

á las propiedades nocivas del óxido de hierro, no se manifiestan sino cuando existe una gran porcion de esta sustancia, y ya veremos que hay diferentes abonos que pueden hacerla desaparecer.

El *carbon*, en estado poroso y muy dividido, es muy útil en las tierras arables; su poder muy notable de absorcion de los rayos caloríficos y de condensacion para diferentes gases, hacen de él un poderoso intermediario entre los agentes exteriores y las plantas; concurre al aligeramiento de la tierra, y retarda muy útilmente la descomposicion de ciertos detritus (orina, sangre, materias fecales, etc.), muy alterables, de que hablaremos al tratar de los *fiemos*.

El *betun* se encuentra en diferentes rocas disgregadas, esquistas y arcillas. Cuando esta especie de aceite ó de alquitran mineral es bastante abundante para dejar las tierras bastante divisibles, su presencia en pequeña cantidad puede servir coloreando la superficie del terreno. Pero en proporcion demasiado fuerte, y por poco que haga adherirse entre sí las partículas terrosas, hace á los suelos impropios para el cultivo; en este último caso, puede servir algunas veces de combustible, y dejar un residuo propio para el abono de las tierras cultivadas.

El *sulfato de cal ó yeso*, es una sal muy poco soluble, compuesta de ácido sulfúrico y de cal; se encuentra naturalmente en algunas tierras en corta proporcion, pero es interesante especialmente como estimulante de la vegetacion de ciertas plantas, y se emplea sobre los tréboles, alfalfas, y todas las leguminosas; hablaremos de él al tratar de los *estimulantes*.

ARTICULO III.

DE LAS DIFERENTES ESPECIES DE TIERRAS Y SU CLASIFICACION.

Segun que la *alúmina*, la *silice* ó el *carbonato de cal* domina en la masa de tierra arable, se distinguen tres principales especies de tierras, á las cuales se ha dado el nombre de *arcillosa*, *arenosa* ó *calcárea*; se subdividen como vamos á ver en un gran número de variedades, cuyo conocimiento, bastante difícil de adquirir en un libro, es sin embargo de alta importancia para el cultivador, puesto que, segun las proporciones variables de cada una de sus partes constituyentes, exigen trabajos y dan productos á veces muy distintos.

A estas tres clases de tierras se agregan algunas otras menos interesantes, pero que deberan fijar nuestra atencion en interés de las localidades en que se encuentran; tales son las tierras *turbosas*, *magnésicas*, etc.

I. De los suelos arcillosos.

La arcilla pura se compone de *silice*, de *alúmina*, y casi siempre de *óxido de hierro*, en un estado de combinacion bastante íntima para que ninguna de estas partes pueda separarse de las otras por medio de la ebullicion en el agua.

Por efecto de sus propiedades físicas, los suelos en que la arcilla se encuentra sola ó casi sola, son enteramente impropios para los usos económicos. Cuando contienen lo mas una décimaquinta parte solo de arena separable por la ebullicion, se les da el nombre de *arcillosos*, al cual se sustituye frecuentemente el de *gredosos*. En la práctica se reconoce á estas clases de suelos los inconvenientes que vamos á exponer y que se extienden en diferente grado á todos los terrenos en que la arcilla es superabundante.

Las *tierras gredosas* son húmedas y frias durante las tres cuartas partes del año; á veces procuran bastantes productos abundantes, pero productos tardíos y casi siempre de mediana calidad: Los árboles dan en

ellas maderas menos duras, menos sanas, y por consiguiente de menor precio que en cualquier otra parte; son en ellas mas impresionables por los malos efectos de las fuertes heladas y de las diferentes enfermedades; los trigos en años favorables, pueden vegetar en ellas, y aun suelen presentar muy buen aspecto, pero granan poco y sus granos, hinchados por el agua antes de la madurez, disminuyen mucho de volúmen en esta época. Ciertas yerbas crecen en ellas bien, pero son poco jugosas. Finalmente, las raíces, las legumbres y los frutos, adquieren en ellas volúmen, pero son ordinariamente poco sabrosos y nutritivos.

Los cultivos que menos convienen á las tierras arcillosas, son los de los grandes vegetales leñosos, cuyas raíces, mas fuertes que abundantes, tienen la propiedad de extenderse sin echar, al menos en ciertos casos, muchas raicillas; las de las plantas anuales ó perennes que gozan la misma propiedad, como las habas de los pañanos, las alfalfas, etc.

Por lo demás, entre las diferentes tierras de que vamos á tratar, las que contienen arcilla con exceso se prestan menos que ningunas otras, quizá á la adopcion de un buen sistema de amelgas, y se manifiestan muy rebeldes al cultivo. Es casi siempre difícil encontrar el momento de labrarlas; en invierno forman una parte dura, que el arado levanta sin dividirla mas que en tiras largas; el mismo inconveniente se hace sentir en primavera; en verano adquieren una dureza tan invencible á veces, que aun cuando las circunstancias se muestran mas favorables, las labores que exigen son de mucho trabajo y de mucho coste.

Sin embargo, uno de los mejores medios de hacer las tierras arcillosas productivas, es labrarlas frecuentemente y dividir las por todos los medios posibles.

Todos los abonos capaces de conducir á este objeto son buenos; la arena, el guijo, las margas calcáreas, la cal y la arcilla misma puesta en un estado próximo á la calcinacion, pueden emplearse con éxito.

Las *margas calcáreas*, que pueden esparcirse en estas clases de tierras, en proporciones considerables, obran mecánicamente dividiéndolas; ademas obran químicamente, como todas las calcáreas por su propiedad estimulante.

En cuanto á la *cal*, es de grandísima importancia por los notabilísimos efectos que produce sobre los suelos arcillosos; algunos países de Europa deben á ella la prosperidad creciente de su agricultura.

Las recolecciones enterradas producen un excelente efecto en las tierras demasiado tenaces, porque son á un mismo tiempo *fiemos* y abonos; el estiércol de camas, ofrece la misma ventaja. Sin embargo, como no hay nada absoluto en agricultura, es preciso distinguir: cuándo las tierras arcillosas son de naturaleza fria y húmeda, lo cual sucede en la mayor parte de los casos por poca profundidad que tengan ó se hallen situadas en lugares bajos, los *fiemos* verdes ó de una descomposicion poco adelantada, serian insuficientes, porque no encontrarían en el suelo el calor necesario para transformarse en *humus*; obrarian á la verdad como abonos, pero poco como alimentos. En tales circunstancias, para obtener el doble objeto que uno se propone, se debe pues tratar de facilitar su fermentacion, empleando la cal ó mezclándoles otros *fiemos* muy cálidos, es decir, muy activos, tales como el de carnero, caballo, negro animal, etc. Cuando los terrenos arcillosos ofrecen por el contrario poca profundidad, ó estan situados en alturas, el uso de los abonos cálidos podria harerse peligroso. Entonces sobre todo, las recolecciones verdes enterradas por una labor antes de la floracion, son particularmente ventajosas.

Los trabajos de desagüe son con frecuencia indispensables en las arcillas. Desgraciadamente, si dan los medios de evitar una excesiva humedad, no pueden

remediar mas que este inconveniente. Las lluvias de chaparron no dejan tambien de cubrir el suelo de una corteza gruesa, compacta, impermeable á los gases atmosféricos y al agua misma cuando cae momentáneamente ó en corta cantidad. El calor solar le hace tambien sufrir una contraccion que pone á descubierto en anchas aberturas ó comprime las raíces extraordinariamente.

Contra estos graves inconvenientes, el jardinero encuentra remedio hasta cierto punto por medio de las empajadas, y las binazones frecuentes; el agricultor menos afortunado, no puede recurrir mas que á costosos abonos destidados á cambiar la naturaleza misma de la tierra; y aun esto no lo puede hacer siempre con provecho.

Però todos los terrenos en que domina la arcilla, estan muy lejos de ser tan homogéneos en su composicion como hasta aquí los hemos supuesto; cuando contienen óxido de hierro superabundante, y arena y cal en proporciones mas apreciables, sus propiedades se modifican. De aquí proceden las diferentes clases de tierras á que se han dado los nombres de *arcillo-ferruginosas*, *arcillo-calcáreas*, *arcillo-arenosas*, *arcillo-ferrugino-calcáreas*, *arcillo-ferrugino-silíceas* ó *arenosas*, *arcillo-calcáreo-arenosas*, *arcillo-arenoso-calcáreas*, etc.

Tierras arcillo-ferruginosas. Algunas veces las arcillas contienen tan gran cantidad de óxido de hierro, que parecen verdaderos ocres rojos. En este estado, á todos los defectos de las arcillas mas ó menos compactas, reunen otros que son debidos á la presencia del metal. Cuando es superabundante, las hace completamente impropias para la vegetacion; cuando es menos abundante y está mezclado con arena ó guijo, no produce tan malos efectos. Se ha creido tambien notar, que una corta cantidad de óxido de hierro favorece el desarrollo de las plantas, y se descubre en efecto por medio del análisis, un poco en sus diferentes tejidos; però no es menos cierto que las arcillas ferruginosas son generalmente muy poco favorables al cultivo; apenas se podian citar algunos vegetales que puedan crecer en ellas medianamente, á menos que no hayan sido abonadas con margas ó cualquiera otra sustancia calcárea, y muy bien estercoladas.

Las *tierras arcillo-calcáreas* son de varias clases, y pueden presentar diferentes grados de fertilidad.

Cuando el carbonato de cal que contiene, se presenta en estado de arena ó de guijo menudo, no difiere mucho, bajo el punto de vista del cultivo, de las tierras arcillo-arenosas; cuando por medio de una combinacion mas íntima, la arcilla y la cal forman una masa aparentemente homogénea, como puede observarse en ciertas margas, presentan particularidades notables.

Las *arcillas margosas*, conservan tambien las aguas de las lluvias tanto por lo menos y quizá mas que los suelos gredosos. Se penetran de ella tan fácilmente y á tales profundidades, que no es raro verlas reducidas á una especie de papilla, hasta mas de lo que alcanzan las raíces de las plantas que las cubren, basta decir que en los años lluviosos no se puede contar con sus productos. Las siembras de primavera son comunmente imposibles en ellas; las de otoño deben hacerse muy temprano; á pesar de esta precaucion, no dejan de ser destruidas frecuentemente, ya por la humedad constante y excesiva del invierno, ya por las heladas que se hacen sentir en esta clase de tierras mas que en otras. Sin embargo, despues de la mala estacion, cuando han sido desaguadas y son bastante sanas para ser trabajadas, se puede aun, si las demás recolecciones han faltado, confiarlas algunas plantas de una vegetacion rápida ó capaz de prolongarse despues del verano, tales como el alforfon, las patatas y entre los forrajes, los nabos, las arvejas, etc.

En ciertas localidades, las arcillas margosas sirven

de sub-suelo á arenas casi puras. De dos tierras casi improductivas, es entonces posible, sin grandes gastos, componer un excelente suelo, puesto que basta mezclarlas y esperar uno ó dos años los prodigiosos efectos de tal abono.

Desde las arcillas que contienen tan corta cantidad de carbonato de cal, hasta las que pierden este nombre para tomar el de tierras calcáreas, propiamente dichas, existe una multitud de matices imposibles de describir.

Las *tierras arcillo-arenosas*, en sus relaciones con la agricultura, han podido dividirse bastante bien en tierras fuertes y tierras francas, que corresponden poco mas ó menos, unas á las *gredas crasas* de Schubler, es decir, que se puede separar de ellas una tercera parte y mas de arena fina por la ebullicion y el lavado, las otras á las *gredas secas* del mismo autor que abandonan de un tercio á la mitad y aun mas.

Tierras fuertes. Estas tierras tienen el medio entre las tierras vulgarmente llamadas *gredosas* y las tierras francas; participan en menor grado de los inconvenientes que hemos citado hablando de las primeras, y de las ventajas que reconoceremos bien pronto en las segundas. Un suelo de semejante naturaleza susceptible de producir, en un año comun, bastante buenos trigos, ha dado:

Arcilla	50
Arena cuarzosa	29
Calcárea debida en parte al uso frecuente de la cal	46
Pérdida y humus	5
Y en otra parte del mismo campo lo siguiente:	
Arcilla	49,5
Arena	24
Calcárea	18
Pérdida y humus	8,5

En uno y en otro caso la arcilla ha aparecido imperfectamente despojada de la arena que contenia. Por lo demás, el menor error en semejantes operaciones puede cambiar tan completamente los resultados, los errores son tan fáciles fuera de los laboratorios de químicos hábiles, y tantas causas por otra parte pueden cambiar las propiedades físicas de suelos compuestos casi de los mismos elementos, que sin negar que los análisis pueden ser á veces de un gran interés, se deben considerar en parte como mas propios para satisfacer el ánimo que útiles á la práctica. Un reactivo que no engaña jamás al labrador, es su arado y el número de animales de labor que tiene que emplear para moverle.

En los años favorables, es decir, ni muy secos ni muy húmedos, cuando las labores se han podido efectuar convenientemente, y el terreno está bien desaguado y dispuesto para la siembra; cuando las lluvias de primavera y de verano se suceden á cortos intervalos sin caer á chaparron antes que la vegetacion cubra enteramente el suelo, las tierras fuertes son muy productivas. Durante los veranos poco lluviosos, conservan aun mas tiempo que otras una humedad favorable que se hace notar de la manera mas ventajosa sobre los productos. Però el concurso de tantas circunstancias favorables es raro; asi se puede decir de una manera general, que estas tierras, en años comunes, son no solo menos fáciles y mas costosas de cultivar, sino de producto menos seguro que otras muchas. Convienen asimismo á un número menor de plantas; sin embargo hay algunas que tienen la propiedad de mejorarlas, y que es siempre fácil hacer entrar en un buen sistema de particion. La alfalfa y el trébol se hallan en este caso; ambas, por medio de sus raíces, penetran y dividen el suelo á diversas profundidades, y le hacen mas ligero durante los años siguientes.

Entre las cereales el trigo y la avena convienen particularmente á las tierras fuertes, y si son mas húmedas que secas, lo cual es el caso mas ordinario, las gramíneas perennes forman en ellas buenos prados naturales; las habas crecen en ellas con preferencia, los guisantes, arvejas y algarrobas, la achicoria y las coles pueden dar en ellas forrajes foliáceos; los rutabagas, los rábanos y aun las remolachas, raíces alimentarias, cuyos usos son bien conocidos; finalmente, algunas plantas como la colza, la amapola y la mostaza, productos económicos ó industriales.

Cuando las tierras fuertes estan situadas en localidades bajas, se vuelven sumamente húmedas, sobre todo si no estan al sol de medio dia ni expuestas á los vientos absorbentes, por interponerse montañas ó bosques; entonces toman mas particularmente el nombre de *tierras frias*. Cuando no se puede desembarazarlas de las aguas excesivas del invierno, el calor las penetra tan lentamente que la vegetacion casi no hace en ellas progreso alguno. En los climas cálidos ofrecen en verdad algunas probabilidades favorables; pero en los templados y frios, dan productos sin sabor que no llegan á veces á su completa madurez, y son frecuentemente destruidos por las heladas. El mejor y á veces el único medio de utilizar esta especie de suelo, es plantarlos de árboles; las maderas blancas prueban bien en ellos generalmente; criadas en sotos ó en plantones, como se practica para los mimbrerales, producen mucha utilidad.

Los esquistos arcillosos, muy abundantes en la superficie del globo, dan origen, por su descomposicion sucesiva, á los suelos de una tenacidad tanto mayor, cuanto menos sílice contienen. Estas son verdaderas tierras fuertes; pero que en ciertos casos, antes de llegar á este estado, presentan particularidades notables.

Las *tierras francas* forman el paso imperceptible en práctica de los suelos arcillosos á los suelos arenosos, y parecen formar alternativamente parte unos de otros. Las proporciones de arena que contienen varían desde un tercio á una mitad á veces mas.

Las tierras francas convienen á la mayor parte de los vegetales usuales; todos los cereales prosperan en ellas, asi como la mayor parte de las plantas económicas, rara vez tienen necesidad de abonos, les convienen todos los fiemos: y en fin, participan de casi todas las ventajas de las mejores tierras areno-arcillosas.

II. De los suelos arenosos.

Los terrenos arenosos ofrecen inconvenientes y venias diametralmente opuestas á los de las arcillas; no pueden retener el agua en beneficio de la vegetacion, la de las lluvias ó riegos las atraviesa como si fueran una criba. Es cierto que en primavera se calientan fácilmente, pero por la misma razon, se secan pronto y se vuelven ardientes en verano. En las comarcas frias y lluviosas son á veces fértiles cuando dejan de serlo las tierras arcillosas; en los paises cálidos ó templados sujetos á sequías de alguna duracion, se despojan por el contrario de toda vegetacion durante las buenas estaciones; mientras que las tierras fuertes estan todavía cubiertas de verdura.

Las tierras arenosas cambian de aspecto segun la naturaleza de la arena ó arenilla que domina en su composicion. Su color es ordinariamente amarillo ó parduzco, y á veces es blanco mas ó menos puro que les da á primera vista una apariencia cretácea.

Su cultivo es poco costoso, y siempre es fácil hallar el momento de labrarlas; porque, por muy húmedas que esten, nunca forman pasta como las arcillas, y cuando estan secas no presentan gran resistencia.

Por otra parte no exigen labores tan frecuentes, porque en todos los casos se dejan fácilmente penetrar por los gases atmosféricos y por las raíces; pero

tambien su movilidad las hace poco á propósito para ofrecer á estas últimas un punto de apoyo bastante sólido. Casi siempre se puede prescindir de hacer en ellas el rastrileo y desterronamiento que deben preceder á los tierras á las siembras fuertes; en las que nos ocupan, el trastrillo no tiene mas aplicacion que la de cubrir las semillas; y aun suele sustituirse bastante torpemente para esta operacion, una gavilla con algunas piedras.

La primera condicion de fertilidad de los terrenos arcillosos es, que esten desembarazados de su agua superabundante; es indispensable procurar ó conservar á las arenas la que les falta, ó que estan dispuestas á perder demasiado pronto. Con los riegos desaparecen la mayor parte de los inconvenientes de esta clase de tierras; el agua es para ellas mas que los fiemos; pero es preciso poderse la dar con mucha frecuencia, porque se hallan espuestas á los efectos de la evaporacion. De aquí los cuidados que deben tomarse para ponerlas por todos los medios posibles al abrigo de los rayos demasiado directos del sol del estío. Los jardineros usan la paja; pero los agricultores no pueden desgraciadamente imitarlos sino muy rara vez; sin embargo en algunos puntos de Europa, cubren sus campos de junco que hacen pisotear por los carneros, de modo que le fijen en el suelo despues de la época de las siembras, á fin de evitar á un mismo tiempo el viento que arrastra una parte de la arena, y la sequedad que se opone á la germinacion de las semillas; en Toscana el cultivo de las plantas económicas se hace por decirlo asi á la sombra de grandes árboles, á los cuales se agrega la vid.

En ciertas localidades el agua se encuentra á corta distancia de la superficie del suelo, entonces se puede como se practica en Egipto y en algunos paises de Europa, rebajar el nivel del terreno hasta comunicarle el grado de humedad conveniente á cada localidad y aun á cada cultivo. Por un medio semejante, quizá mejor aun que por medio de riegos, se pueden quintuplicar las recolecciones y cubrir arenas poco fértiles, de cultivos propios de las mejores tierras.

El calor no es lo único temible en esta clase de suelos; por efecto de la poca consistencia de sus partes, presentan algunas veces despues de las heladas graves inconvenientes. El hielo que se forma en largos hilos perpendiculares, tanto mas frecuentes y próximos cuanto es mas rica en mantillo y mas pulverulenta, la levantan á veces algunas pulgadas, y dejan en descubierto las raíces, lo cual ocasiona á veces la muerte de los tallos.

En ciertos casos es bastante fácil abonar los terrenos arenosos, porque frecuentemente reposan á poca profundidad, sobre una capa de arcilla de la cual se puede sacar una parte á la superficie, pasando segunda vez el arado por el fondo de cada surco. A decir verdad, el efecto de esta labor es comunmente hacer á los terrenos mecos productivos, y aun á veces improductivos, por cierto tiempo, hasta que el suelo nuevamente removido se haya penetrado de los gases atmosféricos é incorporado convenientemente con la arena; pero el porvenir resarce completamente este corto perjuicio. Si el sub-suelo está á mayor profundidad, la operacion es mas costosa; porque entonces es necesario extraer y trasportar los abonos, y puede suceder que los gastos se eleven hasta mas allá del aumento de producto que puede razonablemente esperarse.

Todos los abonos que pueden aumentar la consistencia de los terrenos arenosos le son favorables; hay sin embargo unos que convienen mas que otros. Entre estos deben citarse las arcillas margosas, cuyos efectos sobrepujan por decirlo asi toda creencia; por su medio se han visto miserables campos de trigo sarraceno convertirse en pocos años en buenos campos de trigo.

Los aluviones cenagosos del mar que los holandeses saben utilizar tan bien hace siglos, y que los habitantes de algunos condados de Inglaterra buscan como fiemos á un mismo tiempo activos y duraderos, pudieran muy bien usarse en otros muchos puntos de las costas de Europa y en la inmediacion de los pantanos salados como abono y estercolado de las tierras demasiado ligeras.

Los estiércoles que mas convienen á esta clase de tierras, son en efecto los que contienen y conservan mas humedad. Por esta razon se prefieren á todos los demás los de las bestias de cuernos, y se han recomendado con tanta razon á lo menos, como para las tierras arcillosas, el enterramiento de las recolecciones verdes. Los fiemos muy activos tienen por lo general sobre las arenas una accion tanto mas favorable, cuanto mas secos y cálidos son estos últimos. La experiencia de todos los tiempos está de acuerdo en este punto con la práctica de todos los lugares.

Tierras areno-arcillosas. Estas vienen á colocarse naturalmente al lado de las tierras francas, de las cuales no difieren sino en que la proporcion de arena sílicea que contienen excede á la de arcilla.

En la práctica el tránsito de unas á otras es imperceptible, y lo que hemos dicho de las primeras se refiere á las segundas. Mientras la arena no domina sino débilmente, la mezcla apenas cambia de aspecto, pero á medida que se separa del punto medio en que los suelos arcillo-arenosos se confunden con los areno-arcillosos, es bastante fácil de distinguir de estos últimos; si estan húmedas son menos cenagosas, si secas ofrecen menos adherencia. La simple presion de los dedos puede reducir las á un polvo granugiento y áspero al tacto.

Unas veces, sea el que quiera su origen, estan distantes de los grandes cursos de agua, ó son, lo que es lo mismo, *insumergibles* por ellas, otras proceden de aluviones recientes de los rios y arroyos, y estan sujetas á inundaciones.

En uno y otro caso, deben á su ligereza mayor, algunas ventajas mas que las tierras francas, son igualmente favorables á todos los cultivos que pueden hacerse en estas, y aun pueden serlo á las de los cáñamos, linos y diferentes vegetales que exigen como ellos suelos ligeros y sin embargo sustanciosos.

Estas tierras, ni demasiado compactas ni demasiado movedizas, son igualmente permeables á las lluvias, al aire atmosférico y á las raicillas de las plantas delicadas. Absorben el agua, se penetran de ella, sin embeberse nunca en demasia ó retenerla en balsas como las arcillas. En primavera no se calientan tan pronto como las puramente arenosas, pero sí mas fácilmente que los suelos arcillosos, y casi tanto como estos últimos, conservan su agua en el tiempo de los calores. En fin para citar aun una de sus demás ventajas, se hallan por efecto de las propiedades que acabamos de reconocer en ellas, en el estado mas favorable para la descomposicion de los fiemos, puesto que los rodean casi constantemente durante la época de la vegetacion, de una humedad caliente y moderada, y dejan al oxígeno del aire penetrar fácilmente hasta ellos. Por esta última razon exigen labores menos frecuentes; las que se les dan son fáciles, y casi siempre se les pueden dar en tiempo oportuno. Todos los fiemos convienen á esta clase de tierras; estos no son bastante frios para retardar los buenos efectos de los estiércoles poco decompuestos, ni tampoco tan cálidos que hagan perjudiciales los efectos de los estercoleros activos; por poco fondo que tengan se prestan al uso de la cal; en una palabra, en circunstancias favorables, se las puede considerar, casi lo mismo que las siguientes, como tipos de las mejores tierras.

Las tierras areno-arcillosas de aluvion reciente y sumergibles, estan frecuentemente cubiertas en la época de las inundaciones, con una capa frecuente-

mente bastante espesa, de un cieno que ha estado mas ó menos tiempo en suspension en las aguas, y es trasportado por ellas á veces á grandes distancias. La naturaleza de este cieno varia necesariamente en razon de la de los terrenos que despojan las corrientes de agua á que debe su formacion. Es untuoso, suave al tacto, y contiene ordinariamente, en cantidad predominante, arcilla, otras veces cal, siempre mucho fiemo y sustancias vegetales en diferentes grados de descomposicion. Mezclándose progresivamente á los suelos que cubre, les comunica en parte sus propiedades fecundantes, y conserva con ellos el nombre de *tierras cenagosas, tierras de valle*, etc.

No hay quien no haya oido ponderar la fecundidad prodigiosa de las tierras cenagosas de las orillas del Nilo, y los efectos notables de los desbordamientos anuales de dicho rio; si alguna vez de tiempo en tiempo amenaza no salir de su cauce, el Egipto teme el hambre; la autoridad toma medidas extraordinarias para prevenir las consecuencias de semejante acontecimiento. En Europa hay tambien algunas tierras cenagosas de una fertilidad que solo puede apreciarse bien el que las ha visto cubiertas de su lujosa vegetacion, y sobre todo los que las han cultivado.

Todas las tierras de naturaleza areno-arcillosa son fáciles de trabajar. Mientras las arenas estan mezcladas con cierta cantidad de tierra vegetal, se puede pedirles útiles productos. Ya hemos visto que su fertilidad aumenta á medida que toman mas consistencia, hasta formar sin duda ninguna las mejores tierras conocidas; por el contrario, disminuye á medida que pierden demasiado de su adherencia. El primer grado de esta progresion decreciente es el tránsito de las tierras de *trigo* á las tierras de *centeno*.

En estas clases de tierras los vegetales que forman la base de las divisiones son el centeno, la cebada, la espelta y el trigo sarraceno entre las plantas panarias; el pipirigallo, la lupulina, el melioto, los garbanzos y las lentejas entre los forrajes verdes; los rábanos y nabos entre las raíces alimenticias; y en fin la nabina, la camelina, la gualda, etc., etc., en las plantas propias á las artes.

En el número de los árboles que mejor crecen en ellas, se pueden citar despues del sauce cabruno, el mimbre de los arenales, el álamo blanco y el abedul, las encinas, y mas particularmente el roble y la encina blanca, el olmo, el carpino, el arce comun, el Fresno florido, la haya y la mayor parte de los pinos.

Tierras cuarzosas y pedregosas. El cuarzo, piedra cuya base es la sílice, se encuentra en una multitud de rocas, y por consecuencia en una multitud de terrenos. Se da el nombre de cuarzosos, no á todos los que le contienen, aun en proporcion considerable y en fragmentos mas ó menos voluminosos, sino á los que se componen de él en gran parte. Entonces no se distinguen sensiblemente bajo el punto de vista del cultivo, de los *suelos pedregosos*; únicamente los cantos rodados del tamaño de una avellana que componen estos últimos, no son todos de la misma naturaleza; segun la formacion geológica de las montañas de que han sido desprendidos, son ya síliceos, ya aluminosos, ya calcáreos. Sin embargo casi siempre los guijarros síliceos predominan en la masa, y casi siempre tambien estan mezclados con cierta cantidad de arcilla, producida, ya por la descomposicion de las rocas, ya por los sedimentos arrastrados por la corriente de las aguas. Los terrenos pedregosos deben, pues, ser considerados en la mayor parte de los casos como suelos areno-arcillosos. Cuando los guijarros que los caracterizan son voluminosos, y no estan unidos por una cantidad suficiente de tierra vegetal, no se debe utilizarlos en otra cosa que en plantaciones. Los abedules, el sauce y algunos otros, el olmo, y cuando ofrecen un poco mas de consistencia á cierta profundidad las encinas, prueban bien en ellos por lo general. En su

defecto las coníferas crecen en ellos perfectamente; los árboles frutales dan también en ellos productos exquisitos: la vid con buena exposición da en ellos una pequeña cantidad de vino de calidad excelente.

Si los suelos pedregosos están compuestos de fragmentos menos grandes y mezclados con mayor cantidad de tierra, se les pueden confiar diferentes plantas anuales, entre las cuales se deberá elegir con preferencia las que lleguen á la madurez antes de la gran sequía, como el centeno, la cebada, etc., etc., ó las que dan productos de jardinería de un precio bastante elevado para indemnizar gastos inevitables de riego. Por lo demás, las tierras de guijarros finos entran enteramente respecto á cultivo, en la clase de las tierras arenosas de que hemos hablado anteriormente.

Tierras graníticas. Estas se hallan también poco mas ó menos en igual caso; la descomposición del granito da origen á una arena arcillosa muy árida por sí misma y poco susceptible de mejora, á no ser por abonos calcáreos ó arcillo-calcáreos y abundantes fiemos. El centeno, la espelta forman la base del gran cultivo de los países graníticos; para que los prados artificiales y naturales se logren en ellas, es preciso que se encuentren en los valles, y por consecuencia en una posición que no excluye la humedad en la época de los calores del estío.

Las **tierras volcánicas** son también comunes en Europa; generalmente son tierras ligeras, fáciles de distinguir por su color negro ó negruzco, comunmente pulverulentas, y que exigen los mismos cultivos que las tierras arcillosas ó areno-arcillosas. Hasta ahora y sin que haya podido explicarse completamente la causa, son cuando se las puede procurar bastante humedad, mucho mas fértiles no solo que los suelos graníticos con que tienen bastante analogía, sino mas que la mayor parte de los terrenos conocidos. ¿Será acaso que las cenizas de las lavas, impropias por mucho tiempo para la vegetación, adquieren y conservan después de algunos siglos una propiedad estimulante? Como quiera que sea, en circunstancias ordinarias, las cereales, las plantas forrajeras, y todos los vegetales económicos de las tierras ligeras, crecen con mas vigor sobre los restos de volcanes antiguos, que en cualquiera otra parte. Todo el mundo ha oído hablar de los monstruosos castaños del monte Etna.

Tierras areno-arcillo-ferruginosas. Estas tienen dos inconvenientes mas que las tierras simplemente arenosas. El color parduzco ó violado que deben al óxido de hierro y que las caracteriza tanto por lo menos como su disposición á aglomerarse en forma de una especie de almendrillas mas ó menos compactas, las hace aun de mas fácil acceso al excesivo calor, y la superabundancia de dicho óxido se opone á veces completamente á toda vegetación. Casi siempre es preferible cultivar en ellas bosque que ninguna otra cosa, los plantíos de castaños dan en ellas productos lentos pero buenos; los abedules y otros diferentes árboles pueden sino prosperar en ellas, á lo menos vegetar con bastante fuerza para adquirir valor.

A fuerza de fiemos poco calientes se puede también aventurar en estos terrenos el cultivo del centeno, pero se debe contar con que se desgracia completamente, solo con que anden un poco escasas las lluvias en la buena estación. Por medio de riegos mas bien repetidos que abundantes, se obtiene generalmente en las arenas ferruginosas, excelentes productos en frutos de huerta y raíces leguminosas.

Tierras de arena de matorrales. Estas tierras que deberían colocarse entre las mejores y mas útiles de la jardinería, son por el contrario de las menos fértiles para el cultivo en grande. Contienen sin embargo unido á una arena muy fina, y á una corta cantidad de alúmina y óxido de hierro, otra cantidad considerable de mantillo debido á la descomposición sucesiva de las plantas que las cubren. Cuando se encuentran

en circunstancias favorables, su fertilidad es muy grande, por lo menos para muchas plantas; pero por una parte rara vez ofrecen bastante profundidad, ó reposan sobre un sub-suelo arcilloso que retiene el agua en términos que se convierten en pantanos durante el invierno, mientras que se secan completamente en verano; y por otra tienen muy poca consistencia. El único medio de remediar este doble inconveniente, es facilitar el curso de las lluvias, y ahondar los surcos.

Para conseguir el primer objeto se hacen fosos, ó si el terreno no presenta una pendiente suficiente, se abren de distancia en distancia, en los sitios mas bajos, estanques pequeños, que no tienen solamente la ventaja de sanear el suelo. Aun cuando no puedan recibir peces, dan origen á plantas acuáticas que los cultivadores tienen gran cuidado de sacar para convertir las en fiemos, y se cubren en sus orillas de yerbas, que su mala calidad no impide utilizar á falta de otras mejores ó de pastos suficientes. En cuanto á los medios de aumentar la masa de tierra laborable, habláremos de ellas mas adelante.

En la mayor parte de los países de *landas*, después de haber sembrado dos ó tres años seguidos una pequeña porción de tierra de centeno, trigo sarraceno, ó patatas, etc., se la deja en barbecho por mucho mas tiempo. No obstante pudieran citarse ejemplos que atestigüen que las *landas* mas enjutas son susceptibles de un cultivo productivo. Si en general se saca de ellas mal partido, no se debe echar siempre la culpa á incuria de los propietarios; porque por muy fácil que sea teóricamente su mejoramiento, en la práctica es á veces imposible por los gastos que ocasionaría en países tanto menos poblados cuanto que son naturalmente improductivos.

Cuando las tierras de matorral tienen cierta profundidad se prestan al cultivo de maderas. Los abedules, roble y encina, y aun el castaño, se dan bien si las aguas tienen salida.

Suelos de arena pura. Estos se presentan ya en montecillos que guarnecen las orillas del mar con el nombre de dunas, ya en masas mas ó menos regularmente planas y móviles, que los vientos han empujado poco á poco hácia el interior de las tierras, ya en fin en llanuras cuya superficie mejor abrigada se cubre de algunas plantas de una vegetación mezquina, que dan al suelo su primer grado de estabilidad.

El conquistar para el cultivo semejantes terrenos es una operación difícil cuyos resultados son lentos, á veces dudosos, pero cuya importancia exige que entremos en algunos detalles.

De las dunas. Casi en todas partes, entre la tierra que dejan en seco las altas mareas y la base de las primeras dunas, se encuentra un espacio bastante vasto, casi plano, sobre el cual las arenas arrastradas por el viento, resbalan sin detenerse. Todos los cultivadores que han tratado de fijar las dunas, están acordes en creer que se debe empezar por este punto; será conveniente no trabajar á un mismo tiempo en una gran extensión.

Los vegetales que convienen particularmente, son aquellos que no solo pueden crecer en las arenas mas áridas y vivir en una atmósfera impregnada de emanaciones salinas, y aun de agua de mar en los tiempos de tormenta, sino que sus raíces tienen la propiedad de extenderse poco á poco á grandes distancias, y los tallos cuando pertenecen á plantas perennes, presentan una consistencia coriácea que los mantiene y los conserva el mayor tiempo posible en su sitio.

Estos vegetales se multiplican por semillas, por estacas de sus tallos, ó por fragmentos de sus raíces. Se puede, pues, según las circunstancias, sembrarlos ó estacarlos en el sitio en que han de crecer, ó plantarlos después de haberlos criado en planteles.

Hablemos primero de las siembras. Cualesquiera que

sean las semillas que hayamos podido procurarnos, se deberá mezclar á una tercera parte de las de los árboles y arbustos, dos tercios, no en peso y en volumen, sino en número, de las semillas de plantas perennes, cuyos tallos creciendo tan rápidamente como sea posible abrigarán durante sus primeros años á los jóvenes vegetales leñosos, é impedirán que la arena sea arrastrada hasta el punto de poner en descubierto sus raíces. Las siembras se hacen espesas y á la mano, cubriendo después las semillas por medio de una ligera labor. Después, para disminuir la movilidad del terreno, se extiende y fija en su superficie por medio de estacas, ramages de árboles verdes, ó en su defecto retamas y juncos, etc., etc., que producen al mismo tiempo un obstáculo eficaz contra los vientos, y un abrigo favorable contra los rayos y la reverberación del sol. Este medio es preferible á cualquier otro; pero si no se pueden procurar ramages en suficiente cantidad para suprir del mejor modo posible sus buenos efectos, se reúnen cordones de fajas de cierto grueso que se disponen como los cuadros de un tablero de damas y entre ellos se hacen las siembras. Finalmente, cuando estos cuadros presenten demasiada extensión, se pueden aumentar las probabilidades de éxito, sustituyendo por medio de la mezcla de semillas arriba dichas, á las simientes de plantas perennes, otras de plantas anuales de un crecimiento mas rápido, tales por ejemplo, como varias sosas, armuelles, anserinas ó *chenopodium*, el *mesembrianthemum cristallinum*, algunos amarantos, etc. Todas estas plantas y otras muchas que sería largo citar, crecen con frecuencia en las arenas marítimas, y pueden dar en ellas algunos productos, como por ejemplo la sosa que se extrae de ellas por la combustión.

Por semejantes medios, en pocos años se debe obtener una primera línea de plantación, á cuyo abrigo puedan hacerse siembras mucho mas fácilmente que las primeras. Además de esto, sin esperar muchos años, nada impide continuar progresivamente en toda la superficie del terreno la operación que acabamos de describir y que con ligeras modificaciones puede muy bien hacerse extensiva á las mismas dunas.

Las *estacas* se desprenden de los árboles al fin del otoño, después de la caída completa de las hojas. Se eligen verduguillos de 1 á 2 pies de largo que se reúnen en hacedillos. Si el lugar en que deben ser plantados está distante, conviene cubrirlos con musgo fresco, y empajarlos á la manera de los árboles que se envían muy lejos. Cuando han llegado á su destino, se entierran por el extremo grueso con exposición al Norte sin desatar los manojos que pueden permanecer en este estado hasta el momento de la plantación. Cuando las lluvias han penetrado y afirmado las arenas hasta una profundidad considerable, se trasportan al terreno tantos haces de estacas como se quieran plantar en el día; se les cubre provisionalmente de un lienzo humedecido ó de una estera para librarlos si hay necesidad de la sequedad del aire. Por fin, se plantan á una profundidad de seis á doce pulgadas en los sitios en que se cree conveniente, de modo, que no dejen fuera de la tierra mas que las dos ó tres últimas yemas. Los árboles, arbolillos y arbustos que mas se prestan á este sistema de multiplicación, son diferentes álamos, sauces, el taray, el pino amarillo, el chalefo, el efedro, y los armuelles leñosos.

Las llanuras de arena movediza, mas aun que las demás, son desastrosas para los cultivos inmediatos. El agente que las ha formado por su acción continua, las transporta poco á poco al interior del país, y cada año esterilizan una extensión siempre creciente de tierras de labor. Los medios de fijarlas y aun fecundarlas son los que acabamos de indicar.

En cuanto á las arenas que se encuentran entre es-

tos nuevos cultivos y el interior de las tierras, su extensión es á veces tan grande, sobre todo en las costas meridionales del Océano, y los gastos de plantación serian por consiguiente tan considerables, que no se puede recurrir mas que á las siembras. Las de semillas de plantas marinas anuales y perennes, mezcladas á las de otros árboles, y arbustos de una germinación pronta y de un crecimiento rápido, ofrecen mas probabilidades de éxito, sobre todo cuando la naturaleza del clima ó de los vegetales permite hacerlas en otoño.

Si se los pudiera cubrir en parte, como hemos dicho, con ramage, es de creer que haciendo estas siembras en líneas paralelas y cruzadas, que mas adelante formarían alvitanas y abrigos contra el sucesivo calor, se haría mucho mas fácil para el porvenir, la formación de un bosque completo.

Las arenas de las orillas de los rios, ó las playas cuando hay derecho para apropiárselas, son fáciles de mejorar. Se pueden fijar y aumentar rápidamente por medio del acodo de los mimbreros que crecen en la orilla, ó de estacas hechas del modo arriba indicado. Para inutilizar los efectos de la corriente durante las crecidas, se forman á cierta distancia, setos en arco, detrás de los cuales se amontonan siempre la arena y el cieno.

III. De los suelos calcáreos.

Hay muy pocos terrenos en que no se encuentre cierta cantidad de cal, ya sea en piedras mas ó menos considerables desprendidas por la corriente de las aguas de las montañas primitivas ó secundarias, y á las cuales se ha dado el nombre de arenas calcáreas, ya en forma pulverulenta.

Arenas calcáreas. Estos suelos casi siempre mezclados con las arenas silíceas de cuyas propiedades físicas casi participan á causa de la homogeneidad de su composición y de su dureza, no son tan abundantes ni tan diferentes de los pedregosos que debamos tratar de ellos extensamente. Como se modifican sin embargo á la larga por el defecto de las lluvias, de las heladas y del sol, y como el resultado de su alteración es la producción de una tierra calcárea por lo comun mezclada de arcilla, se encuentran en circunstancias agrícolas mas favorables que las arenas puramente cuarzosas. La cal carbonatada forma la base de los terrenos cretáceos margosos y de toba.

Suelos cretáceos. Estos suelos se componen en la mayor parte de los casos, de unas dos terceras partes de cal y una cantidad variable de arena fina, de arcilla, y á veces probablemente de magnesia, ó mas bien de carbonato. En este estado son casi estériles á no ser que se hagan gastos considerables de cultivo. Algunas de las plantas de los terrenos arenosos, tales como la cebada, el trébol, el trigo sarraceno, el topinambur, las patatas y los nabos, dan en ellos alguna cosecha casi insignificante. Un corto número de forrajes, vegetan en ellos mas ó menos; y por último, los árboles que crecen mejor en ellos son los pinos.

La creta absorbe y retiene el agua con una fuerza que parece mas nociva que útil á la vegetación, porque no se desprende de ella sino cuando está sobresaturada, es decir, cuando ya forma lodo. Al secarse, se aglomera en la superficie formando una costra mas ó menos gruesa, que aunque es muy quebradiza, reúne á la desventaja de abrirse como las arcillas, la de no dejarse atravesar por el aire ni por las lluvias poco duraderas. Estas producen tanto menos efecto en los terrenos cretáceos, cuanto que la toba, que se halla comunmente á poca profundidad, está dotada de un poder de absorción bastante grande para apoderarse en pocas horas de la humedad de las capas superiores.

La creta por su color blanco, refleja los rayos so-