconvenientes y el agotamiento que tal sistema ocasionaria, se aconsejan seguir otras rotaciones segun las circunstancias. Unas veces se empieza por 1.º guisantes: 2.º cebada para grano: 3.º trébol: 4.º trigo: 5.º nabos: 6.º cebada: siguiendo el 7.º y este con forrages. Otro. 1.º avena: 2.º nabos: 3.º cebada: 4.º trébol ó algarroba: 5.º trigo: 6.º nabos: 7.º cebada, y un prado el 8.º, 9.º y 10.º. Se puede prevenir la vuelta frecuente de los pastos y aumentar la cantidad de abonos introduciendo prados de larga duracion, como alfalfa, esparceta, y sin necesidad de mezcla de cereales. Consagrando á los prados artificiales la quinta ó cuarta parte de las tierras, se hallaria en el estiércol que produjera los medios de establecer en lo restante de la posesion un sistema corto y activo, haciendo alternar las raices con trigo de invierno ó de primavera. Se podria intercalar de tiempo en tiempo un forrage anual de algarroba ó de esparcilla. En una rotacion de cinco años se

pueden cultivar habas en línea y sujetar á la escarda: 2.º trigo de invierno: 3.º forrage anual: 4.º remolacha ú otra raíz: 5.º trigo de primavera:

Boussingault recomienda, primer año: patatas ó remolacha abonados: 2.º trigo sembrado en otoño; detrás el trébol: y tercer año trébol, al que se dan dos cortes, y al último se ara: 4.º trigo en el campo de trébol levantado, cosecha intercalar de nabos: 5.º avena.

El traductor del Thaer aconseja el siguiente sistema como medio de hacerse con mucho abono con pocos gastos, y de llevar aun á las tierras incultas una gran fertilidad: 1.º remolacha, con estiércol en líneas: 2.º alfalfa: lo mismo el 3.º y 4.º en el que abunda: sigue el 5.º y 6.º y luego se levanta: 7.º trigo, y despues de la siega mijo, y tras este el trébol encarnado anual: 8.º este trébol viene bien despues de remolachas abonadas y trasplantadas: 9.º trigo y encima trébol rojo: 10 este trébol: 11 trigo, y despues de la siega mijo para forrages y entre él, trebol encarnado: 12 este trébol despues de remolachas trasplantadas y abonadas: 13 trigo y trébol rojo: 14 este trébol: 15 trigo, despues mijo con trébol encarnado. Segun el pais se podrá hacer variaciones, si no cuenta con la humedad necesaria, en vez de alfalfa se empleará el pipirigallo.

Cada rotacion que se aconseja lleva una fisonomia particular segun sea el autor inglés ó aleman; se ve en aquellos que las cosechas destinadas al mantenimiento de los ganados son en mayor número. El cebo de los ganados es uno de los ramos mas lucrativos de la agricultura inglesa, y no es extraño resalten en todas las combinaciones las plantas que llenan este objeto. Como en Francia se consume mucha menos carne, son preferibles las fórmulas aconsejadas por Dombasle que propone: primer año lino, habas ó

coles: 2.º remolacha ó nabos. 3.º cebada: 4.º trébol: 5.º avena: 6.º algarroba ó habas: 7.º trigo; 8.º remolacha abonada: 9.º avena con simiente de prados: ó 1.º avena: 2.º habas: 3.º trigo: 4.º colza para simiente: 5.º trigo con prados. Nosotros vemos en estas rotaciones y otras que trae dicho autor la proporcion de las cosechas de forrages mucho mas limitada que en los ingleses. Nosotros con trigos, cebada, centeno, granos de primavera, como <sup>a</sup>avena, trigo sarracénico, maiz, forrage ó granos, semillas de las leguminosas, habas, algarrobas, lentejas y raices, patatas, patacas, remolacha, nabos, y en fin todo lo que en sus respectivos artículos hemos espuesto, se pueden hacer cuantas distribuciones de plantas se puedan ofrecer en los climas y terrenos de España, y cualquier cultivador sabrá hacerlas, si estudia cuanto se refiera á cada planta que ha de formar parte de ellas. Teniendo siempre presente la necesidad de conservar la fecundidad del suelo.

El objeto de la rotacion es obtener cosechas las mas ventajosas, procurando la limpieza y fertilidad del terreno; la primera le dejará libre de las malas yerbas, y la segunda la dará la aptitud para favorecer la vegetacion alojando y conteniendo las raices y poniendo los principales alimentos en contacto con ellas. Se entiende por fertilidad la abundancia de las sustancias nutritivas que encierra una tierra. Voght la llama fertilidad natural, y Crud riqueza esencial, á la porcion de sustancias que existen naturalmente: se designa fertilidad artificial la que traen los abonos y los trabajos de los hombres. La potencia ó aptitud resulta de las propiedades físicas, y la fertilidad de la composicion química. Una tierra convenientemente higrométrica y de una densidad media compuesta de arena menuda y de partes muy finas, permeable al aire y al calor, esponjada á una

gran profundidad, tiene un grande y fácil acceso á las raíces, posee entonces una gran potencia, y la que encierra numerosas sustancias de sulfatos, fosfatos, hidroclosatos, carbonatos de sosa, cal, potasa, y sales amoniacaes, de materias orgánicas putrescibles merecen ser clasificadas entre las mas fértiles. La fecundidad es el efecto producido en la vegetacion por la potencia y la fertilidad combinadas, y estas condiciones solo las reúne aquel suelo en donde sucesivamente se sigue una coordinacion de cultivos tal, que los unos estan relacionados con otros y no se puede considerar ninguno aislado. Para conseguir esto son de una grande importancia la eleccion de las plantas y su distribucion. Las plantas que dejan en invierno las tierras espuestas á los rigores del clima, que en estío sombrean, las que exigen numerosas escardas, las que dividen la tierra con sus raíces y las que reciben los abonos minerales, correctivos calcáreos, mejoran las tierras arcillosas; pero las que ocupan el suelo largo tiempo que le preservan de las heladas y en estío le dejan espuesto á los rayos del sol, perjudican á todos los suelos.

Los agricultores han hecho esperiencias sobre las cualidades agotantes de las plantas, y clasifican los granos en el órden siguiente: el hectólitro de trigo consume 600 kilogramos de buen estiércol, el de centeno 500, siendo de maiz 500, cebada 300, avena 250, raíces, tubérculos y tallos absorben menos que las semillas. Segun Crud, el trébol mas que la alfalfa. Estos datos no deben ser considerados sino como indicacion de valores relativos y aun muy variables, cuya exactitud está subordinada al cultivo, naturaleza del suelo, influencia del clima, y á mil circunstancias que pueden modificar la potencia absorbente. Los vegetales vigorosos que tienen hojas anchas, espesas, porosas,



bien abonadas y cultivadas, viven en gran parte de la atmósfera, mientras que las de partes aéreas, delgadas, secas, coriáceas é impermeables á los cuerpos gaseosos son muy agotantes. Las que se secan en el mismo lugar y son recolectadas maduras, largo tiempo despues que las hojas se han marchitado y que los poros obstruidos dejan de absorber las sustancias del aire, mas agotan el suelo que las que han sido recogidas en todo el vigor que precede á la floracion en fin, aquellas que como el lino, el cáñamo, son arrancadas por entero sin dar nada al terreno como los cereales que proporcionan pocos residuos, son infinitamente mas agotantes que el trébol, alfalfa y cebada que se cortan verdes.

No abandonaremos jamás la fertilidad de la tierra á la inaccion, porque representa un capital que no solo queda inproductivo, sino que se destruye él mismo.

Segun la fecundidad, Wulfin divide los terrenos en tres clases: en ricos, medianos y pobres, las que distingue segun la cantidad de cereales que da. Cree como Kestrig, que para obtener el producto neto el mas considerable de un suelo es preciso que consista en tres cosechas de cereales provenientes de una sola estercoladura, y ha reconocido que no se pueden obtener de gramíneas mas que una, de las materias orgánicas secas de que se compone el abono depositado en la tierra; que para tener á esta en buena fertilidad se ha de suministrar en estiércol toda la paja mas una cantidad de heno igual empero al grano. Para conocer á qué clase pertenece una tierra, se pesa desde luego el estiércol, en seguida la paja y luego el grano, recogidos en el curso de tres años. Si el peso de la paja produce añadido al del heno equivalente al grano, lo justo para obtener despues del consumo para el ganado un peso de estiér-

col igual al consumido por las tres cosechas, este terreno segun Wulfin pertenece á los medianos. Si el peso de la paja es tal, que añadido á una dada cantidad de heno igual en peso al grano producido, el todo trasformado en estiércoles mas que suficiente para reproducir el estiércol consumido, este terreno pertenece á los ricos. El suelo pobre será aquel en el cual la paja recolectada y el peso equivalente de heno ó el producido de los granos no basta para devolver el estiércol consumido. Con estos datos podremos mejor coordinar los cultivos y averiguar el lugar que les corresponde á cada uno y sobre todo á los prados artificiales.

#### **De la proporcion en que deben entrar los prados artificiales en una hacienda.**

Cuestion es esta del mayor interés; muchas veces se ha suscitado, y aun está por decidir. Los que solo piensan en las semillas que sirven á la nutricion del hombre, han creído deber admitir los prados en límites muy estrechos, desconociendo que las producciones de la tierra no estan en razon de su estension sino de la perfeccion del cultivo: otros viendo en los animales el principal y verdadero destino que es concurrir á la subsistencia del hombre; no solo les proporcionan abundante alimento sino camas para acostarlos, y de este modo entretienen la fecundidad de la tierra para emplearla toda en el cultivo de los prados artificiales. Algunos mas acertados han procurado guardar un término medio, y han fijado unos en una cuarta parte, otros en un tercio y aun la mitad del terreno de la posesion para prados: no es muy difícil darse razon de estas diferencias, porque al fijar la estension de los prados está subordinado á cir-

cunstancias que no admiten una ley general. Los terrenos ricos no teniendo necesidad de la misma cantidad de abono que los que son pobres no tendrán tampoco el mismo número de animales y por consecuencia no habrá tanto apuro de prados. Se puede establecer como regla general que la proporcion de los prados de una hacienda debe ser en razon inversa de la riqueza del fondo y de otros recursos locales que sirven á la subsistencia de los animales.

Admitido el principio de que la perfeccion del cultivo y mejora de la tierra estan fundados en la presencia de los prados artificiales para determinar ó mas bien llegar á fijar la proporcion que han de guardar los prados en una hacienda, es preciso saber :

- 1.º El número de fanegas de tierra arables que á la sazón se cultivan.
- 2.º La cantidad de abono que se necesita para ellas.
- 3.º El número de animales que pueden dar este abono.
- 4.º La duracion de su accion sobre las tierras.
- 5.º El producto de cada fanega.
- 6.º El consumo de cada cabeza de ganado.
- 7.º La estension de terreno destinado á prados naturales y su producto medio.
- 8.º La diferencia que se halla entre el producto de los prados naturales y el de los artificiales, bajo la relacion de sus propiedades alimenticias.

Me parece que por medio de estos datos aunque trabajosos de obtener, y comparando el número de fanegas de tierra que hay que abonar con la nutricion de los animales que ha de haber para que formen abono, conseguiremos por resultado el número de fanegas de tierra para prados artificiales, menos los que ya estén con destino á los naturales.

Esta cuestion es local, es decir, que cada agricultor la ha de estudiar en el punto en que esté, teniendo presente tantas circunstancias como influyen en su variacion. Sin embargo, para que se vea que no es imposible, presentaremos egemplos de haber agrónomos que se han atrevido á resolverla aunque localmente. A. Young en su viaje al Sud de Inglaterra miró como muy ventajosas para la fertilidad del suelo y beneficio del agricultor, las proporciones siguientes en la division de una hacienda de 88 fanegas: 14, destina á trigo, 14 á cebada, 16 á avena; 8 guisantes, 4 nabos, 8 trébol, 24 prados de gramíneas. Considerado esto en general, se ve que los prados para forrages ocupan las  $\frac{4}{11}$  de la superficie: los cereales la mitad: las legumbres  $\frac{1}{11}$  y las raices alimenticias  $\frac{1}{22}$ .

Los flamencos, sobre todo los de las inmediaciones de Lila que han sido mirados como los mas inteligentes en combinaciones para sacar el producto mas elevado, han dado á cada especie de plantas el espacio mas conveniente para mantener el suelo en el mejor estado. Una posesion de 22 hectáreas, 68 áreas, 20 centiáreas, las distribuyen como sigue: cereales 9 hectáreas, 92 áreas, 33 centiáreas: prados naturales y artificiales, 4 hect., 69 áreas, y 60 cent.: raices, 2 hect., 48 áreas, 8 centiáreas: plantas comerciales, 5 hect., 31 áreas, y 61 cent. Aqui los prados solo ocupan  $\frac{1}{5}$  de la superficie, y todas las cosechas destinadas á la nutricion del ganado ocupan un poco mas de  $\frac{7}{10}$  de la superficie de la hacienda: mientras que en Inglaterra llega hasta la mitad, si el guisante es para los animales.

Tomando otro egemplo: prados naturales, 25 hectáreas, alfalfa 30, trébol 30, algarroba ó prado anual 30, patatas, 30, trigo 9, colza 30, total 265. Si se consideran las

30 hectáreas de patatas como para el ganado, veremos que como en Inglaterra, se consagra en Francia para la alimentacion de los ganados la mitad de la superficie arable. Se podrian presentar resultados de estudios sobre muchas haciendas que gozan en Francia de una bien merecida reputacion. Mas de este exámen no sacariamos ninguna consecuencia importante ó de aplicacion general. Se puede decir únicamente que cuanto mas fértil sea una tierra, menos necesidad hay de prados naturales y artificiales y viceversa. Se podria tambien deducir con A. Young que en los terrenos arcillosos se ha de conservar en prado una estension relativamente mas grande que en otra tierra; porque en las tierras gredosas es mucho mas dificil procurarse para el invierno una nutricion verde, y si acaso con mucho gasto. Resultando que el ganado mayor y menor deben consumir una cantidad de heno relativamente mas grande que en donde llevan nabos, berzas, zanahorias, patatas, etc. El trébol se da bien en las tierras cretáceas, y es mas espuesta á faltar sin el socorro del heno; el estiércol puede llegar á ser malo por no tener forrage de invierno. A las veces, y Young cree que casi siempre que la mitad del terreno se halla convertido en prados, estan bien cultivadas las haciendas, mas que cuando la proporcion es menor. Los mas de los cultivadores de las naciones de Europa estan con la opinion de Young, de que por término medio en las explotaciones mejor cultivadas 2/5 de la superficie deben ser de prados naturales ó artificiales.

Despues de saber las fanegas de tierra de un territorio y lo que consume cada animal y da de abono, se tendrá presente que no todos los animales son iguales ni en talla ni especie, ni en constitucion, y es necesario establecer entre ellos una suerte de compensacion reduciéndolos á un

comun denominador. Esta compensacion ha sido hecha en Inglaterra, y se han clasificado las especies por cabezas. Un caballo, un buey, una vaca, forma cada uno una cabeza, á la que equivalen tres terneros de un año, seis ovejas ó carneros, tres terneros de dos años son dos cabezas. Patulo no da mas que cuatro carneros para el equivalente del consumo de un buey; pero esta valuacion es pequeña. Un buey de talla mediana come de 90 á 100 litros de yerba por dia, y alrededor de 5 litros de forrage seco: el carnero de talla ordinaria se nutre con 8 litros de verde ó 2 de heno segun Daubenton.

Los ingleses no han sido los primeros que han imaginado apreciar el producto por el abono de cada animal, y de fundar sobre esta apreciacion la medida de la tierra que sea consagrada á prado. Esta idea se remonta á una época muy remota. Se halla ya en Plinio un cálculo de lo que cada animal da de abono y de la cantidad de este que necesita cierta medida de tierra.

Las plantas perennes que forman los prados artificiales, ¿se sembrarán solas ó asociadas?

Si se consultan los autores se decidirá pronto esta cuestion: todos ó casi todos se oponen á esta práctica; pero si se consultan los agricultores y á la esperiencia, habrá que hacer alguna concesion á este método. No ha sido conocido de los antiguos. Las razones que se dan para proscribirlos, son que los granos atrayendo la mayor parte de los jugos nutritivos sofocan las plantas jóvenes de prados y las impiden crecer. No es verdad que ciertas plantas destinadas á dar granos dañan á la yerba; las útiles lecciones de la naturaleza nos enseñan diariamente que muchas plantas pueden criarse en un mismo terreno sin perjudicarse. Si los granos vegetan con mucha fuerza y sofocan los prados ar-

tificiales con quienes se asocian, darán una rica cosecha; si son débiles, y no prometen sino un producto mediano, será recompensado por una yerba abundante. La razón que dan los cultivadores para justificar este método, es que las hojas del trigo, cebada, avena ú otras plantas que se asocian á los prados artificiales los defienden á estos de los ardores del sol, y además deben oponerse á la evaporación de la humedad. Todos los agricultores habrán notado que los prados artificiales y principalmente el trébol son mejores sembrados con la cebada que con el trigo, notándose que la vegetación de estas yerbas está en razón directa de la cebada que las cubria con su sombra, todavía tiernas para resistir los ardores del sol. Esta sombra las sería contraria, cuando fuesen ellas bastante fuertes para defenderse por sí mismas. El ejemplo de los ingleses, tan común en Francia es concluyente, infundiendo más confianza el de todos los países en que se cultivan con más perfección los prados artificiales. En Normandía, Alsacia, Alemania, y en otras partes, se ven sembrados con plantas extrañas. Por su espesura no les dañan, antes les favorecen. Si las lluvias abundantes ú otras circunstancias hacen su vegetación vigorosa, con el sencillo medio de segarla se remedia este inconveniente y dan un forrage tan abundante y útil como el de la yerba del prado. Hay plantas de prados artificiales que crecen con lentitud y solo dan producto á los dos ó tres años, y no hay quien no se desanime con un retraso tan largo, pero nada pierde por el grano que espera sacar; por eso es admirable el método de sembrar juntas plantas perennes con otras de menos duración que dan goce más pronto, pero de ninguna manera se mezclarán las que sean de igual permanencia como trébol, alfalfa y esparceta. Plantas igualmente vivaces que se ali-

mentan de la misma manera y á un tiempo, necesariamente se han de dañar. La cantidad de las semillas que se ha de emplear con las de prado, será dos tercios de la que se sembraría en un campo sin yerba. Las semillas de estas dos suertes de plantas se esparcirán separadamente porque no deben enterrarse á la misma profundidad.

### **De la estacion mas preferible para la siembra de los prados artificiales.**

En esta cuestion estaremos de parte de los prácticos: es verdad que hay el ejemplo de sembrar al otoño en Inglaterra, pero esto no es un motivo para seguirle en países desemejantes: en Inglaterra la temperatura es bastante igual y siempre dulce, no sujeta á transiciones bruscas, tan contrarias á los votos de la naturaleza y al éxito de la vegetacion. Hay un principio bien seductor que á primera vista parece satisfacer el espíritu y la razon, y que es como dictado por la naturaleza misma, y es la época en que se presenta la madurez de los granos. En el estado natural asi sucede, pero entonces de muchas semillas solo algunas salen; y nosotros queremos el mayor número de las que sembramos, y desde luego desaparecerian, si las retiramos nuestra mano protectora, aqui el arte obliga á la naturaleza á que tome una marcha nueva; por eso al tiempo de sembrar, de cultivar y de recoger, y cuantos procedimientos acompañan, sigan ó favorezcan de una manera cualquiera la vegetacion de las plantas que tratamos de multiplicar deben estar calcados sobre las circunstancias locales de los lugares de que son originarias.

Segun este principio sobre cuya exactitud la esperiencia no deja duda, es fácil conocer que el tiempo de sembrar

los prados artificiales debe depender de la temperatura de los climas de donde se han traído. Cuando se reflexionan las razones que han obligado á algunos agricultores á declararse para todos los casos por la siembra de otoño; no puede uno persuadirse que sea tan ventajoso como se pretende. Dicen que sembrando en primavera nos privamos de una cosecha bastante buena que se hubiera podido obtener el primer año. Si la siembra es tardía, los goces lo son también, y sembrando los prados artificiales en primavera, no podemos contar con granos y paja que del otro modo tendríamos. Sin embargo, aunque tardíos los productos, vienen siempre los mismos, y es poca pérdida la que ocasiona la siembra de primavera. Una razón muy poderosa milita en favor de la última estación, y es la preparación que necesita la tierra destinada á los prados artificiales. Las labores hechas antes de otoño después de enterrar las yerbas y tallos de que se halla cubierta la tierra, favorecen su descomposición, y esponen las partículas de la tierra á las benéficas influencias de la atmósfera, y atenuadas y desechas por las heladas, se impregnan de los jugos fertilizantes de los abonos, cuyo verdadero y mas oportuno momento de transporte es la estación del invierno, y así quedan bien preparados los suelos á recibir á la primavera las semillas de las plantas de prados artificiales; ofreciendo así á sus tiernas raíces una matriz conveniente y el alimento mas propio á favorecer la vegetación. Se replica que sembrando en otoño se tiene el recurso de la resiembra á la primavera, si la de otoño no hubiera germinado, y que si sucede esto en primavera, queda el campo sin empleo; pero esto solo es verdadero para los agricultores que no saben los medios que tienen á mano para no dejar sus tierras sin llevar nada.

No hay pues tantos inconvenientes como algunos creen en sembrar en primavera los prados artificiales. ¿De los tres meses de que se compone esta estacion, cuál debe ser preferido? Esto está subordinado á una multitud de circunstancias, segun el tiempo de presentarse las heladas ó los calores. Es posicion muy dificil la del país en que las heladas tardías son frecuentes, y aquel en que no sean las lluvias tan oportunas como se necesitan al buen éxito de este cultivo. En España tales prados en general solo pueden existir á favor de los riegos. La presencia de las lluvias ó la posibilidad de los riegos deben servir de brújula al cultivador. Si las lluvias se vienen desde luego en primavera, se aprovecharán para sembrar prados estacionales que podrán vivir aun en los secanos de nuestra península, y de todos modos siempre lo haremos sea cualquiera el resultado: en tiempo húmedo sembraremos pronto. Con buenos métodos de cultivo es posible en primavera y otoño tener tierras suficientemente preparadas para las diversas clases de prados artificiales segun las plantas que se elijan. En cuanto á los inconvenientes del frio para la siembra de otoño y de la sequedad para la de marzo, no hay una regla fija é invariable sobre una cuestion que no puede resolverse del mismo modo para todos los climas, terrenos y plantas de los prados artificiales. Cada uno en particular debe ensayar y calcular las ventajas é inconvenientes comparando ambos métodos. Estas dos opiniones tan diametralmente opuestas dividen los agrónomos, pero se pueden entender y conciliar, cuando dejen de confundir los principios de la agricultura con su aplicacion; las prácticas son distintas segun las circunstancias locales. Siempre que se tema el efecto destructor del frio del invierno, se diferirá la siembra á la primavera, y será en otoño si en

aquella estacion hay esceso de calor y sequedad. Puede haber ocasiones en que se constituyan, y entonces la siembra antes del invierno es preferible, porque asi se adelanta el goce del prado, las plantas enraizan mejor, y resisten mas á la sequedad y calor del estío. Hay plantas que no pueden admitir esta sustitucion. Cuando se tema el frio y la humedad, principalmente en posiciones bajas y brumosas, será ventajoso el diferir la siembra hasta la primavera.

### **De la preparacion de las tierras.**

Sea cualquiera el estado en que se halle la tierra por otoño destinada á prado artificial, cualesquiera que sean las producciones que haya llevado, puede quedar preparada para la primavera; para otoño en ocasiones no, pero si ha habido prados naturales ó artificiales no deben entrar de nuevo. La esperiencia enseña que es preciso que pasen algunos años antes de disponerla para prados, sobre todo á los de plantas perennes. Hay algunas que convienen á las tierras roturadas y son las raices como las patatas, zanahorias, y nabos. Toda planta que se destina á prado artificial importa que halle el suelo estremadamente dividido y profundamente cavado ó arado, para lo que las labores han de ser muy numerosas. En las tierras cuya capa vegetal tenga profundidad y aun con frecuencia en las que la haya muy grande se sacará á la superficie tierra largo tiempo depositaria de los abonos que se han esparcido por el suelo. Estas capas para gozar del mas alto grado de la propiedad fertilizante, no esperan mas que ser espuestas á las influencias atmosféricas. Las raices de las plantas vivaces nos indican siempre al penetrar para buscar su nutricion las ventajas del procedimiento que se debe aconsejar en

todas las circunstancias, al menos en las que el fondo no es absolutamente malo. En este caso es poco ó nada propio para prados artificiales, cuyo éxito es debido á la facilidad que tienen las raíces de hundirse. Esta manera de buscar su alimento me obliga reprimir el temor que tienen algunos cultivadores de sumergir sus abonos muy profundamente. ¿No parece natural que el abono sea colocado en el lugar en que las raíces van á buscar su nutrición?

De las labores que se den, una será antes de invierno para matar las malas yerbas, las que podridas se convierten en mantillo; además, atenuadas las partículas de la tierra, se saturan de los gases atmosféricos, y presentarán al arado en la primavera una débil resistencia. Si para todos los terrenos es necesaria esta labor, sobre todo para los arcillosos, los que despues de invierno se hallan finalmente pulverizados, y menos dispuestos á adquirir su cohesión por la que son tan intratables. En cuanto á la forma de las labores será segun convenga á la naturaleza dominante de las tierras, á su paralelismo, y á su estado seco ó húmedo. El solo principio que arregla esta materia, es que la mejor forma será la que mas levante el suelo, lo voltee y esponga de él al aire mayor superficie.

No basta que la tierra sea bien removida y ahuecada, es preciso que sea abonada, si naturalmente es pobre ó se halla exhausta á consecuencia de producciones sucesivas. Si desde la última vez que se estercoló no ha dado mas que dos cosechas, contiene todavia bastantes principios nutritivos para poderse pasar sin nuevos, que se reservarán para el segundo y aun tercer año. Que se eche antes de sembrar ó que se guarde para un tiempo mas lejano, lo mejor es trasportarle á las tierras cuando hay una fuerte helada: la tierra apretada y dura no tiene que temer ni los pies de

los animales ni las ruedas de los carruajes. La segunda labor será para envolver el abono, seguirá poco despues del trasporte para que las partes mas volátiles no se disipen, y las mas groseras tengan tiempo para amalgamarse, hacer cuerpo con la tierra y saturarse de jugos. Las alfalfas nuevamente abonadas son mejores que las sembradas sobre abono un poco usado, lo que es contrario á lo que se observa diariamente para algunas otras producciones. Las operaciones mas importantes despues de arar es pasar la rastra y el rodillo: la primera desarraiga y arranca las malas yerbas y las espone al calor; limpia la tierra de la grama, azote de los prados artificiales; sirve para desterronar ó nivelar el suelo, lo que mejor hace el rodillo que aprieta la tierra y mantiene en su seno los principios fertilizantes, impidiendo su evaporacion. Hay otra operacion indispensable que es hacer quitar las piedras: tierras existen que á ellas se deben la fecundidad; pero son estremadamente nocivas á los prados cuya cosecha hacen imposible ó á lo menos muy dificil. El nivelamiento del terreno por medio de la trajilla no es menos necesario para evitar el estancamiento del agua en un punto, lo que podria bien pronto las raices de las plantas, y favoreceria la aparicion de las plantas acuáticas que no son menos nocivas á los animales que á los prados.

#### **De la eleccion de las semillas.**

Nada se opone tanto á la estension de un cultivo nuevo como el mal resultado de los primeros ensayos, y esta falta de éxito es debido con frecuencia á la mala cualidad de las semillas. Luego es importante asegurarse de los caracteres que indican su bondad ó su defecto. Estos indicios se sacan

ordinariamente del color de la semilla, del peso, del volúmen, de su olor, de su fractura, de su sensacion en el paladar, de la mayor ó menor cantidad de las semillas estrañas que van mezcladas, y en fin, de los ataques que hayan sufrido de los insectos.

La semilla de la alfalfa si tiene un color pardo muy brillante y mucho peso es buena, y viciosa si es blanca ó verduzca ó negra; la de trébol ha de ser de un amarillo dorado; si es color de violeta es menos buena: la de la esparceta de un verde gris tirando ligeramente á azul oscuro reluciente, y en el interior de un hermoso verde; si es negra, se ha recalentado; si blanca, ha sido recogida antes de la madurez. Las semillas de todas las especies han de ser llenas; las arrugadas, ó no germinan, ó no dan sino tallos débiles que perecen pronto. Aunque estos indicios pueden ser de alguna utilidad en la eleccion que se haga de las semillas no son infalibles, por solo la inspeccion no se puede asegurar de su valor. El mejor guia es sumergirlas en agua quitando las que sobrenaden. No se puede asegurar que las precipitadas dejen de germinar: para cerciorarse, se hará una segunda operacion que consiste en sembrar en un tiesto al aire libre una cantidad dada de semilla. Por las que salgan se juzgará la proporcion en que están las buenas con las malas. El tiempo que pasa desde que la semilla ha sido recolectada influye mucho sobre su bondad: la del primer año es preferible á la de dos ó tres, suponiendo que hayan madurado y sido recogidas en tiempo favorable; porque la semilla que ha sido formada en estío seco y que ha llegado á su perfecta madurez, y que no ha sido mojada en la recoleccion, es mucho mas preferible aun despues de tres años á la del año, si el estío ha sido húmedo: para la del trébol hay quien prefiere la de dos años. El pais influye

sobre su bondad; la del trébol de Holanda es superior al de Normandía : segun esperiencias en volúmen igual, el primero pesaba 112 mas que el otro, despues de lavado perdía 119 de su peso, y el segundo 115. Una misma cantidad de semilla elegida de una y otra y sembradas en muchos sitios en el mes de noviembre han presentado resultados muy diferentes; pero comparando la totalidad de los productos, las dos semillas habian dado poco mas ó menos el mismo número de tallos : mas el trébol de Holanda se elevó mas pronto y llegó á mayor altura guarneciendo mucho mas el terreno; sus hojas son mucho mas largas y dan mas forrage que el de Normandia.

#### **De la cantidad de semilla.**

Hay variaciones tan prodigiosas que á las veces llega á haber la relacion entre ellas de 1 á 50. Los partidarios del cultivo por radios recomiendan economizar las semillas. Este consejo puede ser muy sábio en general para ciertas plantas y terrenos, pero no es aplicable á los prados artificiales. Desde luego se concede que las plantas de prados colocadas en líneas sean mas grandes, gruesas y vigorosas, y que den en fin mas forrage, resultando la ventaja del ahorro de la semilla. Repetidas esperiencias no dejan duda con respecto á este punto. ¿Pero es la cantidad la sola ventaja que debemos buscar en los prados artificiales? ¿No es antes la calidad á lo que debemos atender? Porque no hay duda que la alfalfa, el trébol, y especialmente el piperigallo sembrados espesos, son superiores á los que han sido criados claros. El defecto de las plantas de prados artificiales sembradas muy espaciadas, es en general tener los tallos muy gruesos, muy duros, oponer una gran resistencia á la

masticacion y sobre todo á la accion disolvente de los jugos del estómago. Este inconveniente disminuye y aun desaparece casi del todo, cuando se siembra espeso sin tratar de ahorrar semilla: entonces los tallos serán delgados, tiernos, no se elevarán á una grande altura, pero como serán muy numerosos ganan de un lado lo que pierden de otro. Hay una ventaja y muy importante, y es que las plantas muy espesas sofocan en el primer año las estrañas que disputan el terreno, evitando la escarda tan dispendiosa, y á las veces hasta nociva á las nuevas yerbas que salen de la tierra. Uno de los mayores azotes para los prados artificiales y de otras clases, y sobre todo para el trébol y alfalfa es la sequedad. Cuando se siembran espesos, los tallos no solo atacan á las vecinas que incomodan, sino que libran al suelo de los rayos del sol y se oponen á la evaporacion de la humedad que contienen. Si las plantas de prados se crían muy apiñadas, sus tallos se secan con mas facilidad; de manera que una cosecha de heno ó de alfalfa, sembrada espesa estará seca dos ó tres dias mas pronto que la de tallos espaciados, y todos saben lo que vale un dia de economía para los forrages cortados. Los romanos cuya agricultura entre los antiguos fue la primera y aun ha llegado á nuestros dias, aconsejaba la siembra espesa. Se objeta que los prados asi sembrados darán menos yerba; es verdad, pero esto mismo es una ventaja. Los agricultores cuando van á espirar los plazos de sus arrendamientos, lo que quieren es sacar cuanto antes el adelanto de sus gastos, no les trae cuenta una duracion mas larga que la de empeño; para esto hace que sea corta y asi pueden obtener de los prados roturados ricas cosechas de semillas. Si vienen en menos tiempo y dan goces mas pronto, suministran una cosecha regular desde el primer año, y esto no es de poca monta.

para los que no pueden esperar largo tiempo el producto de sus adelantos que son desgraciadamente el mayor número de cultivadores.

En la cantidad de semilla se debe observar un término medio: si el exceso no es tan dañoso como el otro extremo, también tiene sus inconvenientes como el ser un gasto inútil la semilla que se eche de mas. Se puede admitir como principio general que las plantas vivaces han de ser menos espesas que las anuales y deben serlo tanto menos, cuanto mas perennes; no hay mas que reflexionar sobre la vegetacion de estas plantas, sobre el desarrollo de sus raices, de las que salen nuevos brotes para enterarse de esta verdad. Se debe saber ademas que la naturaleza del suelo, cantidad de abono, época de siembra, temperatura de la atmósfera y otras muchas circunstancias inducen variaciones. El fijarla ha de ser en razon inversa á la bondad del suelo; será mas espesa la siembra en un suelo seco y caliente, que en frio y húmedo, porque el primero ha de ser cubierto prontamente por las plantas para conservar un poco la humedad; el segundo método por el contrario, espondria á la accion del aire y calor que favorecen la evaporacion de la humedad superabundante.

Si no es posible fijar de un modo preciso la cantidad de semilla, que conviene á todos los terrenos, se puede á lo menos determinar de un modo mas ó menos aproximado la cantidad media entre todas las empleadas.

#### **Preparacion de las semillas**

La mayor parte de las semillas y con particularidad las del trébol se hallan espuestas á ser atacadas por insectos. Se han imaginado para librarlas de su accion diversas pre-

paraciones; cada cultivador tiene la suya que él cree superior á la de sus vecinos. Los antiguos tenían sus recetas y aun los modernos han propuesto algunas que han caído con el tiempo en el descrédito. Las mejores preparaciones son sin contradicción las que están conformes á los principios de la razón y de la física; convienen á todas las semillas y son resultado cierto en la aceleración de la germinación, y el único medio para defender las semillas del ataque de los insectos, es su inmersión en agua pura. La preparación no siempre será la misma; la naturaleza de la tierra, la especie de abonos, plantas y cultivo establecen grandes diferencias relativas á la permanencia más ó menos larga en el seno de la tierra que favorece el desarrollo de los insectos devoradores.

#### De la siembra.

Sería un absurdo y hasta irracional querer sujetar á todos los países, terrenos y plantas á un método único, como sería extravagante suponer que siempre se presentan las mismas circunstancias. Cada método está fundado en razones que aparecen cuando no se limitan los hombres á un exámen superficial. En algunos lugares se siembran á voleo las semillas de prados artificiales después de mezcladas de cierta cantidad de arena ó ceniza, según el hábito que tiene el labrador de esparcirlas á manos llenas: otras veces las esparce á voleo sin mezcla, y algunos son partidarios de sembrar con sembradera, con la mano ó con una botella cuyo tapon esté agujereado para dejar caer la semilla, la que echan en surcos espaciados unos dos pies. Los primeros métodos son muy superiores á este último; además de las razones ya dadas hay otras. La alfalfa cultivada en

líneas tiene necesidad todo el año de trabajadores; los intervalos han de ser removidos y limpios de continuo de las plantas estrañas, de las que la tierra tiende sin cesar á cubrirse, y á esto se deben atribuir los productos considerables que se obtienen. Son precisos muchos brazos y gastos que los agricultores rara vez estan en el caso de tolerar. Ademas hay una diferencia de forrage, como llevamos dicho. Sembrando espesa la yerba es muy buena y sale perfectamente y sin mas trabajo de parte del hombre se destruyen las yerbas malas. Creo que con esto no se dudará de la eleccion en el método de siembra; sin embargo, no lo admitimos como esclusivo. Aunque las tierras un poco húmedas no sean generalmente propias al cultivo de la alfalfa ó de la esparceta, no obstante puede haber casos en que se empleen, y se dará la preferencia á la siembra en líneas: espesa la alfalfa cubriría mucho el suelo, el que no hallándose espuesto lo bastante á la accion del sol tan necesario para disipar la humedad de la que el terreno abunda, las plantas malas se elevarian con vigor y sofocarian bien pronto la nueva alfalfa, sobre todo en los primeros años. Aconsejando el otro método, no creo necesario dejar un espacio, como dice Tull y sus partidarios, bastará el que sea capaz de dejar correr la azada entre las filas, operacion económica y menos espuesta á inconvenientes que el uso del arado. Ivart, dice que la siembra á voleo es preferible en los prados artificiales: el forrage de siembra en líneas cuesta caro, por el precio de las muchas operaciones agrícolas que necesita, y por su inferior calidad, pues es mas duro y leñoso, y se tiene que vender mas barato.

Toda semilla esparcida sobre la tierra debe ser cubierta y no es indiferente elegir las operaciones; reunirá todos los requisitos si no se cubren ni mucho ni poco y son dis-

tribuidas con igual cantidad. Las que quedan en la superficie son presas de las aves ó abrasadas del calor que las seca y destruye, hay tambien muchos inconvenientes en sepultarlas bajo una capa de tierra cuyo espesor no pueden atravesar. Consideracion importante sobre todo para las semillas del pipirigallo. La diseminacion de las semillas por la naturaleza nos dá útiles lecciones, si nosotros estuviéramos mas atentos á sus procedimientos. Una ligera capa de hojas basta á las veces para cubrir las semillas. En algunos paises se contentan para sembrar la alfalfa con pasar unos haces de sarmientos con los que se arrastra la semilla, de suerte que hay parages desguarnecidos de plantas, mientras que otros están sobrecargados: los haces de plantas espinosas tienen menos inconvenientes: la rastra con dientes de madera entre los que vayan colocadas ramas de espinas parece ser la preferible, recubre lo necesario y á una profundidad conveniente: esta debe ser relativa á la naturaleza del terreno compacto ó movedizo, húmedo ó seco y al volúmen de las semillas, las que serán menos enterradas, cuanto mas finas. Algunos las cubren con el rodillo, método muy bueno preferido para los terrenos ligeros esponjosos que tienen necesidad de ser apretados, y siendo secos mejor para mantener en su seno la humedad. El rodillo tiene sobre la rastra ó grada la ventaja de enterrar todas las semillas á una misma profundidad, pero se usará con prudencia, porque si el terreno es húmedo, se carga de tierra, trastorna las semillas neutralizando el trabajo que se empleó en distribuir las con igualdad.

En Alsacia, Alemania y Suiza se esparcen las semillas del trébol sobre trigo y no se les recubre, su éxito en tal caso depende mucho del estado de la atmósfera despues de la siembra: si llueve, la mayor parte germina y el suelo, le-

vantados los trigos, se halla cubierto: lo contrario sucede, si viene sequedad: por lo que se espera para sembrar, la lluvia próxima. Este método de no recubrir la semilla, solo está justificado por la imposibilidad de hacerlo de otro modo, como cuando los tallos son muy altos. Se dice que las semillas no deben ser recubiertas, porque la naturaleza cuyos procedimientos debiéramos imitar con el arte, no cubre las suyas, pero la experiencia de todos tiempos resuelve esta cuestion, porque está probado lo ventajoso que es poner debajo de tierra las semillas. El arte debe imitar siempre á la naturaleza, pero hay casos en que es preciso separarse de ella. No hay pérdidas para ella, todo se halla en su lugar, inagotable en sus larguezas, economiza cuando parece puede ser acusada de prodigalidad, siembra por ejemplo 20,000 bellotas para hacer crecer una encina; pero sabe al mismo tiempo que las bellotas que no germinan servirán para la nutricion de los animales ó que ellas descomponiéndose concurrirán al acrecentamiento de las que germinen. No calcula asi el arte, sujeto á mil circunstancias locales: encadenado por intereses particulares no puede moverse, sino en un círculo muy estrecho, todo lo ha de estimar: valúa la carestia, el precio, y el valor de las cosas que en la naturaleza no son conocidas. Todo es para ella igualmente precioso; el abono que emplea lo suple el arte. No siempre será útil, como se pretendé el seguir la marcha de la naturaleza: no es cierto que no recubre sus semillas, examínese lo que pasa, y se verá que cuando caen lo hacen las hojas que concurren á su formacion. Las semillas no se sueltan sino cuando caen aquellas; lo mismo sucede en todos los vegetales. Luego el método de cubrir las semillas que tiene la sancion de todos los siglos y se halla justificado por la práctica de los agricultores de todos los

países, se halla conforme con el objeto y operaciones de la naturaleza.

### **Cultivo de los prados artificiales.**

No se crea que la doctrina que con tanta extension hemos dado al tratar de los prados naturales y permanentes no sea aplicable á los presentes, la mayor parte las corresponde tambien, pero no obstante los prados artificiales pueden necesitar algo de particular y esto es lo que ahora nos proponemos. En primer lugar una de las operaciones que con mas premura exigen, es la escarda. Todos los geopónicos recomiendan el escardar los prados artificiales, como una operacion indispensable; á lo menos desde el momento que principian á salir hasta el tercer año. Hay muchas maneras de escardar, y varian tambien los instrumentos. Cuando se considera el tiempo que cuesta al labrador, los gastos y trabajos para ejecutar por dos años al menos esta operacion, la imposibilidad de hallar brazos, el daño que hacen aquellos con los pies á las jóvenes plantas, y sobre todo las manos torpes de los ignorantes operarios, si á la vez se reflexiona que hay prados artificiales muy hermosos sin escarda, está uno para no creer su necesidad, á no ser en ciertas circunstancias. Cuando los trabajadores cuesten poco, las tierras sean húmedas y se carguen de yerbas, se deben admitir los procedimientos de escarda mas simples, mas fáciles, y sobre todo mas económicos. Si la alfalfa ha sido sembrada clara, deja ordinariamente espacios á las plantas dañinas. Las anuales segadas antes de granar, no brotan mas, y si aparecen nuevas, las plantas de prados cuyas raíces tanta fuerza toman, las sofocan y hacen perecer. Algunos suponen que los prados artificiales de larga duracion acaban con el vigor de su vegetacion las plantas

nocivas: en efecto, eso es lo que sucede con las anuales, pero no con todas las vivaces, si bien es verdad que repitiéndose los cortes como en la alfalfa pueden hacerlas morir. Será regla general, pero no exclusiva, siempre que una alfalfa ó pipirigallo ú otro prado artificial se halle de tal modo cargado de yerbas estrañas que parece que aquél va á perecer ó á lo menos á sufrir, se tratará de desembarazarse de semejantes huéspedes, no tardarán en apropiarse la totalidad del terreno en donde reinarán como soberanas hasta que debilitadas por el tiempo, no puedan resistir á los nuevos combates de otras malas yerbas. Entonces se vuelven las fuerzas labrándolo, y las dichas yerbas enterradas sirven para abono. Luego para destruir anuales y vivaces con la escarda se siembra el prado con alguna raíz como nabos, zanahorias, patatas, remolachas, algunas como las zanahorias, seria muy dañoso escardarlas cuando jóvenes, porque es fácil confundirlas con las plantas estrañas, cosa muy funesta, y tambien las de vegetación vigorosa son perjudiciales á otros vegetales y á las mismas zanahorias, llegando aquellas á cierta fuerza favorecen el crecimiento de las raíces cuando jóvenes, lo que puede atribuirse á la humedad que dichas plantas estrañas conservan alrededor de aquellas y al abrigo que les presta contra los ataques del calor.

Otro de los medios que tiene el agricultor para favorecer el cultivo de los prados artificiales son los abonos. De estos hay algunos que favorecen mas que otros; los más propios son el polvo de las calles y caminos, las cenizas, las de turba, los escombros, yeso, marga, hollin, residuos ú orujos de granos ó frutos, las sustancias animales, los excrementos de todos los animales domésticos; si son poco descompuestos llevan una infinidad de semillas, azote de

los prados. El abono no descompuesto conviene á los terrenos compactos: de todos no hay ninguno de mas efecto ni mas pronto ni mas económico y poderoso como el yeso. A primera vista no hay sustancia menos á propósito para formar abono: el ácido sulfúrico que entra en su combinación habia sido mirado como un veneno; sin embargo, segun las esperiencias de todos los cultivadores suizos, alemanes y alsácios que hacen mucho uso, prueban de una manera incontestable que la alfalfa y trébol enyesados son mas abundantes y toman una nueva existencia cuando estan viciados estos vegetales, ó bien han desmerecido por el tiempo que todo lo destruye. Puede ser esparcido en todas las estaciones segun se quiera acelerar ó arreglar la vegetacion del prado para preparar su corte en la época precisa de las necesidades, siempre produce el mismo efecto sea crudo ó calcinado. Se procurará no esparcir el abono antes que los granos asociados al prado estén próximos á su madurez. Echado pronto hace crecer al trébol con tanto vigor, que hasta sofoca la grama. Hay quien ha creído que la cal podría producir con mas seguridad que el yeso los efectos atribuidos á este último, y la razon que se daba, es que estas sustancias solo obraban por sus sales, y que teniendo la cal en mayor proporcion el óxido y mas desenvuelto que el del yeso, y por consiguiente que era mas á propósito. Siendo la esperiencia la única guia en agricultura, ha confirmado que el yeso no produce efecto alguno sobre los trigos y sí sobre las leguminosas; á aquellos y demas gramíneas la cal obra poderosamente; causa efectos maravillosos que se siembre antes ó despues. El amajadar es un buen abono, y usado ya en lo antiguo; en tiempos frios podrá servir. Un principio que no se ha de perder de vista es que jamás se debe estercolar mucho de una vez. *vidoz y*

**Reparaciones que hay que hacer en los prados artificiales.**

La suerte de todo lo que existe, es ser débil en su principio; llegar poco á poco al mas alto grado de fuerza, brillar allí mas ó menos tiempo, y ser arrastrado en seguida rápidamente hácia su ruina: si hay algunos medios para moderar su curso, nó los hay para detenerle.

Los prados artificiales son como todo lo demás sometido á la ley imperiosa de la naturaleza: los de mas duracion solo estan en su fuerza tres ó cuatro años; comienzan luego á declinar no por el azoté del tiempo, sino por los muchos enemigos que le declaran la guerra: la tenaz cuscuta que resiste á los esfuerzos de destruccion, por lo que se la llama por los cultivadores tiña, la grama mas funesta por su aptitud á crecer en todos los terrenos, devoran los jugos que les estaban reservados: el llantel que inyade el suelo y tiende á cubrirlo con sus vastas hojas, la larva del Melolonta, el grillo talpa, las orugas, hormigas, todos se señalan con muchos estragos atacando de mil maneras; roen, sieran, devoran las raíces, tallos, hojas y demas partes de las plantas de prados artificiales. Si no está en el poder del hombre acabar con estas causas de destruccion, puede al menos prevenirlas y disminuir los efectos hasta cierto punto empleando contra estos enemigos los medios oya propuestos.

Quando los prados no son de mucha edad y se hallan desguarnecidos apareciendo muchos claros se hacen resiembras, y nos opondremos á dichas causas de destruccion usando un abono elegido y apropiado á la especie de planta y sobre todo á la naturaleza del suelo.

### **Cultivo de prados artificiales segun el método de Mr. Dezeimeris.**

Hay un sistema particular de cultivar las plantas de prados para cortarlos en verde ó tener forrages á medida que se necesiten, de modo que no falten en toda la primavera. Este método que es aplicable aun en el pequeño cultivo y que es uno de los medios mas eficaces para perfeccionarle facilitando la nutricion de los animales, ha sido preconizado con interés y perseverancia por el hábil agrónomo Mr. Dezeimeris. Consiste en sembrar sucesivamente en una pequeña estension de terreno, y en épocas aproximadas y calculadas, de manera que se sucedan sin interrupcion mezclas de plantas de forrages anuales que ofrecen una rápida y vigorosa vegetacion. El citado autor ha hecho un gran número de ensayos, y el resultado de sus esperiencias las trae en sus obras. Por este cultivo se obtienen: 1.º una gran cantidad de nutricion para los animales: 2.º la supresion completa del barbecho. Supone ademas que con algunas mejoras introducidas en su explotacion, el agricultor en una hacienda de unas doce hectáreas tendrá á fines de febrero unas 29 á 30 carretadas de estiércol á su disposicion. En 1.º de marzo, dice, ó antes si la estacion lo permite, lleva cuatro ó cinco carretadas de estiércol á una cuarta parte de hectárea de las tierras destinadas á quedar de barbecho; labra y siembra para ser consumida en verde una mezcla de centeno, cebada desnuda, guisantes y mostaza blanca; ocho ó diez dias despues repite la misma operacion en una segunda parte de hectárea; despues pasado el mismo intervulo de tiempo una tercera, y asi sigue hasta abonar y sembrar las dos hectáreas que habian de quedar de barbecho.

Cuando ya no haya heladas que temer, á la mezcla indicada se sustituye otra de trigo sarracénico, maiz, moha, alpiste y guisantes, y en las tierras ligerasesparcilla jigante. Desde que está para segado el primero de los forrages sembrados, se levantará para llevar de nuevo al mismo campo estiércol; se labrará sin perder un solo dia, y se sembrarán de nuevo trigo sarracénico, maiz, alpiste, moha y guisantes. A la segunda vez y de ocho en ocho dias, cada cuarto de hectárea será estercolado y sembrado tan pronto como se siegue el forrage. En esta época del año, menos en los dos meses de junio y julio, bastarán para el desarrollo de la segunda siembra de los forrages precoces, y las mismas tierras podrán recibir sin mas abono una tercera siembra desde fines de julio á mediados del mes de agosto. Este forrage será recolectado á tiempo para dejar el suelo en un estado perfecto de remocion y limpieza para las semillas de cereales de octubre.

Hé aqui, gracias á una cierta provision de estiércol, tres cosechas obtenidas en tierras desde luego destinadas á quedar de barbecho.

Dezeimeris propone ademas el cultivo de estos forrages para hacerlos suceder, ó que vayan detrás de las algarrobas ú otras cosechas de primavera hasta que tenga lugar la sementera de otoño. Para esto no se ha de perder tiempo, desde que la algarroba se recoge ó cualquier otra cosecha es preciso abonar, labrar y sembrar forrages precoces; en fin, para que no quede improductiva ninguna parte del suelo, quiere nuestro hábil agrónomo que despues de la siega una parte de los cuadros de tierra que acaban de dar trigo, en lugar de ser abandonada sin cultivo hasta la primavera siguiente, se abone, labre y siembre con forrages precoces.

Dezeimeris piensa, que segun su esperiencia este método tan sencillo es quizá uno de los mas eficaces para perfeccionar el cultivo tan atrasado en algunas partes. En efecto, sin grandes gastos se pueden conseguir grandes cantidades de forrages, ademas de los que ya hagan parte del sistema de cultivo que se siga: con esto se facilita el aumento de los animales de labor, y por consecuencia la masa de abonos destinados ó á cereales, ó á raices, ó á otros forrages. Este método tan sencillo en su aplicacion como fecundo en resultados no puede ser introducido indistintamente en todos los paises, es necesario que al récurso de la lluvia ó riego se reuna el ser un clima suave; no de frio intenso para que la vegetacion sea rápida. Con todo, segun las localidades se podrán introducir algunas modificaciones que la esperiencia y la sagacidad de cada agricultor le indicarán. No se puede menos de recomendar que se hagan ensayos sobre un cultivo cuyas ventajas no se pueden apreciar desde luego.

#### **Del aprovechamiento de los prados.**

En vano el agricultor estableceria y cuidaria sus prados segun los mejores principios agronómicos, si constantemente no ponia la mayor atencion en utilizar su producto del modo mas útil á sus intereses, faltaria el fin principal que se propone, y perderia en gran parte el fruto de sus trabajos y desembolsos.

Este producto consiste esencialmente en hacerlo pacer el prado, cuando sea inútil el segarlo, y en consumirlo en verde ó en seco despues de haberlo segado; lo que forma tres maneras diferentes de aprovechamiento.

Cada una de ellas es aplicable á diversas circunstancias locales; nos bastará esponer aqui las ventajas y los inconvenientes que puede ofrecer cada uno de estos tres medios en el mayor número de casos. El labrador cultivará, elegirá para su localidad y género de ganado lo que mas le interese, ya bajo el aspecto de la ganancia, como bajo el de conservacion y mejora de los prados; porque cada uno no merece siempre una esclusiva preferencia.

El pasto ó sea el sacar los animales á pacer, es el único medio practicable para consumir los productos naturales y artificiales, cuando los prados crecen en posiciones elevadas con frecuencia escarpadas, desiguales, escabrosas, y que estan lejos de las habitaciones. A estos terrenos se les ha reconocido poco convenientes tanto por la situacion, como por la cualidad y disposicion de las tierras para el cultivo de los cereales, los que exigiendo arado y siendo sus operaciones siempre dificiles y costosas y con frecuencia dañosas en semejantes posiciones ingratas, estan condenadas á un prado natural. La dificultad y aun la imposibilidad de acarrear la cosecha es una razon muy poderosa para que la yerba sea pacida por el ganado lanar y cabrío, para los que ordinariamente son muy buenas unas yerbas poco abundantes, secas, y muy nutritivas.

En los prados húmedos abundantes en plantas vigorosas, nocivas ó inútiles, uno de los medios de destruirlas consiste en hacerlas pacer muy pronto cuando se pueda, eligiendo los animales análogos á estas circunstancias; ellos se comen casi todas estas plantas sin inconveniente, cuando aun sean jóvenes, y luego son reemplazadas por gramíneas y leguminosas que dan un forrage tambien sano y abundante. Esto es lo que se ha observado muchas veces. La esperiencia nos ha convencido que en este caso bastan

te común, el pasto era sin contradicción el medio más económico, más espedito y cierto de mejorar tales prados. Por la desecación que causa descubriendo y esponiendo á las influencias atmosféricas á las que se oponía una frondosa vegetación, y en seguida por las deyecciones animales que los ganados esparcen se destruye la capa dicha de vegetales; dos circunstancias destructoras de todas las plantas de prados húmedos y pantanosos, y muy ventajosas á los que no lo son. Después de este medio salen diversas especies de tréboles; lupulina, loto, vezacraca y gramíneas de excelente calidad que antes no había. Hay un medio eficaz, que es el llevar cuando las circunstancias lo permitan, ganado lanar basto con las precauciones convenientes, sobre todo en un tiempo seco, el que por sus escresiones y por la propiedad que tienen de cortar la yerba cerca de la tierra, conviene en este caso, y también porque con su peso no hundiría el suelo como lo hace el ganado mayor. Las cabras reúnen á estas ventajas la de cortar impunemente un gran número de plantas que dañan ó repugnan á otros animales; son excelentes para este objeto: vienen en seguida los caballos, que por el modo de cortar la yerba y por la naturaleza de sus escresiones no tienen aquí el inconveniente que se alega en los lugares pantanosos: el ganado vacuno es el menos á propósito por sus excrementos menos alcalinos y más húmedos y por su peso, el que es dañoso así como el de los caballos en los prados que pecan por exceso de humedad. En cuanto á los puercos, se les apartará de toda clase de prados que se quiera conservar, porque buscando siempre las raíces tuberculosas y los insectos ocultos debajo de tierra, hacen estragos considerables.

En gran número de casos el consumo de los retoños poco abundantes que salen después del corte del heno, nos

parece ventajoso, y favorece ordinariamente la salida de nuevos brotes á la primavera, sobre todo cuando este consumo tiene lugar al aproximarse el invierno que destruye una yerba que pudriéndose es dañosa á los prados.

Fuera de estos casos con algunos otros quizá menos comunes, ó cuando se quiera sustituir á las yerbas, cereales, hay mas inconvenientes que ventajas en hacer pastar el prado en lugar de hacerlo segar para ser consumido en verde ó seco, y sobre este punto trascribiremos las reflexiones de Gilbert.

«Si el uso constantemente desgraciado de una práctica que el tiempo y el hábito habian consagrado, bastase para hacerla proscibir, la de hacer pacer los animales en los prados artificiales lo hubiera sido ya hace tiempo; nada hay mas nocivo y desastroso para los prados y los animales mismos. Sobre todo, en los primeros años es muy funesto, y no hay una sola época en que no lo sea y mucho: los pies de los caballos hunden el suelo, y forman hoyos en donde se detiene el agua y pudre las plantas, las que no pueden ser segadas; su diente corta todos los brotes que empiezan á salir, y dañan hasta el cuello de la raiz; los pies y sobre todo el diente del ganado lanar producen los mismos efectos. Los bueyes no dejan de hacer daño.

Los ganados hacen perjuicio á los prados, pero el que estos causan á los ganados no merecen menos atencion. Todas las plantas verdes contienen mucho aire y humedad, cuando son amontonadas en el estómago, y el calor les hace entrar en fermentacion; de aqui la meteorizacion y la timpanitis, y los cólicos ventajosos; esta funesta propiedad comun á todas las plantas, la poseen en alto grado las de los prados artificiales, ó bien porque contengan mas aire y humedad, ó porque sean tragadas con mas ansia por los

animales. Este accidente es muy comun, y es uno de los obstáculos á la estension de los prados artificiales. La muerte de una escapada á un campo de alfalfa ó trébol no nos hará mirar estas plantas como un veneno en todo un distrito. Se puede disminuir la frecuencia de estos accidentes, haciendo pasar los ganados rápidamente por el prado, esperando sobre todo para hacerlos entrar, que el rocío se haya disipado, que aumenta la disposicion que tienen las plantas á fermentar: tambien se sabe que estas comidas hechas corriendo, contrarian el voto de la naturaleza, y la esperiencia enseña que cuando no se pueden prevenir estos accidentes con una continua vigilancia de los criados, es seguro que suceden.

El procedimiento mas cómodo y el mas ventajoso de aprovechar los prados artificiales consiste en segar cada día su racion y que la coma el ganado á cubierto. Hay prados como el del pipirigallo que está exento de lo que se imputa á la mayor parte de la familia de las leguminosas, de causar meteorizaciones; este inconveniente y el no menor del detereoro que sufren los prados, no son los únicos que resultan del pasto. Se ha observado que toda yerba pacida brota menos pronto que cuando ha sido segada á tiempo, lo que se esplica muy bien por la diferencia del corte; en el primer caso es desigual, mientras que en el segundo no, y ademas el terreno queda cubierto de una parte de hojas, lo que contribuye mucho á la salida de nuevos brotes. La desigualdad del pasto resultado del pisoteo, y el efecto producido por las excreciones de los animales impiden que las coman algunos años; no solo las partes en que cayeron sino todas las de alrededor que han sido impregnadas ocasionan una pérdida bastante considerable en el consumo del forrage. El abono que se halla esparcido por el prado, es per-

dido en gran parte, sobre todo en estío y prados secos porque muy pronto es evaporado y devorado por miles de insectos, á los que sirve de alimento y de guarida. En fin, en los prados en donde han apacentado los animales y principalmente los secos y elevados, se agotan mucho mas que los segados.

Apesar de los inconvenientes á ser pacidos los prados, muchos agrónomos han pretendido de una manera general que se agotaba la tierra segándolos, mas que haciéndolos pastar, y que ellos debian alternativamente ser sometidos á las dos cosas.

En efecto, si la siega se hace inoportunamente, cuando la yerba está cargada de grano ó despojada ya de él, la tierra podrá ser agotada mas que si la yerba ha sido pacida y mas ensuciada por plantas dañinas: pero como para segar la mayor parte de las plantas han de estar en flor, entonces el prado segado necesariamente se ha de hallar menos agotado, y la diferencia será tanto mas notable cuanto el prado sea naturalmente mas seco y elevado.

Para poner esta verdad fuera de duda, Ivart ha hecho muchos experimentos comparativos sobre este objeto. Dividió en dos partes los prados que hasta entonces habian sido sometidos al mismo cultivo y eran iguales en naturaleza del suelo, esposicion, y en las demas circunstancias esencialmente influyentes en la vegetacion. Se hizo pacer una parte en varias veces desde el principio de la primavera hasta la época de segarla; se segó la otra que no se tocó hasta que estuvieron las plantas en flor. Habiendo sido la totalidad rigurosamente sometida al mismo tratamiento roturada y sembrada con diversas clases de cereales y otras producciones, se vió que la segada daba productos superiores. La diferencia era tanto mas

sensible, cuanto mas seco y menos bueno era el suelo, sobre todo en los campos de pipirigallo era esta diferencia mas pronunciada.

La esplicacion teórica de este resultado parece ser bastante fácil.

Las plantas son alimentadas por la tierra y por la atmósfera, es decir, que sus raices y sus hojas son los dos poderosos medios de que la naturaleza las ha provisto para nutrirse en estos grandes reservatorios; en el primer caso que es el del pasto, las sustracciones reiteradas de las hojas privaban á los vegetales de uno de los medios esenciales á su prosperidad, y la tierra ella sola suministraba los productos de una vegetacion reiteradamente interrumpida; las raices eran las que solo daban el alimento, y por precision tenia que ser agotada; en el segundo caso que es el de segarse, la atmósfera concurre siempre á sostener las plantas por las hojas, y seria menos exhausta la tierra en cuanto la atmósfera contribuia más á su sostenimiento. Mas á esta causa esencial de agotarse los prados que son pacidos, se junta otra segunda bastante poderosa de deterioro cual es el pisoteo, y sobre todo el despojamiento del suelo. Además, el apretarse y endurecerse la tierra no permiten á las benignas influencias de la atmósfera penetrarla y mejorarla; y cesa de estar esponjosa y fértil, como se halla siempre bajo una capa espesa de yerba; la acción de los instrumentos es menos fuerte y los vientos y los calores escesivos producen una grande evaporacion y por consiguiente la sustraccion de los principios útiles á la vegetacion es muy grande.

Pero quizá se diga que las esecreciones de los animales depositadas en el prado durante el pasto establecen una compensacion equivalente á lo que se pierde: pero es pre-

ciso desengañarse sobre este punto. Un abono desigualmente esparcido es casi enteramente evaporado y arrastrado muchas veces fuera del prado, y esceptuando en los pantanosos en donde por lo ordinario produce buenos efectos como hemos dicho, es casi nulo y aun nocivo, destruyendo la yerba, haciéndola desagradable á los animales; luego todo concurre como se vé, á hacer los prados secos en que han pacido los ganados, menos fértiles que los que han sido convenientemente segados. Segun lo que precede se deduce, que en el mayor número de casos, el apacentar los ganados es mas nocivo que útil á los prados, asi como á los animales, que además de los inconvenientes predichos estan con frecuencia incomodados por las vagas escursiones á que estan espuestos, y por la continúa esposicion á todas las intemperies de las estaciones. A las veces hay un gran número de casos en que el pasto es útil y hasta necesario por las circunstancias locales, ó por otros poderosos motivos, como por el ejercicio, y para buscar un aire renovado para el perfecto desarrollo y salud de los jóvenes animales, y por la imposibilidad de tenerlos á cubierto. El modo de hacerlo mas ventajoso y menos nocivo á los prados y animales consiste en arreglar el ejercicio.

Las principales precauciones que se deben tomar para llevar los animales al pasto, es 1.º elegir una época de buen tiempo y la yerba avanza mucho en vegetacion: 2.º que no entren hambrientos en los pastos: 3.º que la estension en que pasten sea proporcionada á la cantidad de alimentos que hayan de tomar sin incomodarse: 4.º que esten libres en cuanto se pueda de las fuertes intemperies: 5.º que la naturaleza de los animales esté en relacion con la calidad de las yerbas.

El ganado lanar prefiere á todos los pastos los secos y

elevados, cuya yerba es recomendable mas por su cualidad que por su cantidad.

La cabra es con particularidad para los collados escarpados los que solo ella puede utilizar: come con avidéz todos los brotes de los árboles, arbolillos y arbustos, y aun se nutre impunemente de un gran número de plantas dañosas y desagradables.

El buey pide para prosperar una yerba crasa y abundante.

El puercó busca los prados pantanosos y fangosos en donde gusta revolverse por la humedad que necesita, y por buscar raices é insectos que apetece en estremo.

El caballo es un animal de las llanuras, el que prefiere las yerbas que gozan un medio entre secas y elevadas, bajas y húmedas.

El asno oriundo del mediodia prefiere las esposiciones abrigadas y meridionales, pero es poco delicado con respecto á la yerba.

El búfalo busca particularmente las yerbas de sitios acuáticos y pantanosos en donde hallan un pasto húmedo y grosero, y los medios de sumergirse en el agua que es necesaria á su prosperidad.

Cada especie de animales influye en las yerbas de diferente modo. El ganado lanar corta la yerba cerca de la tierra mas que ningun otro y aun la destruye ó cortándola hasta el cuello ó arrancándola en los prados secos que en estío recorre.

La cabra mas vagabunda se fija menos en un punto, pero hace mas estragos y particularmente en los setos, los que tambien el ganado lanar dexasta con frecuencia.

El caballo corta la yerba no tan cerca de la tierra como los demas animales, y sus escreciones fuertemente alcalinas

y secas, así como las del ganado lanar son ordinariamente más nocivas que útiles á los pastos, si se exceptúa los que pecan por exceso de humedad.

El asno presenta con poca diferencia las mismas ventajas y los mismos inconvenientes que el caballo; sin embargo, es menos delicado en el alimento, y voluntariamente toma muchas plantas groseras que el caballo rehusa.

El buey daña menos las yerbas, las toma á cierta altura y sus escresciones muy húmedas y untuosas mejoran más bien los prados que dañan, cuando son esparcidas convenientemente, y aunque por su peso hundan el suelo en tiempo húmedo, tiene menos inconveniente que el caballo por la bifurcación de sus pies. El búfalo reúne las mismas ventajas y además se acomoda mejor á los prados acuáticos que le convienen especialmente y las yerbas pantanosas.

El puerco es devastador por los hoyos que hace hozando para buscar las raíces. Destruye la yerba que no consume á no ser que no se le ponga en el hocico un anillo de hierro.

#### **Influencia de los pastos.**

Los pastos más elevados y áridos convienen especialmente para la finura de la lana así como los prados más sanos y los más abundantes en yerbas finas sabrosas; pero es necesario evitar que el ganado los agote, lo que hace, si se les tiene mucho tiempo en estío.

Hay ventaja en no admitir en los prados sino bueyes y caballos cuando la yerba debe ser pacida muy clara; pero serán útiles en los prados húmedos, si se desea mejorar y secar el prado. El ganado lanar por su costumbre á cortar la yerba cerca de la tierra, puede ser empleado para ha-

cerla tallecer en los prados jóvenes; la yerba clara si tiende á elevarse, se la obliga á tomar otra direccion.

Se evitarán en lo posible los pastos áridos para el caballo asi como los que pequen por exceso de humedad; puede mejorar los últimos como lo hace el ganado lanar por los medios equivalentes. Se deberá en tales pastos admitirle detrás del buey y antes del ganado lanar porque debe ocupar un lugar intermedio, por la manera con que coge la yerba pero se evitará el tiempo húmedo.

Se reservarán para los bueyes y vacas las yerbas de la mejor calidad y de mas fertilidad, existen grandes relaciones de conveniencia entre estos animales y dichos prados que se mejoran recíprocamente.

La eleccion que hay que hacer entre los bueyes y las vacas y entre los animales jóvenes y viejos relativamente á la naturaleza del pasto, debe establecerse sobre las conveniencias locales y sobre el género de especulacion que el cultivador quiera emprender: puede ser 1.º la cría de los animales jóvenes: 2.º el cebo de los adultos ó su sostenimiento: 3.º la fabricacion de la manteca: 4.º el queso: 5.º otros productos como la lana.

Las yerbas mas nuevas son generalmente las mas apropiadas á los animales jóvenes, porque los desarrollan mas que engrasan; las yerbas antiguas por el contrario cuya yerba tienen mas cuerpo, y cuyos jugos menos acuosos y mas elaborados y dispuestos á la asimilacion convienen con particularidad á los animales adultos, porque procuran la gordura y grasa de que tienen necesidad, cuando son destinados á la carniceria. Se les tratará con alguna sobriedad á los animales consagrados al trabajo, los que deben guardar un estado medio entre la obesidad y lo magro.

Es observacion general que los prados bajos y húmedos

son los mas idóneos para aumentar la cantidad de la leche de vacas, y serán para este objeto con preferencia. Los prados elevados muy espuestos á la accion de los vientos son menos á propósito para la produccion de la leche como para el cebo.

Se ha observado que las yerbas nuevas, actuosas, groseras, de sitios húmedos y pantanosos, son las mas propias para la fabricacion del queso que de la manteca, y que esta es mas abundante y de mejor calidad en los prados antiguos, sanos y fértiles.

Se ha observado que la manteca se conserva mas y es mas firme y consistente cuando proviene de pastos antiguos no crasos, que cuando resulta de yerbas alternadas con cereales que han exigido abonos y aun del reino mineral, y sobre todo calizos; lo que debe ser tomado en consideracion en los métodos de cultivo.

Jamás debe admitirse al puerco en los prados de buena calidad que se deseen conservar, solo cuando se quieran destruir: pueden servir para purgar la tierra de malas plantas, de raices carnosas, tuberculosas, asi como si hay muchos insectos. Los pastos pantanosos son los que mas les conviene porque necesitan templar el ardor y suavizar la rigidez de su piel; si aparece inmundo, como se le tiene generalmente, es porque el agua que necesita, por lo regular está llena de inmundicias que son mas nocivas que útiles á su prosperidad. Se pueden aprovechar para él los prados de tréboles y de alfalfas que se trata de roturar, y alli se desarrollan rápidamente. Luego el agua y no la inmundicia es indispensable á su salud.

¿Conviene hacer entrar en los prados muchas especies de ganados, ó aisladamente uno aunque de un modo alternativo, ó solo destinar el prado á una sola especie?

Segun lo que acabamos de decir, no hay duda de que no debemos admitir, si queremos sacar partido de los prados, muchas especies de ganados; cada uno tiene una manera diferente de cortar la yerba; pero si de una vez no trae cuenta, no asi uno detrás de otro dando lugar á la yerba á brotar, porque todos tienen predileccion por yerbas delicadas y agradables, siendo asi que cada especie tiene su mérito é interés para el propietario y no todas son iguales. Hay otro poderoso motivo ademas del modo de cortar la yerba para no reunir muchas especies á la vez, el que cada uno tiene sus hábitos, sus necesidades y sus fuerzas, siendo perjudiciales entre sí, ya atormentándose ó dañándose, ó privándose del alimento. A no ser obligados por las circunstancias, no entraremos en un mismo prado muchas especies, sino aisladamente y procurando que sean de una misma edad y sexo. En el caso que tengamos animales que cebar, serán antes que los que solo se destinen para criar. Con una sucesion juiciosa de edad, sexo, especie y destino se llena el objeto de sacar todo el partido posible de los prados, haciéndolos consumir en su totalidad.

¿Conviene hacer entrar á los ganados en una gran estension de prados para que la recorran, ó encerrarlos en un espacio estrecho?

La opinion no es uniforme sobre este punto, y su divergencia parece provenir mas bien de ser diferentes las circunstancias locales. Los unos pretenden que hay una gran ventaja en abrir del todo una gran estension de prado para la economia de yerba y entretenimiento de los ganados; otros aseguran que teniéndolos en lugares mas estrechos, hay menos devastacion. Lo mejor será hallar un justo medio entre estos dos extremos, y que la diferencia

de las localidades nos hagan decidir sobre este punto. Es preciso contar para muchos, el mayor ó menor ejercicio que necesiten los ganados segun su edad, su constitucion y destino: tambien la facultad de poder elegir la yerba que es precisa para los que se quieran cebar, y de que sea abundante; tampoco olvidaremos el reposo, tranquilidad y abrigo tan indispensables á su prosperidad de la que gozan mejor, cuanto menos sean los animales que haya encerrados. Siempre el número y especie de estos serán menos con relacion á la estension del prado, porque vale mas esponerse á la pérdida de un poco de yerba que á debilitarlos. No se puede establecer una regla fija sobre la proporcion, la que necesariamente ha de depender del estado y naturaleza del pasto, del de los animales, asi como de su especie y edad. Generalmente se puede pecar mas por defecto que por exceso de nutricion, sobre todo con respecto á los animales que hay para el cebo; una falsa economía trae siempre una pérdida real.

Aconsejada la estabulacion á ciertas épocas y no continua en España, conviene saber cuando deben abrirse y cerrarse los prados y qué precauciones debemos tomar. Parece ser muy natural que sea la primavera el tiempo á propósito de llevar los ganados á los pastos, pero no se pueden dar reglas fijas, porque depende de la naturaleza del suelo, esposicion, situacion, y sobre todo de la constitucion atmosférica; todas estas circunstancias tienen una influencia marcada sobre la vegetacion, y pueden hacerla adelantar ó retardar, y segun su estado mas ó menos floreciente se debe determinar á llevar los ganados á los prados. Sin embargo, hay menos inconvenientes en adelantarla que en retrasar la época, porque si por una parte se temen los dañosos efectos de los calores de primavera sobre todo en

los pastos secos y elevados , descubriendo el suelo, cosa que puede evitarse en gran parte con el pasto conveniente y alternativo de muchas yerbas juntas ó muy aproximadas, se espone tambien á tener una pérdida inevitable de toda yerba muy adelantada, cuyo tallo endurecido pisan los animales. Se ha observado que comen indistintamente las mejores : las medianas y aun las malas mientras sean jóvenes, y en un estado macilento y herbáceo ; pero si estan todas muy desenvueltas eligen las primeras y desechan las segundas, y si no se siegan con cuidado aquellos granan, los que se espárcen por la tierra y deterioran el prado y aun le agotan cubriéndole de plantas nocivas.

Es preciso que los animales sean llevados al verde lo mas pronto posible, pero el paso de seco á verde se hará progresivo, y por decirlo asi, en la primavera : este es un nuevo motivo para adelantar el pasto y no esperar á que la yerba sea abundante, porque pueden padecer meteorizaciones ; pero conviene que lo sea para los animales destinados al cebo en los prados, que no la deben encontrar escasa, esto produciria malos resultados.

Si han de pastar los ganados en estío, á la época de los fuertes calores , no han de ser muy cortadas las yerbas, porque entonces las plantas se hallan privadas, si se les quita las hojas, de uno de los grandes medios que la naturaleza les ha dado para subsistir, y las raices suministrando una débil cantidad de alimento por la aridez del suelo que se agrieta y resquebraja en todos sentidos, perecen en gran parte , desmereciendo mucho el prado.

El pasto en otoño no tiene los inconvenientes dichos: el prado está menos espuesto á secarse , y la yerba que brota ordinariamente con bastante prontitud, tiende mas bien á estenderse que á elevarse , es mas succulenta y her-

bácea que dura y leñosa, pero es generalmente menos sustancial y nutritiva, porque la cantidad casi siempre es á espensas de la calidad. En esta época hay menos inconvenientes en dejar pastar la yerba muy cerca de la tierra; sin embargo, lo habria en cargar mucho el prado de animales, porque ademas de la destruccion por llegar al nudo vital de las raices, se ha notado que las plantas despojadas en otoño de sus hojas resistian menos á la intemperie del invierno, y ademas la vegetacion es mas retrasada en primavera.

En los prados fértiles, y sobre todo en los que son muy húmedos, hay un inconveniente en dejar antes de invierno una capa muy espesa y no cortarla bastante cerca de la tierra; en este caso la yerba se pudre y daña á la vegetacion, interceptando el aire: habiéndose notado que en todos los prados abundantes en lugares húmedos la yerba es tanto mas grosera en primavera cuanto mas incompleto haya sido el pasto en otoño.

Antes de impedir la entrada en los prados, es útil desembarazarse con la hoz, ó con otro instrumento equivalente de todos los tallos elevados que los animales han dejado intactos, que dañarian á la vegetacion, pasto y siega del año siguiente. Hay muchos inconvenientes en prolongar hasta el invierno el pasto, y mucho mas lo hay, en qué á la primavera los ganados coman los primeros brotes cuando la yerba está destinada á ser segada. En el primer caso si el prado es húmedo, la tierra se hace un barro, y luego petrificado y hundido: la yerba es destruida por los pies de los caballos, y luego á la primavera la vegetacion es lánguida. En el segundo caso el último inconveniente es mas sensible, pues se vé muy disminuido el producto de los prados.

En la costumbre de llevar los ganados á pacer, hay los inconvenientes que hemos referido, y es mas ventajoso segar la yerba de los prados para que los animales la consuman en las cuadras ó establos. Segun una infinidad de experiencias comparativas, este modo de consumir el producto de los prados es sin contradiccion el mas útil. Lo es, con especialidad á las vacas lecheras, ovejas criando, y en general á todas las reses que se traten de cebar. Por este medio se obtiene una grande abundancia de leche, y adquieren con mas prontitud la gordura y grasa, y se tiene una gran economía de forrage: con este método corren menos riesgo los animales porque estan bajo la inmediata vigilancia, y ademas se pueden conservar todas las excreciones, objeto de grande interés que establece una buena compensacion de los gastos de la siega, acarreo y distribucion. Se hace una objecion á este método de consumo, relativa á la salud de los animales, diciendo que pasan una vida estacionaria y sedentaria, reteniéndolos así continuamente de un modo contranatural, por fuerza han de padecer indisposiciones mas ó menos graves. No se trata de probar que el exceso de reposo no sea dañoso á la salud, sino que muchas veces se atribuyen los malos efectos al régimen sedentario, siendo mas bien la falta de la renovacion del aire la causa principal, sino la única: en los paises frios permanecen por mucho tiempo los animales en los establos sin el menor menoscabo de su salud, y en todas partes en donde no pierde el aire las cualidades indispensables á la vida, como lo prueba la abundancia de la leche y la gordura que adquieren. Es fácil prevenir el mal que se puede temer, teniendo cerca de los establos un corral cómodo y espacioso en donde se ejerciten y respiren un aire puro.

Las principales precauciones que hay que tomar en la administracion del forrage verde á los animales que estan en los establos, consiste: 1.º en no segar las plantas cuando sean muy acuosas ó empapadas de humedad por efecto del rocío ó de la lluvia, porque su exceso puede dar lugar á accidentes graves: 2.º en prevenir su fermentacion, depositándolas á cubierto en capas delgadas y removiéndolas con frecuencia: 3.º en administrarla á los animales con reserva, sobre todo al principio darles poco y á menudo, interponiendo alguna nutricion seca. Este método de consumo es particularmente aplicable al producto de los prados artificiales, sobre todo á la alfalfa, trébol y pipirigallo, los que es muy conveniente que se consuman en el establo.

#### **De la recoleccion de la yerba de los prados, de su henuficacion y conservacion del heno.**

La imposibilidad de hacer consumir en verde toda la yerba de los prados por los animales, nos ha obligado segarla para convertirla en heno, para dársela luego bajo esta forma en las cuadras ó establos, ó bien por seguir el método de la estabulacion. Es un punto importante saber cuando conviene convertir la yerba en heno: se dice que debe ser cuando llega á su madurez. Se entiende por tal, cuando todas las plantas ó la mayor parte han llegado á la época de su floracion, pero no á fructificar. Si se segáran antes de florecer seria la yerba tierna, muy acuosa, de poca sustancia, dificil de secar, y seria mucha la disminucion al trasformarlas en heno. Si se hiciese la recoleccion mas tarde, las plantas serian duras, leñosas, de dificil digestion, y menos nutritivas. Con todo, hay una ventaja en hacer la siega antes de abrirse la flor; en un prado se pro-

curará que estén en este estado la mayor parte de las plantas. Si la cosecha pierde en un corte prematuro, el rebrote es mas abundante, y se obtiene por fin mayor cantidad de alimento. La formacion y maduracion de las semillas agotan considerablemente la yerba y aun el suelo, y son por otra parte pérdidas para la nutricion, pues se caen á consecuencia de las operaciones indispensables de la recoleccion y henificacion. Uno de los motivos que obligan á los cultivadores á retardar la siega de la yerba hasta la madurez completa de las semillas, es la persuasion en que estan de que asi pierden las plantas menos en peso y en volúmen, que en tiempo de la floracion. Para determinar la época de la siega se consultará al gusto de los animales; el caballo y sus especies prefieren un forrage bien maduro, y les es muy saludable; los rumiantes por el contrario apetecen la yerba que es tierna, el rebrote da mas leche á las vacas, y todo forrage prematuramente cortado es muy propio á su nutricion asi como á las ovejas y corderos.

Todos los momentos del dia son buenos para segar; sin embargo que el tiempo ha de ser sereno, seco y caliente, si es por la mañana se ha de esperar á que el rocío se haya disipado; en algunas esposiciones se hará por la tarde. Lo mejor es que la lluvia no venga á interrumpir las operaciones de la henificacion. El corte ha de ser igual, limpio, y lo mas cerca posible de la tierra, porque si no resultan tres daños. Hay una pérdida real, cuando se han cortado los tallos muy lejos del suelo; y la hay en el rebrote que debia venir, y ademas aquellos quedan adherentes á la raiz y endurecidos, y sirven de obstáculo á los segundos cortes.

Segada ya la yerba se ha de convertir en heno que es cuando aquella ha perdido por la desecacion ó evaporacion

una cantidad de agua que tenia en estado fresco. Dos modos hay de henificar, por el uno se conserva á las plantas el color verde y por el otro toman un tinte oscuro. Los mejores procedimientos serán los que den á las plantas las propiedades de conservarse, sin que se disipen nada los jugos esenciales. Todo lo que se siega antes de las nueve de la mañana, se esparce con una horquilla, hasta el medio dia, entonces se le da vuelta hasta las seis de la tarde en que se amontona. Lo que es segado despues de las nueve, queda en andanas todo el dia: á la mañana siguiente despues de disipado este rocío se estienden estas andanas asi como la yerba segada aquella mañana: despues se estienden los pequeños montones y se van reuniendo de tres en tres, ó de cuatro en cuatro para formar montones medianos si sobreviniese lluvia. A los tres dias se estienden estos medianos montones, y se los revuelve como el dia anterior y por la tarde se hace un gran monton. El heno se calienta y cuando el calor se haya desenvuelto en términos de no poder sufrir la mano en el monton, se abre y estiende y despues de recibir la accion del sol dos ó tres horas adquiere ya las cualidades de heno. Si en el curso de estas operaciones sobreviniere mal tiempo, se dejan andanas y montones sin estender, y en cada aclaro se abre y se remueve.

Si el tiempo amenaza lluvia, este método sufre modificaciones; entonces el heno se pone en montones para protegerlo contra la humedad. Su henificacion es fácil en los prados secos ó solamente frescos. Los cortes que se dan en otoño son mas difíciles de convertirse en heno. La alternativa de lluvia y sol le hacen en poco tiempo insípido, inodoro y frágil. Los procedimientos sufren una porcion de modificaciones segun el pais y especies de plantas, será mas fácil en las gramíneas que en las leguminosas. Sea cual-

quiera el método, la desecacion solo será llevada hasta el punto necesario á la conservacion del heno.

El heno oscuro de Alemania segun Thaer se hace del modo siguiente. Segada la yerba, se pone en andanas por dos ó tres dias y aun mas si el tiempo fuere malo y despues de enjuta la yerba se la sacude y revuelve, y se hacen con ella pequeños montones; se abandona en este estado por muchos dias, y luego se la coloca en montones grandes en los que queda algun tiempo, y luego por fin se la pone en balagueros, en los que se tendrá cuidado de apretar: bien pronto se calienta, da mucha humedad, se enjuga y queda tan compacta como la turba. Mientras esté en el monton, se tendrá el heno preservado del contacto del aire, porque si no, viene la putrefaccion y el moho. Cuando la yerba de las andanas haya tomado un tinte amarillento, se le espondrá al sol para que pierda bastante humedad; para que no se caliente demasiado y se remohezca. El tiempo necesario para la preparacion del heno oscuro, es variable segun la naturaleza de las plantas y la temperatura del aire. El heno oscuro da productos de buena calidad.

Cuando esté formado el heno, se guarda: si está muy seco, se hace muy quebradizo y pierde mucho, y no experimenta sino una incompleta fermentacion; si no lo está bastante, se pudre y aun se inflama espontáneamente. Hay menos inconveniente en guardar las plantas con una parte de su agua de vegetacion, que mojadas por la lluvia ó el rocío; la humedad libre en la superficie, los altera con mas rapidez que el agua combinada en sus tegidos.

Si conservan los henos en balagueros, tinglados, debajo de cobertizos ó en hemiles, en todos los casos se les preservará de la lluvia, humedad del suelo, escrementos

de los animales, y emanaciones de los estercoleros. Lo mas económico y fácil es guardar el heno en balagueros contruidos en el mismo prado ó en los corrales, eligiendo el punto mas elevado. No siendo los balagueros sino unos montones contruidos con mas ó menos perfeccion afectan una porcion de figuras; pueden ser en forma de pera, de huso, cuadrados ó alargados. En todos los casos se echará en el suelo una capa de paja, ramas, ó bien se hace un pavimento de madera, es decir, que por todos los medios se alejará el heno de la humedad del suelo. La cima del balaguero se cubrirá con paja. Los balagueros mas á propósito son los de forma alargada, porque se puede sacar heno sin descomponerlo, quedando siempre el monton en disposicion de despedir el agua de lluvia. Se han hecho los balagueros con tal arte que pueda correr el aire por medio de ellos, pero la esperiencia ha enseñado que se conservan mejor los forrages cuanta menos comunicacion tengan con el aire. Por seco que parezca el heno, siempre conserva alguna humedad; de aqui la utilidad de estratificarlo con la mezcla de sustancias secas y duras. Si es con paja, adquiere un sabor agradable al ganado y es mas fácil de digerir. Es malo conservar el heno en heniles ó yerberos de fábrica, porque impiden la exhalacion de los gases y de la humedad, y se sabe que se ponga en donde quiera, siempre experimenta alguna fermentacion que se llama segunda, despues de la cual no tiene ya olor ni color fuerte, que es lo que caracteriza al heno nuevo; es mas sano, y puede darse sin daño á los animales. La yerba pierde al pasar á heno un 75 á 80 por 100, y sobre todo las plantas y partes mas suculentas. Esto varia segun las yerbas, edad, estado en el momento de la cosecha, y modo de hacer el heno.

### **De la recoleccion y conservacion de las hojas de los árboles.**

Ya hemos dicho que podemos mantener los ganado con la hoja de los árboles, y si alguna vez nos vemos obligados á guardarla, bueno será saber hacerlo. En Italia las hojas de los árboles son la principal nutricion del ganado en invierno. Este método ha hallado partidarios, en donde los prados son raros. Son muchos los árboles que pueden prestar su hoja, la que es preciso guardar; se recogen á fines de setiembre ó principios de octubre á la hora mas caliente del dia, se las estiende al aire libre por tres ó cuatro horas; luego se meten, unos lo hacen en toneles comprimiéndola cuanto sea posible, y luego se las cubre bien con arena. Cuando se sacan para darlas á los animales, se vuelven otra vez á cubrir para no esponerlas al aire. De este modo se mantienen frescas y verdes todo el invierno. Tambien se entierran en hoyos hechos á propósito en el suelo; las cubren con paja, arena y tierra arcillosa: este medio es tan bueno como el precedente. Hay otro: se abre un foso ancho y profundo, despues de llenarlo como la mitad de hojas, se pone una capa de sarmientos verdes, encima otra de hojas, y luego otra de sarmientos, y asi se continúa alternativamente hasta que se llena el hoyo: Por este medio las hojas no se calientan, antes se impregnan del jugo de la vid en estado fresco; y adquieren una cualidad que es del gusto de los animales tanto del ganado vacuno como del lanar. Esta nutricion es muy propia para engrasar.

Tambien se hace la recoleccion de la hoja desde mediados de setiembre haciéndola caer, ó se recoge con ramas;

en dia caliente y seco, se estienen por tierra algunas horas, y se dan como se han cortado. Sirven para las cabras; los que crían muchas, hacen hoyos profundos de mas de 60 pies y allí las echan y aprietan, pisándolas y echándolas agua en pequeña cantidad, y cuando se llenan se cubre todo con tablas y encima piedras. Al cabo de dos meses se saca la hoja con un gusto agrio sin ninguna señal de podredumbre; conserva su integridad; su color es de verde oscuro y estan aglutinadas unas con otras. El agua que sobrenada de sabor ácido y desagradable, la beben con placer las cabras.

### PRADOS ARTIFICIALES Ó TEMPOREROS.

DE LAS PRINCIPALES PLANTAS PERENNES QUE LOS FORMAN.

#### GRUPO FERTILIZANTE.

##### De la alfalfa comun.

La antigüedad y la estension de su cultivo en España la dan con razon el primer lugar. La prodigiosa fuerza de su vegetacion, la rapidez de su crecimiento, la frecuente renovacion de sus cortes, la suma de su forrage, la propiedad de mejorar el terreno para otros cultivos, el prosperar en todos terrenos, el procurar una abundante y saludable leche, el poderse conservar su heno por muchos años, el robustecer á los animales que han enflaquecido, y el engordar á los destinados á la carniceria, le han valido á la alfalfa comun el ser considerada como la planta mas excelente de prados artificiales. Los antiguos hablan ya de ella con veneracion. Como planta originaria de los paises cálidos

dos del Asia, aunque se hallan ya algunas de sus variedades en nuestro suelo, pide un calor suave y una humedad moderada, cuanto mas lejana se halla del mediodia su patria, sus productos disminuyen. En un clima templado requiere esposiciones meridionales, y sitios bien ventilados. Entra en vegetacion á los 8° de temperatura y florece despues de haber recibido 825° de calor total por encima de 8° de temperatura media. Teme la helada, cuando su raiz no está bien desarrollada.

El terreno mas propio ha de ser fértil, profundo, suave, pero sobre todo bien ahuecado y abonado: vive en otros inferiores pero sus productos son menos.

Se siembra en otoño y primavera: generalmente en esta última estacion, por ser sensible al frio hasta á las heladas tardías de primavera; con todo, podria sembrarse en otoño, si la operacion es temprana. En Madrid se ha hecho en el mes de setiembre y ha llevado muy bien el invierno. La siembra será á voleo y muy espesa para que sofoque las malas yerbas: la cantidad de simiente será unas 25 á 30 libras. Hay quien aconseja que sea en líneas, y aunque asi se la puede escardar facilmente y aun librarlas del frio acogombrándolas con un arado de doble vertedera, y ademas sus productos son considerables: la yerba no es tan fina, pues sus tallos resultan duros y leñosos. Tambien se aconseja mezclarla: ya sobre esto hemos dado nuestro parecer.

Su cultivo se reduce á mantener el suelo limpio y á regarle, y á esparcir el yeso sobre todo en las tierras frias y compactas que no tienen el elemento calcáreo, se echan como dos hectólitros por hectar y en primavera: aunque los efectos son los mismos en las dos clases de yeso, sin embargo, el crudo es preferible, y tiene la ventaja de ser

barato. Se esparce en tiempo húmedo y especialmente por la mañana sobre las hojas cuando el rocío todavía no se ha disipado. Un día antes de cada corte se regará, pero no después de él como es costumbre, lo que contribuye á la mas pronta destruccion del prádo. Es pasmoso, los cortes que sufre esta planta en nuestras provincias meridionales, pues llegan á once y doce: en la de Madrid hasta seis ó siete.

El lugar que debe ocupar la alfalfa comun en una rotacion no está sujeto á un orden regular, pero siempre debe constituir lo mas principal. El intévalo que ha de mediar antes de hacer volver esta planta en un mismo campo, ha de ser igual por lo menos á la duracion de su existencia en el mismo. Se sembrará cuando la tierra contenga la menor cantidad posible de malas yerbas, y esta lo mas rica posible de principios nutritivos, y á la mayor profundidad.

Padece esta planta varias enfermedades peculiares suyas como son la cuscuta, el rhizoctonia, y sobre todo los estragos de un insecto, del eumolpo oscuro ó sea el colapsis atra de Olivier. Aparece su larva á fines de abril ó principios de mayo, y destruye lo menos el valor de un corte; lo mejor seria segarla de una vez en toda una comarca, y echar el forrage cargado de ella á un podridero. Se podian ensayar algunos abonos acres esparcidos sobre las hojas como la cal ó el yeso.

La alfalfa es un forrage muy bueno y sustancial, apetecido igualmente por todos los animales domésticos herbívoros. En verde es como se saca el mayor partido; si el animal lo toma con exceso, puede producir el grave accidente del meteorismo, lo que se evita dando la yerba que no esté húmeda. Este forrage es muy favorable á las va-

cas lecheras , aumenta sensiblemente la cantidad de la leche y crema, pero tienen el inconveniente de comunicarles un olor y sabor fuertes y desagradables cuando se emplea en gran proporción. Los caballos la comen con placer y les es muy nutritiva. Se alimentan con ella los puercos. Por apreciable que sea el heno es mas ventajoso darla en verde con las precauciones debidas. Los rumiantes con particularidad estan mas espuestos al mal del meteorismo. El primer corte es mas conveniente á los caballos.

### **Del cultivo del pipirigallo.**

Los homenajes que los antiguos han tributado á la alfalfa han dado los modernos al pipirigallo ó esparceta. Cuantos han hablado de ella, la prefieren á las demás de prados. Si los pomposos elogios no son merecidos, es preciso al menós confesar que las numerosas ventajas que presenta son para justificar el entusiasmo que esta planta inspira; originaria de las mas altas montañas en donde crece entre las rocas estériles y espuestas á todas las intemperies, ha conservado la fuerza de su constitucion primitiva al estender su cultivo sobre las llanuras, y tiene grandes preeminencias sobre otras plantas destinadas á prados. Si es inferior á la alfalfa en cantidad de forrage, es bien superior por su calidad y no espone á los animales que la comen á ninguna enfermedad.

Su principal ventaja es darse en casi todos los terrenos; su raiz dura y leñosa va á buscar sus jugos á una profundidad que no es posible imaginar, pero predomina en donde hay con exceso el elemento calcáreo ó marga sobre todo cuando esten en pendiente y son un poco secos, y que por largo tiempo han sido considerados como los mas ingratos

y refractarios á las mejoras del cultivo. Esta planta haria cambiar el aspecto de muchas localidades en donde apenas puede coger una miserable cosecha de centeno. No solo el pipirigallo se da en las tierras mas malas, sino que las mejora y las prepara para cereales. Una condicion esencial para que esta planta vegete bien, es que el suelo sea profundo, ó al menos que sus raices que son muy vigorosas puedan penetrarle y que no haya humedad profunda estancada. Como todas las leguminosas el pipirigallo se da muy bien en terrenos ricos y sustanciosos: no exige numerosas labores, con una basta, y aun se puede sembrar en primavera sobre un cereal de otoño.

Se siembra en primavera sola, pero temprano; á las veces se puede tambien en otoño, pero teme al frio, y es preferible en la primera estacion: será á voleo echando de semilla el doble de lo que se emplearia de trigo; esto es, si es de buena calidad, siempre es mejor que peque por esceso. No se profundizará, solo se cubrirá con la rastra.

Se procurará prolongar su duracion en los terrenos malos por su naturaleza y por su situacion y que no son buenos para otros cultivos; su vuelta en el mismo campo debe diferirse hasta que pase un tiempo igual á su anterior existencia, en razon de la duracion. De esta es tambien la mejora del suelo. Puede ser alternado el pipirigallo aun en las tierras mas malas con el centeno, escaña, cebada, trigo-sarracénico, patata y pataca. La mejora que causa en algunos terrenos es tan pronunciada, que tierras que antes de su cultivo no eran propias ni aun con el barbecho para ninguna produccion, se vuelven aptas para llevar trigo.

Esta planta nos da un forrage poco abundante, pero de escelente calidad, y proporciona un pasto muy sano y nutritivo, y que estendida por tantos terrenos como tenemos.

incultos, suministraría un alimento muy bueno para el ganado lanar: siendo de una gran importancia, porque no produce meteorismo. Su semilla puede darse al ganado caballar, aunque por su virtud afrodisíaca se debía solo propinar á los caballos padres. El heno suyo ha sido justamente recomendado.

**Sulla:**

La sulla ó zulla se ha llamado tambien pipirigallo de España, y se ha creído que era una especie del mismo género á que pertenece la planta anterior. Se cultiva en España, en Malta, en la Calabria, y en otros muchos lugares de Italia; es una hermosa y bonita planta y puede servir de adorno; sus tallos numerosos y simples se elevan á las veces á la altura de dos ó tres pies en un terreno y esposicion conveniente. En Madrid hay dos variedades, de flores blancas y purpurinas. La sulla gusta mucho á los animales en verde y en seco: es muy productiva, y su forrage es recomendable por su calidad y cantidad. Es planta del mediodia; cuatro grados bajo cero la destruyen.

Esta planta como la esparceta es perenne y puede dar muchas cosechas al año: aunque se crie bien en los terrenos en que vive la anterior, prefiere sin embargo los que á una esposicion meridional reunan un fondo suave y sustancial, y su cultivo es el mismo que para el pipirigallo. Su semilla largo tiempo conserva su virtud germinativa, lo que sin duda se debe á su envoltura.

En la Calabria se dice que se siembra en tierras blancas ó cretáceas sobre rastrojos á los que dan fuego para cubrir la sulla, ya no se la da mas cultivo, y resulta que á la primavera aparece el prado mas espeso, agradable y elevado. Se le siega en verde y asi agrada y engorda á los animales.

### Del cultivo del trébol.

El trébol constituye un género en el que se cuentan unas 110 especies con una infinidad de variedades, unas perennes y otras anuales. Todas gozan de las cualidades del mejor forrage; tienen los tréboles la ventaja de poder vivir asociados, y admiten en su compañía un gran número de otras plantas sin dañar á su vegetacion. Se encuentran tréboles por todas partes, en las praderas, en los caminos, en los ribazos y orillas de los bosques; viven en terrenos áridos en donde los ganados saben encontrarlos, y los hay hasta en los prados pantanosos de la Holanda, y al borde de las nieves de las cimas de los Alpes y de los Pirineos. De modo que en sabiendo elegir y apropiar á la localidad la especie ó variedad, podemos formar prado artificial perenne ó forrage anual, y aun hay especies que pueden entrar en la asociacion de los prados permanentes.

Entre todas las especies hay una notable para prados artificiales perennes y que merece un lugar preferente en una buena agricultura, y es el trébol pratense ó trébol comun, la variedad de flores de color purpúreo. Es planta indigena y vivaz, y tiene variedades dignas de que se haga mencion, y es la de Normandía ó el gran trébol asi llamado por su elevacion y vigor extraordinario; hay otra variedad tambien recomendable llamada de Argovia el que se cultiva en Suiza hace pocos años. En diferentes paises se han dedicado al cultivo de esta planta el que realmente han perfeccionado, asi que á las veces á unos mismos tréboles dan nombres distintos y á veces al revés, de modo que esto sirve de confusion á los cultivadores que han

traido semilla de diferentes países y luego han advertido que son una misma. Para no llevar tales chascos y al mismo tiempo evitar gastos inútiles, se deben recoger las semillas de nuestros tréboles espontáneos y cultivándolos obtendremos variedades apropiadas á nuestras diferentes localidades y suelos.

El trébol comun quiere climas húmedos y frios: la sequedad le daña, y si se cultivase al mediodía necesitaria riego, aunque de ninguna manera puede reemplazar á la alfalfa. Prospera en los suelos arcillosos, ó arcillo-calcáreos profundos; si reúnen esta última propiedad son muy buenas las tierras de pan llevar. Le convienen labores profundas y terrenos bien abonados aunque sean con estiércoles enterizos.

Se siembra en otoño con cereales ó en primavera, pero muy pronto sobre cereales de otoño ya crecidos, ó en aquella estacion con avenas ú otros cereales de primavera. La semilla ha de ser de la vegetacion de segundo año; se recoge y se tienden las matas en el campo hasta que las cabezas de las flores estén bien secas, y se desgranán entonces á golpes con correas ó sogas. La siembra será á voleo, y luego ya no hay mas que regarlo, si es clima que lo requiere, y se escarda cuantas veces sea necesario. La cantidad de semilla es de 15 á 20 kilogramos por hectar.

Es la mejor planta para alternar; juzgan que el periodo mas conveniente es como de cuatro años, y hay quien lo estiende á seis. No puede ser cultivado en épocas muy aproximadas; sin embargo, hay un medio para hacerlo reaparecer con mas frecuencia que es cosechando el primer corte, y luego enterrarlo.

El trébol es un excelente forrage para los animales; se consume en verde ó en heno, es del gusto de los ganados

vacuno y lanar. En muchas partes de Alemania en donde su cultivo ha tomado un gran desarrollo, por mucho tiempo ha sido la nutrición casi exclusiva de los animales de una casa de campo. Recomiendan los agricultores alemanes el principiar á usar el trébol verde, cortándolo muy jóven cuando apenas tenga tres ó cuatro pulgadas. Para evitar las consecuencias de este forrage que es el meteorismo, se mezcla con paja, y si se hace pasar en el mismo campo se toman las precauciones que en tales casos son necesarias. Cuanto mas jóven sea el trébol, mas favorece la secreción de la leche en las vacas y ovejas. Se ha pretendido que tiene una feliz influencia en los corderitos cuando estan todavía en el claustro materno, y se dice que nacen mas grandes y fuertes. Los cerdos quizá sean los animales á quienes sea mas favorable la nutrición del trébol; se les dará cortado: basta este forrage para hacerles entrar en carne y cebarlos, concluyendo su cebo con los cereales. Los caballos lo comen tambien estando verde, pero los rebaja aunque los engorda. Su heno es escelente, y aun lo suponen superior al proveniente de los cereales: á los caballos los calienta si hacen de él un uso esclusivo. Hablaríamos mas del trébol si no tuviéramos la alfalfa y los demas que hemos indicado.

Daremos mas detalles sobre el cultivo de otros tréboles cuando hablemos de la flora de prados.

#### GRUPO AGOTANTE.

##### **Del vallico.**

El vallico perenne es indigeno y abundante en nuestros suelos escepto en los secos ó muy húmedos; se le ve al bor-

de los caminos, en lugares incultos, y hasta en aquellos que son pisados por el hombre y los animales, y últimamente es muy comun en sitios y tierras las mas diversas.

Es cultivado en Inglaterra con el nombre de ray-grass, y es del que se sirven para sus céspedes, y para formar verdes alfombras en los jardines. En España solo será sembrado en mezcla con otros vegetales para formar forrages, por sí no traerá mucha utilidad entre nosotros, porque tenemos otras plantas de que con mas ventaja podemos echar mano. Si el terreno es mas bien compacto que ligero, susceptible de ser regado, ó naturalmente algo húmedo, es el mas á propósito para que el vallico se desarrolle en términos de ser segado, es capaz de dar tres cortes al año, y rebrota hasta en tiempo de hielo. Cuanto mas lo pacen los animales, mas se estiende y ramifica. Mientras los calores detiene su vegetacion, y si la tierra se pone seca, desarrolla su espiga. Se siembra esta planta al otoño sola ó acompañada; el prado que forma dura muchos años.

La siembra y preparacion del terreno son iguales á las demás plantas de prados.

Es planta que no puede introducirse inconsideradamente en una rotacion; es muy agotante y los ingleses la consideran con razon como una de las peores preparaciones para el trigo.

Una de las grandes ventajas del vallico es su gran precocidad: todos los agricultores aconsejan segarle poco despues de la floracion y antes de la madurez de su semilla, y pretenden que su heno es muy nutritivo y buscado de los animales, y hasta su paja la suponen mejor que al mismo heno.

Todos los animales apetecen este pasto, pero principalmente los caballos y el ganado vacuno. Seco ó verde el

vallico engrasa facilmente y les procura siempre un excelente alimento. Su precocidad la hace muy útil como alimento verde para el ganado lanar sobre todo para los corderos y ovejas de leche; estos animales la prefieren á cualquiera otra planta en los primeros tiempos de su brote.

### **Yerba de Guinea.**

Esta planta es el *pánicum altissimum*; sirve para los prados artificiales perennes ó temporeros: se ha encomiado mucho con este objeto. Constituye en efecto excelentes prados en los países intertropicales, y aunque ya se ha cultivado en España no hay todavía bastantes datos para darla la preferencia á otros vegetales que hace tiempo propagamos. Cuando se le deja granar, su forrage es duro, pero lo comen los animales; exige un terreno algo fuerte y fresco: la excesiva humedad lo destruye sobre todo en invierno, en el que deben abrigarse las matas con la misma tierra y con estiércol. Da un producto abundante, si está en un suelo bien abonado: ínterin su vegetacion necesita calor y no madura su grano sino despues de haber recibido 2725° de calor total, desde que la temperatura media pasa de 12° sus semillas en Madrid granan mal, suelen abortar muchas. Si se halla en tierra convenientemente preparada con bastantes abonos y los calores son fuertes y prolongados, da cosechas abundantes, de duracion indefinida, y si se la trata bien, hay prado para muchos años. La fuerza de desarrollo de sus raices la defiende de las malas yerbas. Se multiplica por semilla y mejor por sus raices y brotes, practicando la siembra á voleo bien adelantada la primavera y enterrándola con el arado. Valiéndonos de las raices ó brotes, se colocará cada golpe á la distancia de seis á

ocho pulgadas. Es planta muy ventajosa en los países calientes como originaria de un clima cálido.

### **Forrages anuales.**

Muchas son las plantas que podemos destinar á este objeto; bastantes hemos ya descrito tanto de las gramíneas como de las leguminosas, de aquellas la cebada, centeno, avena, escaña y otras muchas que describiremos, y de las últimas no hay pocas como la algarroba, lenteja, almorta, altramuz, el haba y sus especies, de manera que casi todas las que hemos consagrado para granos pueden ser para prados anuales ó forrages. Entre estos no puedo menos de proponer como muy útil para los terrenos secos de España y en todos aquellos puntos en que no podemos criar plantas anuales por falta de humedad las que resisten la larga sequia de verano. Este es el estudio principal que debíamos hacer para obtener prados de secano, siendo la planta especial y de gran mérito para este objeto la siguiente.

### **Esparcila.**

Esta planta puede formar un buen forrage anual: ya célebres agricultores la designaron hace tiempo como digna de cultivarse; pertenece á la familia de las cariophyleas y forma un género llamado *spérgula* del que la especie que se halla ya en cultivo en muchas naciones se llama *máxima*; nosotros tenemos, hasta en los terrenos mas ingratos la arvense y la pentandra que se hallan á los alrededores de Madrid. La podíamos sacar del estado de rusticidad y seria una adquisicion para prados anuales á fines de primavera, y si el suelo conserva algo de frescor haciendo muchas siem-



bras de 15 en 15 dias podia llegar á otoño; ademas es planta que no agota el terreno: la comen todos los animales, caballos, ganado lanar, cabrio etc. El vacuno la come, en Bélgica se cultiva especialmente para las vacas de leche porque dan una manteca esquisita. Requiere terreno ligero arenoso y algo fresco. Está solo dos meses en tierra por lo que en un año puede dar varias cosechas, hasta en heno y paja es buena nutricion. Se siembra en primavera prece- diendo á la cebada, centeno, ó avena y el pais mas á propó- sito para dar un gran producto seria el de lluvias ó nie- blas.

#### PRADOS DE VEGETALES FRUCTESCENTES O ARBUSTOS.

##### **Alfalfa arbórea.**

Debemos poner toda nuestra atencion en buscar plan- tas que suministren en verano el alimento á nuestros gana- dos siendo preferibles las perennes que resistan la estacion del calor, ó se den en los suelos mas estériles. El primero aunque haya otros preferibles es la alfalfa arbórea ó en ar- busto. Esta especie parece ser originaria de las islas del Ar- chipiélago, los animales gustan de sus hojas, es considerada como el cytiso de los antiguos. Su cultivo exige pocos cui- dados, se multiplica de semilla ó de estaca por otoño. Se puede dar á los animales todos los dias, y como en el in- vierno está seco, se humedece. Las tierras que se destinen, serán buenas y con alguna humedad.

##### **Genista de España.**

Se cultiva en Francia la *genista juncea* y aunque la de España es espinosa con todo sus ramos lisos y hojosas ofre-

cen á los animales una nutricion que les agrada hasta que envejecen y se vuelven duros. Viven en los sitios mas malos, hasta entre las hendiduras de las rocas. La genista ó hiniesta de los tintoreros comen las reses lanares. Todas se multiplican con facilidad y hasta pueden ser mezcladas á otras plantas de pastos en otoño ó primavera. A estas se puede añadir el cytiso con varias de sus especies, sobre todo el llamado falso ébano que se daría muy bien en los suelos mas áridos, arenosos, guijarrosos ó volcánicos. Se deshoja como la morera y se da á los ganados ó bien se conserva para el invierno despues de hacerlo secar. El cultivo de estas plantas está bastante despreciado, sobre todo la ultima que seria de un gran recurso para los paises cálidos y terrenos secos. Aun podiamos citar algunos *ononis*, plantas muchas casi leñosas que se hallan hasta de las no espinosas en los sitios mas áridos de los paises meridionales y de estas podiamos citar un sinnúmero como que la providencia ha puesto al lado del hombre lo que necesita, segun el punto de la tierra que habite. Si hubiéramos de citar todos los vegetales útiles á la alimentacion de los animales seria necesario un tratado de Botánica; como por via de ensayo describiré las familias principales de las que hemos de sacar las plantas principales para la constitucion de toda clase de prados.

### CAPITULO XIII.

#### FLORA DEL PRATICULTOR.

Se puede desde luego afirmar que la causa del atraso en que nos hallamos respecto de prados es el desconocer

las plantas aptas para formarlos: la mayor parte de los agricultores tienen noticia de muy pocas, y aun los botánicos se hallarian muy embarazados para determinar las muchas que hay espontáneas que pueden servir para establecerlos. Hay muchas introducidas en el cultivo pero son infinitas las que se hallan silvestres que trasportadas á un buen terreno, y cultivadas con cuidado, darian un buen pasto. La inspeccion de las plantas que crecen oportunamente son el mejor indicio de la naturaleza del terreno, y el comerlas con placer y apetito los animales será la señal mas cierta de su mérito para prados, los que podremos establecer con estas indicaciones. Son innumerables las plantas que pueden tomar los diferentes ganados ya cultivadas ya silvestres y aunque pertenezcan á muchas familias, cinco en realidad son las de mas importancia; es á saber Gramíneas, Leguminosas, Compuestas, Crucíferas y Umbeladas. No vamos á describir sino las mas principales de cada una de estas familias.

### **Gramíneas.**

Las gramíneas constituyen una familia de las plantas monocotiledones, sus flores son hermafroditas pocas veces monoicas, dioicas ó polígamas. No existen cáliz y corola y constan las flores de un par de bracteas que reciben varios nombres y entre ellos el de gluma, encierra una espiguilla con tres ó mas florecitas, cuyo número como las piezas de la gluma puede ofrecer reduccion, constan de pajas que de dos en dos y opuestas á la gluma circuyen inmediatamente los órganos sexuales, equivalen á la corola; de dos ó tres cuerpos carnosos ó escamosos á los que se dan el nombre de escamitas ó pagitas, faltan muy comunmente. Se ha-

llan en las flores los estambres que de ordinario son tres y varían en número: un ovario libre, estigmas indivisos, plumosos ó pelosos. El fruto es un cariopside libre ó encerrado en las pajas. La semilla consta de un grueso albúmen harinoso á cuya parte exterior ó inferior adhiere el embrión formado de un cotiledon escudado con una hendidura gemular en el medio y la radícula en la parte inferior.

Las gramíneas son plantas herbáceas, y también leñosas de raíz fibrosa ó con rizoma rastrero, el tallo caña articulado; sencillo ó ramoso, hojas que envainan al tallo con estípula axilar, limbo angosto casi siempre linear. Inflorescencia en espiga, racimo ó panoja. En este grupo se hallan reunidas una larga serie de especies, todas notables por el aire de familia y por los servicios que prestan al hombre y á los animales. Ninguna familia contiene un número mayor de especies útiles ni esparcidas con mas profusion, sobre todos los ámbitos del globo. Cualquiera que sea la latitud y el clima, por grande que sea la elevacion sobre el nivel del mar, con tal que allí sea posible la vida, existen las gramíneas. Son las plantas mas rústicas, las que resisten mejor á la inelemencia de las estaciones y á la voracidad de los animales que las cortan cien veces en un año sin poderlas destruir. La naturaleza parece haber dado á las plantas mas útiles los medios mas activos de multiplicacion, y bajo este aspecto las gramíneas ocupan el primer lugar. Sus numerosas semillas se levantan con facilidad y á las veces con prontitud y con frecuencia germinan aun antes de desprenderse de sus panojas y son plantas que no pierden un instante en desarrollarse, las hay que de sus raíces echan largos brotes que enraizan y hasta sus tallos echados por el suelo producen en cada nudo acodos naturales que centuplican bien pronto los individuos. Además, en el cuello de

la raíz de cada una de estas plantas existen una multitud de gérmenes que no esperan sino circunstancias favorables para desarrollarse y si la hoz ó diente de los animales cortan sus tallos, bien pronto renacen por la fuerza de la savia recogida en ellas que empuja á los gérmenes ocultos, los que brotan con vigor.

Las gramíneas dan los mejores forrages, y sus mismas raíces como las de la grama dan un excelente alimento á los animales con tal que se les limpie de la tierra que contienen.

El conocimiento de estas plantas es del mayor interés al agricultor porque forman la base de todos los prados y el fundamento de su vegetación. De su cultivo bien entendido y sobre todo de la elección de sus especies depende en gran parte su prosperidad y bienestar. Por desgracia los agricultores las desconocen é ignoran las experiencias que se han hecho en muchas de las destinadas á la nutrición de los animales. No es esta flora un trabajo completo ni aun merece el nombre de tal, solo es un ensayo de los estudios que se deben hacer para llegar á establecer toda clase de prados. Seria perfecto si acompañara una lámina representando cada una de las mejores especies.

#### **Vallico.**

*Lolium*, espigas sencillas opuestas al raquis, glumas dos, casi iguales, mochas: pajas dos, la inferior cóncava mocha ó con arista, la superior bicarinada.

Del perenne hemos ya hablado como planta muy á propósito para formar prados artificiales perennes, pero hay una especie que es la multiflora cuyas espigas estan compuestas de 15 á 20 flores provistas de aristas. Se halla en

los prados y es tan recomendable como el vallico comun. Se han hecho ensayos recientes que prueban que introducida en el cultivo seria de mucha utilidad y sobre todo su variedad sin aristas que prospera hasta en los terrenos mas guijarrosos y secos del estio y húmedos en invierno.

**Gramma de olor.**

El género *anthosantum* se conoce en su gluma uniflora bivalva: dos pajas agudas provistas de una pequeña arista en el dorso, dos estambres: flores en panoja sencilla, densa espiciforme.

La especie *odorata* que es la que se llama gramma de olor, es una planta muy comun en los prados y bosques: florece hasta en los terrenos secos y arenosos, y muy pronto en primavera, y brota tambien ínterin el estío. El olor de esta planta es muy agradable y se hace sensible por la desecacion. Esta gramínea mezclada al heno y paja los hace apetitosos para todos los animales. Produce poca yerba en comparacion de otras plantas de prados, pero todos los ganados la apetecen. Sola ó mezclada conviene especialmente el ganado lanar; se asegura que con ella los animales adquieren una carne de un sabor y perfume particular. La semilla de esta planta deberia hacer parte de todas las mezclas. Produce poca semilla y solo la aconsejo para prados permanentes.

**Flecos.**

El género *phleum* tiene flores en panojas espigadas, densas, cilindricas; cada flor consta de dos glumas aquilladas mochas aguzadas ó alargadas en aristas, pajas dos, la

inferior truncada, mocha mucronada ó aristada en el dorso; la superior bicarinada, y por lo comun con rudimento de otra flor en la base.

Todas las plantas de este género sirven de nutrición á los animales en verde ó seco.

El fleo pratense que se halla hácia el canal, tiene algunas variedades que se hallan en los mismos terrenos que han de ser bajos, húmedos, arcillosos y hasta un poco pantanosos, es muy conveniente mezclado con otras plantas. En suelos de desmontes se da muy bien. En América se cultivaba en grande, y de allí ha pasado á Inglaterra. Todo prado en que crece el fleo pratense es de muy buena calidad. Nos ocuparíamos de mas especies, si fueran propias de otros suelos.

#### **Alopecuros.**

Inflorescencia en panojas sencillas, densas, cilíndricas, y á modo de espigas: glumas dos naviculares, casi iguales, coherentes en la base; pajas dos, la inferior aquillada, por lo comun aristada en el dorso, la superior mas corta, y puede faltar.

Todas las especies dan una excelente nutrición á los animales; son plantas que se conservan y multiplican en los prados indicando la buena calidad de los terrenos, pero todos deben ser húmedos para que aquellos prosperen: la especie pratense se halla en el canal, el agreste ó de los campos en el Retiro, y el castellano en las praderas hácia Chamartin. El agreste se halla en suelos cultivados, en las viñas y en los terrenos secos y arenosos. El agreste, como los demas del género, aumenta y bonifica la leche de vacas, es muy bueno para el ganado lanar, da un forrage precoz,

y se podría sembrar con ventaja en tierras que se abandonan de barbecho. Asociándolas á otras y sobre todo leguminosas que no temen las tierras secas, proporcionaria una excelente mezcla y podría durar tres ó cuatro años.

### **Alpistes.**

El género phalaris tiene su inflorescencia en panojas á modo de espiga, densas ó apretadas; las espiguillas son de dos flores, las inferiores á modo de escamitas sumamente pequeñas, la superior hermafrodita: glumas dos abarquilladas, por lo comun aladas en la quilla, casi iguales; pajas dos abarquilladas, mochas, la inferior mayor, que envuelven la superior.

Estas plantas habitan los prados, el borde de los bosques, y á las veces los lugares áridos de las montañas: son en general las plantas mas buscadas de los animales. La especie paradoxa cuya panoja es casi espigada, cilíndrica, flor intermedia de cada ramillo hermafrodita, aguzada, las demas imperfectas y como mordidas, es el alpiste de los pájaros. La canariense es considerada tambien como cereal, y su paja es muy estimada por los animales.

### **Panizos.**

Este género se conoce en que las espiguillas son bifloras con la flor inferior masculina ó neutra y la superior hermafrodita: dos glumas desiguales cóncavas y mochas; la flor masculina tiene dos pajas; la hermafrodita, pajas dos casi iguales cóncavas, y la inferior abrazando á la superior.

Los panizos dan un buen forrage que brota desde la primavera y los animales la comen espontáneamente.

Aquí pertenece el *pánicum altissimum* ó yerba de Guinea, de quien hemos hablado. También el *pánicum miliaceum* ó mijo es mas bien cultivado por su grano. Se siembra cuando han pasado las heladas. Destinado para forrage produce mucho.

El *pánicum germánicum* ú moha de Alemania que tanto se usa en esta nacion para pasto, resiste bastante á la sequedad y debe llamar la atencion de los habitantes del mediodia: germina con facilidad aun en tiempos que parece no ser muy á propósito para otras plantas; la mas pequeña lluvia basta para hacerle brotar: sus tallos son muy hojosos, menos gruesos y leñosos que los de otras plantas de este género. Si ha de dar productos abundantes exige terrenos fértiles y bien abonados; su mal resultado debe atribuirse á las malas cualidades del suelo. La siembra se hará cuando la temperatura media llega á 12°; las primeras siembras se harán claras si son para grano. Atendida la bondad de su forrage merece una grande atencion sobre todo en el mediodia que puede servir para siembra intercalar.

Los panizos verde, glauco y vesticilado, ahora del género pennisetum de los que el último se halla en el Retiro y los otros son muy comunes, crecen en los campos, viñas y lugares cultivados, son de poca duracion, y ni aun mezcladas trae cuenta el cultivarlas. En igual caso se hallan otros muchos panizos.

El panizo cresta de gallo, ahora correspondiente á otro género, aunque se halla en todos los terrenos cultivados tambien en los caminos, arenalas, y á las orillas de los rios, tallece y se desarrolla muy pronto. Es del gusto de todos los animales.

### **Agróstides.**

El género *agrostis* se conoce en sus espiguillas unifloras que suelen llevar á veces el piececillo de la flor superior: glumas dos casi iguales aquilladas, mochas y mayores que la flor: pajas dos, la inferior mocha ó con arista en su dorso, y la superior bicarinada, á veces muy pequeña ó sotalmente borrada. Son gramas formando césped.

Este género es muy numeroso; comprende plantas muy comunes en los prados; son gramíneas de hojas muy menudas, numerosas, que dan un heno fino y apretado. Todos los animalés las buscan. Deben ser conservados y multiplicados por todas partes; son especies que producen mas yerba para pacer que para ser segada.

La vulgar es muy comun en los prados, á las orillas de los caminos y de los rios; se halla en la pradera del Canal y á las inmediaciones del Manzanares. Crece fácilmente en un terreno seco y arenoso, pero si el suelo es regado por la lluvia, ó por riegos artificiales, vegeta muy bien, á no ser que se prolongue la detencion del agua. Esta especie ofrece un gran número de variedades: de ellas hay egemplares en todos los alrededores de Madrid. La variedad blanca y la cuadidora se cultivan en Inglaterra. Los caballos, ganado lanar y bueyes las comen muy bien, verdes ó secas.

### **Ayra.**

Glumas dos, aquilladas, mochas, casi iguales, mayores que las flores: pajas dos, la inferior bífida en el ápice con una arista en su dorso, rarisima vez mocha, arista

torcida en la base : paja superior bicarinada. Panojas ramosas desparramadas , pocas veces contraídas. Gramas de césped con hojas planas ó arrollado-setáceas.

— Son plantas muy pequeñas y de poco interés si se han de segar. Dan muy buenos pastos y prefieren terrenos secos, ó un poco arenosos. Todos los animales las comen con placer.

— La ayra *cariophyllea* se halla en los sitios montañosos, como en la Casa de Campo y en las arenas que arrastran los rios. Da una yerba muy fina y delicada buscada por el ganado lanar y sobre todo por los corderos; desgraciadamente se hallan en pequeña cantidad.

— La flexuosa cuya panoja es tricótoma, divergente, patula ó abierta, es muy comun y abundante en los terrenos secos y montañosos, y es una de las gramíneas que aparece despues del corte de un bosque.

#### **Melica.**

Carácter genérico. Panojas sencillas ó ramosas, espiguillas pediceladas : espiguillas de 3 á 5 flores, las dos bajas hermafroditas y las demas rudimentarias. Glumas dos cóncavas, mochas, desiguales. Pajas dos mochas, la inferior cóncava y la superior bicarinada.

No son muy numerosas las melicas y se mezclan poco á los prados, viven aisladas y en pequeños grupos por bosques y collados. La montana se halla en nuestro pais.

#### **Briza.**

Tiene panojas sencillas ó ramosas, espiguillas pediceladas, multifloras, con las flores hermafroditas empizarradísticas. Glumas dos casi redondas comprimido-cóncavas y

ventradas. Pajas dos, la inferior casi redonda comprimido-cóncava, acorazonado en la base y redondeado su ápice; paja superior mucho más pequeña y bicarinada.

Este género nos da algunas especies buenas para los prados como la briza media que se halla en los sitios bien aireados y descubiertos, teme la sombra y se acomoda en toda clase de terrenos. El ganado lanar sobre todo la busca, y debería hacer parte mezclada con otras semillas en terrenos secos y pedregosos. La briza menor y la máxima se hallan á las inmediaciones de la córte en la Pradera del Canal y hácia la fuente de la Teja.

#### Hoico.

Flores en panojas ramosas, espiguillas bifloras pediceladas, la inferior hermafrodita; la superior masculina. Glumas dos abarquilladas casi iguales en la flor hermafrodita. Pajas dos, la inferior abarquillada, la superior bicarinada.

Tenemos algunas especies y entre ellas el holco lanudo que se halla hácia la fuente de la Teja; es muy comun en los prados y á veces dominante: se halla en terrenos secos ó húmedos, arenosos ó sustanciales; en estos se desarrolla mucho. Es bastante precoz y da una gran cantidad de hojas que segadas y pacidas brotan con facilidad. El ganado lanar busca con avidéz este pasto de primavera. Algunos han aconsejado formar prados con él, sembrándolo en setiembre ó á la primavera; pero tiene el inconveniente de formar un prado desigual. Su mejor empleo sería mezclarlo con otras para formar prados. Produce mucho y con uniformidad y se resiembla á sí misma. Los caballos no la buscan. Se crían en España otras especies.

**Dactilis.**

Panojas glomeradas ladeadas: espiguillas de dos á siete flores y estas hermafroditas. Glumas con los lados un poco desiguales, aquilladas, ó mucronado-aristadas: unilaterales en el ápice y desiguales: la superior frecuentemente mas pequeña sin nervios y cóncava. Pajas dos, la inferior de cinco nervios aquillada mucronado-aristada con la quilla pestañosa, paja superior bicarinada.

La especie conglobada á lo que se refieren algunos, y la hispánica son muy comunes en los prados en donde sus altos tallos suministran la capa superior de los forrages. Todos los terrenos la son buenos, pero crece con preferencia en los frescos, sustanciosos y sombreados: la convienen las exposiciones frías, brota con rapidez y es preciso cortarla con frecuencia, porque sus tallos y hojas se endurecen. Es preferible que las plantas de este género entren á formar parte de los prados. Todos los ganados la comen: los bueyes la comen hasta la madurez de sus semillas. Su rusticidad la hace brotar aun en invierno. Se asegura que los perros prefieren esta planta á otras para vomitar.

**Poas.**

Gramas de hojas planas, espiguillas en panoja ó racimo, menos veces espigadas. Espiguillas de dos ó muchas flores y estas disticas en las hermafroditas. Glumas dos mochas, casi iguales. Pajas dos mochas, la inferior aquillada ó cóncava y la superior bicarinada.

Este género contiene un gran número de especies muy esparcidas por todas partes, y hacen parte de todos los

prados; se hallan en todos los terrenos y gustan de ellas los ganados. Las anuales ofrecen poco interés, no así las otras que son la base de los prados. No es posible pasar revista á todas las especies aunque todas merecian ser conocidas.

### Cañuelas.

El género *festuca* ó cañuela se conoce en que su inflorescencia es en panoja, racimo, y tambien en espiga; espiguillas de dos ó muchas flores hermafroditas, disticas. Glumas dos aquilladas, mochas, desiguales. Pajas dos, la inferior no aquillada con el ápice agudo, mucronado ó prolongado en arista, la superior bicarinada.

Las festucas se parecen mucho á las poas y no difieren á primera vista sino en la arista terminal, en las glumas muy agudas y las espiguitas menos comprimidas. Son numerosas las especies y se distinguen fácilmente en sus hojas radicales, casi siempre finas, y formando césped. Se hallan principalmente en los sitios áridos, en el suelo guijarrosó de los collados, en los pastos y montañas en donde los ganados van á buscar su nutrición. Todos dan un forrage sano y nutritivo, pero los animales no lo buscan igualmente, no forman la base de los prados, sobre todo en los regados, una ó dos especies solamente se mezclan con otras gramíneas en esta suerte de prados. A los alrededores de la corte existen las especies ovina y la hispánica. La primera cuanto mas se camina al Norte es mas abundante. Es planta que quiere mucho el ganado lanar: su forrage es duro pero succulento y engrasa prontamente. Cuando se la sabe mezclar, da un buen pasto todo el año hasta en medio del invierno. La *festuca pratense* forma á las veces la base de los prados pero en terrenos sustanciosos y muy húmedos.

ellos se hallan en todos los terrenos y crecen de ellos los prados. Las anuales, poco intere-  
**Bromos.**

Son gramas de hojas planas, panojas estendidas ó apretadas, espiguillas pediceladas, estas tienen desde tres á muchas flores hermafroditas y dísticas. Glumas dos generalmente aquilladas, mochas, desiguales. Pajas dos, la inferior convexa, mocha, ó con arista debajo del ápice que á veces está hendido, la superior bicarinada, pestañosa en las quillas.

Los bromos son, muy parecidos á las festucas, pero no las igualan como plantas de pastos. Su yerba es mas dura y se seca mas pronto: los hay anuales, bisanuales y perennes; las dos primeras no son un gran recurso para prados. Estas plantas estremadamente rústicas son en general nocivas á los prados en donde se suelen desarrollar hasta el punto de espulsar las buenas especies; invaden á los prados artificiales y sobre todo á la alfalfa y pipirigallo. Sus largas aristas y sus glumas aceradas son muy nocivas á los animales, las que solo comen cuando tiernas y jóvenes, y desde la floracion las desprecian.

**Leguminosas:**

De esta familia solo las papilionáceas ó amariposadas nos conviene conocer, pues son las que pueden entrar á formar los prados. Estas leguminosas marchan á la par con las gramíneas en punto á utilidad agrícola. Son plantas anuales ó vivaces, y la mayor parte dan un forrage muy sustancial que todos los animales apetecen verde, que es como lo prefieren, ó convertido en heno. Los principios azucarados, gomosos y amiláceos, materias nutritivas

por excelencia para los animales herbívoros, se hallan muy desenvueltas en las leguminosas, las que dominan en algunos prados. Existen en esta familia cuatro plantas que parecen ser destinadas por la Providencia para hacer la riqueza del agricultor. De ellas hemos hablado al tratar de los prados artificiales, y son la alfalfa, piperigallo, sulla y trébol.

**Aulaga.**

El género *ulex* presenta arbustos ramosísimos con los ramitos y las hojas espinescentes, flores solitarias, amarillas y legumbres vellosas.

El *ulex europeus* llamado aulaga, aliaga ó toxo, crece abundantemente en España en los lugares secos y estériles. La facilidad de crecer en los suelos mas ingratos en donde es casi imposible otra vegetación, ha sugerido la idea de emplear esta planta para forrage, á pesar de sus numerosas espigas. Se llenan de ella en el día terrenos silíceos y calcáreos que sin la aulaga estarían incultos. Se preparará la siembra con muchas labores, y se esparcirá á voleo la semilla unos 15 kilogramos por hectar. Una ligera rastra es muy suficiente para cubrir la simiente. Se siembra en abril con semilla nueva. Se puede asociar con cebada ó avena. Al segundo año se cortarán los brotes jóvenes antes de su floración que tiene lugar en el invierno ó al principio de primavera, y en los años siguientes continúa la cosecha todo el invierno conforme se necesita. Ordinariamente se siega esta planta dos veces, y la última al otoño para que no florezca; así sufre un corte pronto en primavera. De esta manera los tallos no se vuelven duros; cuando ya lo están, para que la coman los animales se quebran-

tan las espinas. El suelo en que se cria esta planta queda muy mejorado y permite la sucesión de los cereales. Todos los animales gustan de esta planta; por eso se emplean los brotes de un año, ó se quiebran las espinas. Los caballos y el ganado vacuno la comen y se hallan bien, les produce gordura y las vacas que se nutren de ella en el invierno continúan dando leche en abundancia, asegurándose que es mas grasa y sustanciosa.

Con esta planta se pueden hacer setos alrededor de las posesiones que á los tres años son impenetrables, y no tienen el inconveniente de desgarnecerse.

#### **Antillide.**

Este género tiene cáliz tubuloso de cinco dientes, persistente, hinchado, mas ó menos vejigoso. Alas y quilla casi iguales al estandarte. Estambres monadelfos; legumbre aovada, de una ó dos semillas, rara vez oblongo-linear de mochas, pero siempre cubierto por el cáliz persistente.

La especie vulneraria sirve para los pastos algo secos; produce poco, pero brota pronto. Es sin contradiccion una de las mejores plantas de prados secos. La comen el ganado lanar y vacuno, y cabras; cuando jóven, la toman los caballos pero en la floracion la desprecian. Hay otras especies que comparten con esta sus propiedades económicas.

#### **Trébol.**

Este género se conoce en el cáliz tubuloso, persistente, hendido en cinco partes, quilla mas corta que el estandarte y las alas. Legumbre pequeña casi indehiscente generalmente aovada, de una ó dos semillas y mas corta que

el cáliz, rara vez oblonga, de tres ó cuatro y un poquito mas larga que el cáliz. Flores en cabezuela ó en espigas densas, bracteadas, de varios colores.

Los tréboles son numerosos en especies y presentan las cualidades del mejor forrage. Sus tallos son tiernos aunque la planta sea vivaz; numerosas hojas la guarnecen. En toda su longitud sus flores son tan nutritivas como las hojas; en verde ó en seco agradan á los animales. Los tréboles tienen una ventaja, la de vivir en sociedad, y admiten un sinnúmero de plantas sin que dañen á su vegetacion. Se hallan tréboles en todas partes, y en los prados cubriendo terrenos áridos en donde los ganados saben hallarlos; tambien se crian en los pantanosos pastos de Holanda y en las heladas cimas de los Alpes y Pirineos.

El principal es el trébol pratense, del que hemos tratado al hablar de prados artificiales, y se halla espontáneo, bien abundante, y muchas especies en todas partes, y no pocas hay alrededor de Madrid en los sitios mas secos ó húmedos. El trébol rastrero crece abundante en los prados; solo se criaria bien, pero traeria mas utilidad mezclado á otras plantas y sobre todo á las gramíneas, poa de los prados, briza media, y cynosuro de crestas, cuyos tallos derechos se elevan entre los ramos del trébol, sostienen sus hojas, y las obligan á crecer en altura. Una simple mezcla del trébol blanco y del vallico produce un buen forrage; como hay desigualdad en la época de su desarrollo, y siendo el vallico mas precoz se le deja pacer hasta mediados de mayo sin que esto dañe al desarrollo del trébol que se siega seis semanas ó dos meses despues. Esta mezcla en Inglaterra es muy usada.

El trébol encarnado anual se cultiva tambien para prado; se da bien en donde el trébol pratense ó comun. Se

siembra generalmente en otoño despues de una cosecha de cereales, y si ha sido anticipada, se cosecha el trébol á mediados de mayo ó antes. Si se siembra en primavera, se mezcla al mijo, algarroba, avena ó maiz, y para fines de setiembre ó mes de octubre se tiene un abundante forrage. Se siembra con los nabos, en el invierno se sacan los nabos conforme los necesitan los animales, y al mayo se coge el trébol, y luego otra cosecha de remolacha ó zanahorias en setiembre; así hay tres cosechas en lugar de una. Se le mira como sensible al frio, por lo que se siembra temprano. Si la semilla se emplea con la vaina ó legumbre se necesitan 50 kilógramos por hectar. El forrage del trébol encarnado es uno de los mejores, sobre todo para el ganado lanar; no meteoriza, las vacas se hallan muy bien con él y dan abundante leche y de buena calidad.

Hay tréboles en todos los terrenos y alturas y podrian entrar con ventaja en la constitucion de los prados permanentes, y no pocos podriamos nombrar de los que se hallan á los alrededores de Madrid.

### **Meliloto.**

Caractères genéricos, yerbas cuyas estípulas se hallan adheridas al pecioló con hojas pinado-trifoliadas y las hojuelas comunmente dentadas. Flores amarillas pocas veces blancas dispuestas en racimos lacos. Cáliz tubuloso, de cinco dientes; alas mas cortas que el estandarte y quilla sencilla. Legumbre mas larga que el cáliz, coriácea con una ó muy pocas semillas, apenas dehiscente.

Forman un género menos numeroso que el de los tréboles cuyas especies medio marchitas esparcen un olor como el de la grama de olor. Los animales los comen cuando

sus tallos no son duros, pero el olor fuerte que despiden los aleja. El meliloto oficial ó trébol oloroso es muy comun en los campos, toda clase de terrenos le convienen, con tal que el agua no se detenga, aunque prefiere los secos. Todos los ganados y principalmente el lanar y caballos gustan de él, cuando es antes de la floracion. No crece con las gramíneas, ni se halla en los prados.

### **Alfalfa.**

Yerbas ó arbustos con hojas pecioladas, trifoliadas, casi en todas las especies y las hojuelas comunmente dentadas, estípulas por lo comun hendidas. Pedúnculos axilares de una, dos, ó muchas flores amarillas casi siempre. Cáliz cinco veces hendido casi cilíndrico. Quilla un poco separada del estandarte. Legumbre ya retorcida en espiral ó en forma de hoz.

Las alfalfas son casi todas herbáceas anuales ó vivaces, de hojas alternas abundantes muy buscadas de los animales, lo que hace que este género sea de mucho interés en Agricultura; sin embargo no hay mas que dos especies en el gran cultivo, y en España solo la comun. El mayor número pertenece al medio dia, sin embargo en el Retiro está la lupulina ó trébol amarillo. Las que crecen naturalmente al norte se hallan en los prados, las que viven al medio dia se hallan esparcidas irregularmente y algunas ocupan sitios áridos. Son plantas de las llanuras y no se hallan en elevadas montañas.

Una de las alfalfas de mas mérito para el cultivo es la lupulina ó trébol amarillo, comun en los prados y en los campos: los terrenos secos calcáreos y medianos le convienen aunque se dan en los mejores fondos, vive muy bien

en las arcillas margosas, teme la humedad detenida pero crece en sitios frescos y húmedos. Su floracion se prolonga mucho tiempo despues de madurar sus semillas. Es una de las plantas que mejor resisten á la sequedad. Su cultivo es como el del trébol ordinario. Se siembra en marzo con cebada y avena á razon de 15 á 18 kilógramos por hectar. Como planta de pasto en prados permanentes es de mucho mérito, porque no los desguarnece sea que pasten los ganados ó que se sieguen. Es conveniente asociarla á las gramíneas bajo cuyos tallos se estienden: en terrenos secos se le pueden unir algunos tréboles. Muchas se hallan en las provincias meridionales como la arqueada y la mínima etc.

#### **Loto.**

Yerbas con hojas palmeado-trifoliadas y estípulas foliáceas. Pedúnculos axilares con una ó seis flores acompañadas en su ápice de una hoja floral. Flores amarillas rara vez blancas ó rosadas. Cáliz tubuloso cinco veces hendido. Alas casi tan largas como el estandarte. Quilla terminada en pico. Legumbre cilíndrica ó comprimida en alas.

Pertenecen los lotos en gran parte á los prados, en donde se ven lindas flores mezcladas á un verde césped, y ofrecen á los animales una nutricion sana mas ó menos abundante. Se unen bien á las gramíneas. Hay especies que se podian cultivar en grande. Los animales comen los lotos muy bien.

#### **Astrágalo.**

Yerbas ó matas cuyas especies son bastante desemejantes y variadas en su parte. Cáliz de cinco dientes. Quilla

obtusa. Estambres diadelfos. Legumbre bilocular ó semibilocular con la sutura inferior redoblada hacia dentro.

Este género es muy numeroso y en su mayor parte son sus especies meridionales, crecen en los prados secos sobre los collados. Todos los astrágalos son comidos con ansia por los rúmiantes, y los que al pronto los rehusan se van acostumbrando insensiblemente, cuando se mezclan con otros vegetales que están habituados á comer. Son plantas robustas y de larga duracion, resisten fuertemente la sequedad y el calor; se hacen vigorosas si hay humedad en relacion con el clima. Se pueden multiplicar por semilla y por sus retoños. El terreno ha de estar bien preparado.

### **Colutea.**

Arbustos inermes con estípulas pequeñas caulinares. Hojas imparipinadas. Racimos axilares, paucifloros pocas veces cortos que las hojas. Cáliz con cinco dientes. Estandarte ensanchado con dos callosidades y mayor que la quilla obtusa. Legumbre pedicelada aovado-navicular inflada escariosa.

La Colutea arborescente, en castellano espantalobos, es un arbolillo del mediodia. Se cultiva en los jardines. Se desarrolla pronto en los suelos áridos, arenosos ó calcáreos y puede sufrir algunos cortes al año. Es un arbolillo, cuyas hojas y tiernas ramas comen todos los animales y el ganado lanar lo busca mucho hasta sus frutos vegetosos.

### **Latiro.**

Yerbas por lo comun trepadoras con estipulas medio aflechadas y los peciolo prolongados en el ápice formando un zarcillo ramoso, de una á tres yugadas. Pedúnculos axilares. Cáliz acampanado cinco veces hendido con las dos lacinias superiores mas cortas, estilo complanado ensanchado en su ápice, veloso ó pubescente en la parte anterior. Legumbre oblonga con muchas semillas bivalve unilocular.

Este género es muy numeroso, pocas especies existen en los prados, pero la mayor parte en donde crecen dan un forrage abundante muy apetecido de los animales. Se dan en terrenos de mediana calidad. El *lathyrus sativus*, que es la almorta ó guíja se cultiva en grande como forrage y para grano como digimos. Se puede unir á gramíneas. Todos los animales la comen fresca ó seca, pero sobre todo se destina para el ganado lanar.

### **Alberja ó veza.**

El género *Vicia* presenta por lo general plantas herbáceas y comunmente trepadoras con hojas paripinadas multiyugadas, y el peciolo comun prolongado en zarcillo generalmente ramoso. Pedúnculos axilares unas veces prolongados y multifloros, otras veces cortos y unifloros. Cáliz tubuloso cinco veces hendido ó dentado, con los dos dientes superiores mas cortos. Legumbre oblonga unilocular de muchas semillas

Las Vezas se distinguen facilmente del género anterior por el gran número de hojuelas de que se hallan guarne-

cidas sus hojas. Son trepadoras, mas comunes en los campos que en los prados. Todos los terrenos las convienen pero mas los fértiles. Los animales las buscan mucho.

### **Ornithopo ó pie de pájaro.**

Aunque solo una especie de este género nos interesa conocer, sin embargo diremos sus caracteres. Son plantas anuales y vellosas. Hojas imparipinadas con estipulas pequeñas adheridas al peciolo. Pedúnculos axilares que llevan en su ápice umbelillas de pocas flores, estas pequeñas, blancas, amarillas ó rosadas adornadas de una bractea foliácea pinada, situada debajo de la cabezuela. Cáliz tubuloso, de cinco dientes bracteado. Quilla pequeñísima comprimida. Estambres diadelfos. Legumbre comprimida compuesta de muchas articulaciones, de una semilla indehiscente, truncada, de una manera igual por ambas partes.

El ornithopo perpusillus tiene pedúnculos mas largos que las hojas, estas son pinadas vellosas, flores en cabezuela con bractea: legumbre algo comprimida, lampiña, derecha, con la articulacion casi redonda. Se halla esta especie en los lugares secos, ligeros y un poco sombreados, al lado de los bosques, en los campos y entre las mieses. Algunos creen que la que se cultiva en Portugal es una variedad producida por esta. Se une con las gramíneas y procura un buen alimento al ganado lanar. La tienen en Alemania como planta de mucho mérito y se debia fijar la atencion en una planta cuya raiz fusiforme de 15 á 18 pulgadas la hace susceptible de vivir en el terreno mas estéril.

### **Compuestas ó sinanterias.**

Los caracteres distintivos de esta familia se pueden reducir á los siguientes. Flores reunidas en cabezuela. Corola neurenfipétala, esto es que cada una de las piezas ó pétalos está rodeada de nervios casi marginales. Anteras reunidas formando un tubo. Semilla sin albúmen. Embrion derecho: radícula infera. Se subdividen en tres familias que se distinguen por sus corolas. Cuando todas las flores son tubulosas se llaman flosculosas, discoideas, cinaro-céphas. Las que llevan todas las flores liguladas semiflosculosas, y por último las que tienen tubos en el centro y lígulas en la circunferencia se dicen radiadas ó corimbíferas.

### **Semiflosculosas ó chicoráceas.**

La familia de las compuestas es la mas numerosa del reino vegetal; se hallan sus especies esparcidas por todas las partes del mundo, y muchas sirven de nutricion. En gran número viven en los prados, y alimentan á los ganados. Son demasiado importantes, por lo que nos detendremos un poco en describirlas y sobre todo el grupo de las chicoráceas.

### **Tragopogon ó barba cabruna.**

Tiene un involucre simple de ocho á doce hojuelas soldadas, receptáculo desnudo, semillas estriadas longitudinalmente, vilanos plumosos verticelados.

El pratense es muy comun en los paises templados y septentrionales en medio de los prados. Lo buscan los caballos

y ganado vacuno; y el ganado lanar, menos las cabras la rehusan. La especie porrifolio muy comun en los prados y se halla en las inmediaciones de Madrid; sus raices pueden suplir á la chirivía y zanahoria.

La escorzonera tiene el involucreo imbricado, receptáculo desnudo, semillas dentadas; vilanos plumosos muy ligeramente pedicelados; se halla en los prados, brota pronto, da muchas hojas. La buscan los animales, y se asegura que la leche de las vacas y de las ovejas se aumenta con el uso de esta planta. Los cerdos gustan mucho de sus raices.

Taraxacon. Involucreo doble con las escamas exteriores pequeñas, aproximadas, abiertas ó revueltas, todas generalmente con el ápice calloso-corniculado. Receptáculo desnudo, vilano veloso, multiserial, blanquísimo. Akenios oblongos estriados, con pinchitos en las costillas ó espínositos en el ápice y terminados en pico largo.

El taraxacon diente de Leon, es muy lampiño, con hojas desigual y agudamente runcinadas, y las lacinias triangulares, dentadas por la parte anterior. Escamas del involucreo sin cuernecillo, las exteriores revueltas: akenios pinchuditos en el ápice. Esta planta es muy comun; se acomoda á todos los terrenos. Se halla en el Retiro y en el Canal. Crece al norte y mediodia en casi todos los prados, á las orillas del mar y en las altas montañas: prefiere los sitios algo húmedos y sustanciosos. Es una excelente planta para los animales, sobre todo para las vacas cuya leche aumenta. Su precocidad convida á hacerla tomar parte en las mezclas para prados: vegeta largo tiempo. Todos los ganados la comen, pero en particular el vacuno se engrasa pronto, porque contiene no solo partes nutritivas sino mucha sal. Cuando se halla con otras plantas llegan sus tallos y hojas á pie y medio ó dos pies. Los frios mas vi-

vos no la pueden destruir, ni la humedad, ni la sequedad por su larga raiz que suele profundizar hasta dos pies. El análisis nos ha dado á conocer que quiere un suelo rico en humus, yeso, fosfato de cal, y sales alcalinas. Su cultivo no ofrece dificultad. En igual caso se halla el género leontodon.

La cerraja. Involucro empizarrado: receptáculo desnudo: akenios sin alas, comprimidos, sin pico, con costillas longitudinales que generalmente son tuberculoso-pinchudas en direccion transversal. Vilano suave, blanquecino, multiseral, peloso.

Pocas plantas hay mas comunes que las pertenecientes á este género. Se halla tan abundante como el taraxacon. Crece en todas partes y con rapidez, sobre todo en suelos húmedos un poco y profundos. Es un buen alimento y conviene á las vacas lecheras.

La lechuga comun ha sido apropiada por el hombre; no obstante todos los animales la comen, sobre todo las vacas y cerdos. Dombasle la recomienda para los animales. Tiene la ventaja de poder ser sembrada en varios meses sucesivos. Ningun animal toca la lechuga virosa que se halla en los prados y caminos.

La achicoria. Involucro doble, el exterior corto casi de cinco hojuelas: el interior largo de 8 á 10. Receptáculo casi plano un poco alveolar festoneado. Akenios trasovados, algo comprimidos, estriados y lampiños. Vilano formado de muchas escamitas biseriales ó uniseriales, obtusitas y sumamente cortas.

La amarga crece en todas partes; tal es su amargor que no la tocan los animales, pero el cultivo la ha modificado y ha llegado á ser uno de los mejores forrages. En lugar de sitios secos y áridos en que la naturaleza la ha colocado,

si se quiere productos abundantes, se la siembra en terrenos frescos, sombreados, arcillosos y profundos. Casi todos los animales la comen cultivada. Sin embargo, los no habituados, al pronto no la tocan. Como todas las semiflosculosas ó chicoráceas prestan una nutrición sana y abundante y aumentan la secreción de la leche. Esta planta hace parte de los prados, sobre todo en Lombardía. La han mezclado á la pimpinela, pipirigallo ó trébol, y los animales han tomado bien los productos.

El *hieracium* tiene un involucreo, frecuentemente cilíndrico, compuesto de escamas lineares, obtusas, y muchas veces punteagudas, empizarradas, apretadas, rara vez flojas ó abiertas. Receptáculo desnudo por lo general, marcado de objetos pentágonos con una membrana partida en dientecitos pajosos muy pequeños, rara vez en forma de pestañas situadas en la margen de las fositas. Akenios, pentágonos casi estriados. Vilano persistente sentado de cerdas rígidas y ásperas, numerosas y libres por su base.

Los hieracios componen un género muy numeroso, y diseminadas sus especies por todas partes, y casi todas pertenecen á los prados, aunque es difícil el distinguirlas entre sí. Los animales los comen cuando estan mezclados.

La familia de las chicoráceas ó semiflosculosas fáciles de conocer, son útiles á los ganados; solo algunas por su pequeñez pueden ser insignificantes.

La familia de las flosculosas ó cardúceas comprenden bastantes géneros, siendo el principal el de los cardos, cuyas especies son notables por sus grandes dimensiones, sus espinas, y por la facilidad con que se propagan. No pertenecen á los prados aunque se hallan algunos entre la yerba. Todos los animales los comerian si no fueran por sus espinas y dureza de sus tallos. Con todo, algunos los buscan,

son un forrage muy apetitoso á los asnos. El modo de sacar partido de ellos es tiernos y ablandar sus espinas y golpear sus tallos, tambien cociéndolos.

Las corimbíferas ó radiadas, fáciles de distinguir, presentan algunos géneros útiles á la alimentacion de los ganados como el *bellis perennis* ó margarita. Planta muy graciosa; se halla en casi todos los prados, en donde aparece pronto á la primavera y dura casi todo el año. Brota con facilidad, pero se desarrolla poco. El ganado lanar la come.

Los crisántemos ó grandes margaritas ú ojos de buey, son comunes y abundantes en los prados. Aparecen sobre todo el leucantemo en los suelos áridos. En el estado fresco la comen los animales y especialmente los caballos. Florecen en primavera y continúan en estío. Suelen venir hasta en los prados artificiales.

La caléndula ó rosas de muerto crecen en los campos y en las viñas, florece todo el año, y la comen todos los animales; da á las vacas una leche de sabor agradable. Bocs aconseja que se siembre para forrage de primavera, y en donde hay viñas seria de gran recurso, sembrado entre ellas al otoño, daría en marzo una nutricion sana y abundante sin dañar á las vides.

La *achillea millefolium* ó mil en rama, es muy comun en los prados, sobre todo en los suelos arcillosos. Es planta precoz, dura mucho, brota pronto, y vegeta en sitios secos á pesar de la sequedad y calor.

Todos los animales quieren esta planta y conviene especialmente á las vacas y ganado lanar. Es una de las especies de mas mérito por la facilidad con que brota. Debe entrar á formar parte de todos los pastos. A. Young la califica de planta admirable, y en efecto se halla en todos los

prados de alguna reputacion. En Alemania nutren los ganados con esta raiz.

El girasol tiene dos especies que nos interesan: el conocido con dicho nombre y que sirve de adorno en los jardines, y la patata de la que hablamos ya. El girasol crece en toda clase de terrenos bien preparados; sus hojas frescas ó secas gustan á las vacas, carneros y aun caballos: su grandor y abundancia permiten arrancarle lo menos la mitad en otoño sin que dañe á la siembra.

### **Crucíferas.**

*Caractères.* Sépalos cuatro. Pétalos cuatro en cruz y alternando con los sépalos. Estambres seis, de los cuales dos son mas pequeños y estan opuestos entre sí, generalmente libres, con glándulas verdosas en la base que los separan del pistilo ó del cáliz. Silicua ó silícula, vaina ó vainilla, comunmente bilocular ó por aborto monocular, dehiscente ó indehiscente. Semillas desde una á muchas colocadas á lo largo de la placenta parietal. Plantas anuales, bisanuales, ó perennes, con hojas alternas y racimos opuestos á las hojas terminales y sin bracteadas.

Las crucíferas forman un grupo muy natural, cuyas especies son todas europeas, crecen esparcidas por los campos alrededor de las habitaciones, en los prados, y sobre las rocas de las montañas. Son en general plantas de primavera, con frecuencia acres y estimulantes, de las que algunas sirven de alimento al hombre y los animales. Con placer son comidas por el ganado vacuno, y son poco buscadas de los caballos. Hay muchas insignificantes y aun nocivas.

El género *brassica* ó berza es sin contradiccion el mas

importante: casi todas sus especies mejoradas por el cultivo procuran á los animales una nutricion abundante por sus raices y hojas, pero siempre en estado fresco. Quedan verdes en el invierno prestando un forrage verde á los ganados, y las raices se conservan largo tiempo y se destinan con el mismo objeto. La berza comun ofrece variedades espresamente destinadas á la alimentacion de los ganados como la col arbórea, la mas grande de todas que llega á la altura de siete pies. La colza que tanto se cultiva en el extranjero por su semilla. Los nabos pertenecen á este género, cuya utilidad es bien conocida en todas sus variedades.

La mostaza blanca tiene aplicacion para alimentar sobre todo las vacas: da un buen forrage verde y muy abundante, que llega hasta las heladas: en algunos paises se la llama la planta de la manteca. Segun observaciones sola podria ser dañosa.

Hay otras muchas de esta familia cuyo cultivo no nos es del mayor interés: las comen los animales sobre todo cuando jóvenes, pero luego les son indiferentes.

### **Umbeladas.**

*Caractères.* Cáliz de cinco sépalos soldados en forma de tubos adherentes al ovario. Pétalos cinco situados en el ápice del tubo calicinal. Ovario bilocular terminado por dos estilos, fruto soldado con el cuerpo del cáliz compuesto de dos carpelos que se separan en la madurez en dos partes iguales. El fruto suele presentar 10 nervios ó costillas: cinco corresponden á los lóbulos del cáliz y se llaman carinales y los otros suturales. Se observan en algunos casos otros nervios secundarios alterpos con aquellos, y unas fajas ó canales de jugos propios situados entre los nervios

ó vallecitos. Semilla única con albúmen carnosó ó córneo. Embrion pequeño derecho en la semilla. Yerbas ó matas con hojas alternas, por lo comun muy hendidas, peciolos envainadores y flores en umbela generalmente perfecta.

Esta familia tan notable por su porte y caractéres se hallan en gran número entre la yerba de los prados. Resulta de las observaciones prácticas que estas plantas aumentan no solo la leche sino la parte azucarada. La mayor parte se seca con facilidad, y se une al heno con ventaja. Cuando los prados las encierran como especies dominantes pero elevadas, cuyos tallos son duros y leñosos, el heno es muy malo. En general estas plantas son aromáticas, tónicas y escitantes, propiedades que se hallan mas desarrolladas en los frutos que en sus hojas.

Las plantas de esta familia que crecen en terrenos húmedos y sombríos son nocivas á los animales, mientras que las que vegetan en lugares secos, áridos y collados descubiertos y espuestos á los vientos son buenas plantas á los animales. A esta familia pertenecen la zanahoria y chirivía, raices tan útiles á la alimentacion de los ganados.

### **Amentáceas.**

Son árboles ó arbustos con hojas alternas y estipulas caducas; producen las flores ordinariamente antes que las hojas. Tienen flores unisexuales, monóicas ó dioicas: las masculinas dispuestas en amentos ó en cabezuelas provistas de una escama sobre la que estan los estambres con anteras biloculares: las femeninas reunidas en amentos ó aglomeradas. Ovario libre, simple ó múltiplo, con muchos estigmas. Pericarpios huesosos ó membranosos. La semilla no tiene albúmen.

Los grandes árboles de bosque pertenecen á esta familia. Casi todos ofrecen á los ganados en sus hojas y brotes una nutrición abundante la que se desprecia, y podría suplir á falta de otro alimento. Entre los árboles de este grupo está el olmo, con cuya hoja se alimenta el ganado lanar y las cabras, y sus hojas cocidas gustan á los cerdos. El almez cuyo árbol vive muy bien en las provincias meridionales en donde tan escasos son los prados, ofrece un gran recurso á los carneros y cabras. Los sauces, los hay de gran porte; prestan su hoja verde ó seca á los ganados. Los álamos que piden como los sauces terrenos húmedos y que brotan muy pronto, debieran ser plantados con el objeto de sostener los ganados. En Lombardía y Nápoles lo hacen así. El abedul proporciona una hoja que fresca ó seca come el ganado. Del carpe todos los animales sobre todo los rumiantes toman su hoja. La del haya es un inmenso recurso. Las cabras y ganado lanar la comen, y el fruto se da á los cerdos, aunque es preferible la bellota. Los animales comen las hojas del castaño cuando son tiernas, pero su fruto, esclusivo alimento del hombre, se puede dar á los animales. Hasta las hojas cuando jóvenes del género encina comen los ganados.

#### **Familias de plantas nocivas á los animales.**

*Ranunculáceas. Caracteres.* Cáliz de tres á seis sépalos. Corola de igual, doble ó triple número de pétalos rara vez, y por aborto ninguno. Estambres muchos; frutos indefinidos á menos que por soldadura ó aborto se reduzcan á uno. Dehiscente ó indehiscentes con una ó muchas semillas. Yerbas ó arbustos trepadores con hojas alternas ú opuestas.

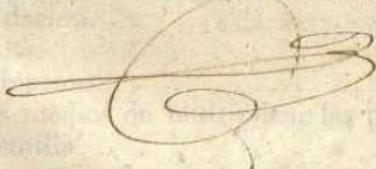
*Papaveráceas.* Cáliz de dos sépalos. Estambres 0, cuatro

ó múltiplos de este número. Ovario formado por 2, 5, 10 ó 12 carpelos soldados. Estilo ó ninguno ó muy corto. Estigma radiado, patente. Caja aovada ó á modo de vaina, de muchas semillas : estas con albúmen oleoso. Yervas con hojas alternas sin estipulos, jugo lechoso ó amarillento.

Solanáceas. Flores hermafroditas generalmente quinquarias en sus divisiones ó partes. Cáliz gamosípalo, persistente, hendido en cinco partes, rara vez en cuatro ó seis. Corola hipogina, regular, en rueda, acampanada, tubulosa ó asalvillada, hendida como el cáliz. Estambres cinco, rara vez cuatro ó seis, alternos con las lacinias de la corola en cuyo tubo estan insertos con anteras biloculares. Ovario bilocular ó incompletamente de cuatro ó cinco celdillas. Estigma sencillo ó bisurcado. Fruto baya ó caja bilocular ó plurilocular. Semillas muchas con albúmen. Yervas ó arbustos con hojas alternas, sencillas ó lobadas; flores generalmente extra-axilares á las cuales falta algunas veces la quinta parte de los órganos de la flor.

#### **FIN DE LA AGRICULTURA.**

(El segundo tomo tratará de zootecnia.)





# INDICE.

|   | <i>Páginas.</i> |
|---|-----------------|
| INTRODUCCION.   | I               |
| <b>AGRICULTURA GENERAL.</b>   |                 |
| <b>Primera parte.</b>   |                 |
| CAPITULO I. Definicion y division de la Agricultura.  | 4               |
| CAPITULO II. Ciencias auxiliares de la Agricultura.   | 4               |
| CAPITULO III. Relacion de la veterinaria con la Agricultura.                                      | 9               |
| CAPITULO IV. Principios generales de la Agricultura universal deducidos del estudio de la planta. | 12              |
| Anatomia vegetal.   | id.             |
| Raiz.   | 15              |
| Tallo.  | 18              |
| Hojas.  | 22              |
| De la flor.   | 24              |
| Fisiología vegetal.   | 26              |
| De la poda.   | 33              |
| Fecundacion.  | 40              |
| Hibridéz.   | 44              |
| Germinacion.  | id.             |
| De los medios de multiplicar las plantas.   | 47              |
| Por semilla.  | id.             |
| De la propagacion de las plantas por yema.  | 56              |
| Plantio y transplanto.  | 61              |
| Ingerto.  | 64              |

|  |  |     |
|--|--|-----|
| <b>CAPITULO V. Principios generales de la Agricultura universal deducidos del estudio de los agentes de la vegetación.</b> |  | 75  |
| Influencia de la tierra sobre la vegetación.   |  | id. |
| Formacion de los suelos cultivables.   |  | 79  |
| Composicion química de los terrenos  |  | id. |
| Analisis.  |  | 88  |
| Clasificacion ó descripcion de los terrenos arables.   |  | 94  |
| Exámen de las propiedades físicas de los terrenos.   |  | 100 |
| De los medios de fertilizar el suelo.  |  | 108 |
| De los riegos.   |  | 109 |
| Deseccacion de los terrenos.   |  | 115 |
| Alimentacion vegetal ó sea tratado de los abonos.  |  | 117 |
| Consideraciones generales sobre los abonos.  |  | 118 |
| Abonos minerales.  |  | 120 |
| ———vegetales.  |  | 132 |
| ———sacados del reino animal.   |  | 135 |
| De las labores y de su influencia sobre la vegetación.   |  | 150 |
| De los instrumentos de labranza.   |  | 157 |
| <b>CAPITULO VI. Del estudio que debemos hacer de la Meteorologia con aplicacion á los climas agrícolas.</b>                |  | 168 |
| Determinacion de los climas considerados agronómicamente.  |  | 180 |
| Aclimatacion y naturalizacion de las plantas.  |  | 188 |
| Sobre la posibilidad de aclimatar y naturalizar muchos vegetales en España.  |  | 196 |
| Meteorognosia.   |  | 197 |

**AGRICULTURA PRACTICA.**

**Segunda parte.**

|   | <u>Págs.</u> |
|---|--------------|
| CAPITULO VII. De la necesidad de unir la ganadería á la industria agrícola. . . . .   | 203          |
| CAPITULO VIII. Sistemas de cultivo. . . . .   | 208          |
| Sistema pastoral puro. . . . .  | 209          |
| —————mixto. . . . .   | 210          |
| ————de barbechos. . . . .   | 213          |
| ————de alternativa ó rotacion de cosechas. . . . .  | 226          |
| Cultivos especiales.—De las plantas que deben formar parte del sistema de alternativa ó rotacion de cosechas.—Del cultivo del trigo y del lugar que le corresponde en el sistema de rotacion. . . . . | 231          |
| Cultivo de las plantas alimenticias de los animales y del lugar que las corresponde en el sistema de alternativa. . . . .   | 271          |
| Cebada. . . . .   | 272          |
| Centeno. . . . .  | 275          |
| Avena. . . . .  | 279          |
| Maiz. . . . .   | 283          |
| Panizo. . . . .   | 292          |
| Mijo. . . . .   | 293          |
| Alpiste. . . . .  | 294          |
| Trigo sarracénico. . . . .  | id.          |
| Leguminosas. . . . .  | 297          |
| Habas. . . . .  | id.          |
| Guisantes. . . . .  | 303          |
| Algarroba. . . . .  | 306          |
| Almortas. . . . .   | 310          |
| Lentejas. . . . .   | 311          |
| Altramuces. . . . .   | 312          |
| Alholvas. . . . .   | 314          |
| Raices alimenticias de los animales. . . . .  | id.          |
| Patata. . . . .   | 315          |

|  | <i>Págs.</i> |
|--|--------------|
| Batata . . . . .   | 326          |
| Pataca. . . . .  | 327          |
| Remolacha. . . . .   | 337          |
| Nabos. . . . .   | 340          |
| Zanahoria. . . . .   | 342          |
| Chirivia . . . . .   | 344          |
| <b>CAPITULO X. Sistema de cultivos simultáneos con la esposicion de las plantas que han de formar parte de él para alimentar en el curso del año los animales domésticos en los climas meridionales de España.</b> | 346          |
| Olivo. . . . .   | 357          |
| Vid. . . . .   | 375          |
| Morera. . . . .  | 392          |
| Almendro. . . . .  | 408          |
| Algarrobo. . . . .   | 409          |
| <b>CAPITULO XI. Praticultura.—De la necesidad y ventajas del cultivo de los prados.</b>  | 411          |
| Clasificacion y division de los prados. . . . .  | 421          |
| Prados naturales. . . . .  | 425          |
| Mezcla de plantas para un suelo seco y no susceptible de riego en las provincias meridionales. . . . .   | 431          |
| Del estudio de la vegetacion de los prados naturales y de su aplicacion á los que intentemos formar. . . . .   | 433          |
| Prados permanentes. . . . .  | 442          |
| Del rendimiento y predileccion. . . . .  | 446          |
| De la propiedad nutritiva de las plantas. . . . .  | 448          |
| Cultivo de los prados permanentes.—Eleccion de la semilla. . . . .   | 462          |
| Preparacion del terreno. . . . .   | 464          |
| De la planta protectriz. . . . .   | 468          |
| Época de la siembra. . . . .   | 470          |
| Conservacion ó cuidados que exigen tanto los prados permanentes como los naturales. . . . .  | 474          |

|  |     |
|--|-----|
| De las plantas perjudiciales á los animales y á los prados. . . . .                              | 485 |
| Plantas punzantes y cortantes. . . . .   | 492 |
| ——— inútiles é indiferentes. . . . .   | 494 |
| ——— venenosas. . . . .   | 496 |
| ——— narcóticas. . . . .  | 503 |
| Animales nocivos á los prados. . . . .   | 505 |
| CAPITULO XII. De los prados artificiales. . . . .  | 519 |
| Del lugar que corresponde á los prados artificiales en una buena rotacion de cosechas. . . . .   | 522 |
| De la proporcion en que deben entrar los prados artificiales en una hacienda. . . . .            | 529 |
| De la estacion preferible para la siembra de los prados artificiales. . . . .                    | 535 |
| De la preparacion de las tierras para prados artificiales. . . . .                               | 538 |
| De la eleccion de las semillas para prados artificiales. . . . .                                 | 540 |
| De la cantidad de semilla. . . . .   | 542 |
| Preparacion de las semillas y siembra. . . . .   | 545 |
| Cultivo de los prados artificiales. . . . .  | 549 |
| Reparaciones que hay que hacer en los prados artificiales. . . . .                               | 552 |
| Cultivo de los prados artificiales segun el método de Dezeimeris. . . . .                        | 553 |
| Del aprovechamiento de los prados. . . . .   | 555 |
| Influencia de los pastos. . . . .  | 564 |
| De la recoleccion de la yerba de los prados, de la henificacion y conservacion del heno. . . . . | 572 |
| De la recoleccion y conservacion de las hojas de los árboles. . . . .                            | 577 |
| Prados artificiales ó temporeros.—Grupo fertilizante. . . . .                                    | 578 |
| Alfalfa. . . . .   | id. |
| Del pipirigallo. . . . .   | 581 |
| De la sulla. . . . .   | 583 |
| Del trébol. . . . .  | 584 |

Grupo agotante.—Del vallico. . . . . 586  
 Forrages anuales. . . . . 589  
 Prados de vegetales frutescentes ó arbustos. . . . . 590  
**CAPITULO XIII. Flora del praticultor.** . . . . . 591  
 Gramíneas. . . . . 592  
 Leguminosas. . . . . 604  
 Compuestas ó sinantereas. . . . . 614  
 Crucíferas. . . . . 619  
 Umbeladas. . . . . 620  
 Amentáceas. . . . . 621  
 Familias de plantas nocivas á los animales. . . . . 622



Prados artificiales en una hacienda. . . . . 620  
 De la estacion preferible para la siembra de los prados artificiales. . . . . 638  
 De la preparacion de las tierras para prados artificiales. . . . . 638  
 De la eleccion de las semillas para prados artificiales. . . . . 640  
 De la cantidad de semillas. . . . . 642  
 Preparacion de las semillas y siembra. . . . . 645  
 Cultivo de los prados artificiales. . . . . 649  
 Reparaciones que hay que hacer en los prados artificiales. . . . . 652  
 Cultivo de las plantas que se siembran en los prados artificiales. . . . . 653  
 Del provecho de los prados artificiales. . . . . 655  
 Influencia de los prados artificiales en la recoleccion de los prados. . . . . 657  
 De la recoleccion y conservacion del pantofo de la heno. . . . . 672  
 De la recoleccion y conservacion de las hojas de los árboles. . . . . 673  
 Prados artificiales ó temporales.—Grupo I. . . . . 678  
 Alfalfa. . . . . 681  
 Del piquillo. . . . . 683  
 De la salvia. . . . . 684  
 Del nébol. . . . . 684

