

mano hácia la parte superior de la pierna, si es este el miembro herido, ó más arriba del codo si ha sido el brazo, tratando de buscar los puntos en donde se sienten los latidos. Apoyando únicamente en dichos puntos, se suspenderá la hemorragia y no se expondrá el miembro á terribles consecuencias.

Hay otra clase de hemorragia, muy comun en los jóvenes, que se efectua por las narices; generalmente cesa por sí sola. Mas si se prolongase, es preciso recomendar al niño que levante la cabeza, y si á pesar de esto continuase, se le debe tender en el suelo aplicándole en la cabeza compresas de agua fresca, friccionándole los miembros al mismo tiempo y calentándole los piés.

§ XII. ¿Qué prescripciones deben seguirse en el caso que alguno caiga desde una gran altura y haya perdido el conocimiento? — ¿Qué se debe hacer cuando el paciente vuelve en sí? — ¿Deben inquietarnos los vómitos que pueden ocurrir? — ¿En qué circunstancias se recomienda emplear el agua fresca? — ¿De qué modo se trata una herida sin hemorragia violenta? — ¿Qué se hace cuando la herida va acompañada de una hemorragia considerable? — ¿Tiene algun inconveniente la compresion general? — ¿Cómo se detiene la sangre que se arroja por las narices?

AGRICULTURA

I. Definicion de la agricultura.

La agricultura es la más antigua y más útil de las artes, enseñándonos á cultivar la tierra y á hacerla productiva. Es, quizás más aún que la industria, el verdadero manantial de las riquezas de un país.

La rutina ha sido causa de que haya quedado estacionaria durante mucho tiempo, pero Inglaterra, Francia y América han salido ya del estrecho surco que aun siguen los demás pueblos. Llamando en su auxilio las ciencias físicas, ha hecho grandes progresos la agricultura, y sin embargo, si se considera el gran número de los hechos que están aún mal conocidos ó sin explicacion, puede decirse que está aún este arte en su infancia.

Procurarémos hacer un sucinto resumen de los principios más importantes de esta ciencia tan útil, considerándonos felices si esta enseñanza puede aprovechar á los niños que lean este libro; y cuyos padres, arrendadores, colonos ó propietarios, siguen fieles al suelo que los alimenta.

¡Felices ellos, si conservan piadosamente ese amor á la tierra que puebla nuestras campiñas de labradores, moderados en sus deseos, exentos de los vicios y de la corrupcion de los grandes centros industriales! En este amor hallarán la felicidad que proporciona el trabajo, una conciencia tranquila, la holgada y fácil vida de los campos, el placer de hacer el bien y el de llenar un gran deber alimentando á su país.

§ I. ¿Cuál es el objeto de la agricultura? — ¿Cuáles son los países donde ha hecho mayores progresos la agricultura?

II. Métodos de explotación; asociacion de pequeños propietarios.

El labrador de una granja puede explotarla con diferentes títulos. Puede ser *arrendador*, es decir, explotar la tierra á sus riesgos y peligros, pagando al propietario una renta anual fijada por un contrato llamado *escritura de arrendamiento*: puede ser *colono parciario*, es decir, partir con el propietario los productos de la explotación, sin pagar renta; puede ser, por último, *propietario ó hacendado* y explotar por sí sus propiedades.

Inútil es decir que esta última condicion es la mejor, por lo ménos para un hombre inteligente y activo. Puede dirigir el cultivo á su voluntad, hacer en sus tierras las mejoras que le plazcan, aun al precio de una disminucion momentánea en sus rentas, puesto que el beneficio debe recaer en él ó en sus herederos, y por último no está sujeto por los términos de un contrato con frecuencia oneroso y que le coarta toda libertad.

Pero acontece con frecuencia que el propietario de una pequeña granja no posee las herramientas necesarias para su explotación y no es bastante rico para mantener los caballos y bueyes indispensables para el cultivo de la tierra: en semejantes condiciones, producirá la asociacion maravillosos resultados.

Supongamos cinco ó seis labradores, propietarios cada uno de ellos de un pequeño número de hectáreas y vecinos entre sí. Ninguno de ellos puede alimentar en su propiedad sus caballos de labor ó los animales que han de suministrarle el abono. Pero si ponen en comun sus recursos, y reúnen de este modo treinta ó más hectáreas, podrán tener un solo ganado, que alimentarán en una parte de su terreno convertido en prado artificial y que les suministrará el estiércol, harán por turno los transportes de abonos ó de los productos de su cultivo, y habrá para ellos economía de tiempo, aumentando sus beneficios al mismo tiempo que sus medios de accion.

La division de la propiedad, resultado de las disposiciones

del Código civil respecto de las herencias, ha aumentado en una enorme proporcion el número de los pequeños propietarios, pero esta misma division les priva de los medios de cultivo y les reduce á los sistemas más sencillos, pero á la vez más largos y más penosos. Unicamente por la asociacion podrán nuestros labradores, conservando su propiedad, adquirir los mismos recursos que los propietarios ricos, y aplicar á sus pequeñas tierras los métodos de cultivo que parecen no poder aplicarse sino en grandes propiedades.

Gracias á la asociacion podrán aprovechar todos los progresos de la ciencia agrícola, poseer su biblioteca, sus yuntas, sus ganados, sus máquinas para labrar, segar, trillar, etc. Sin ella todo es imposible y quedarán eternamente encerrados en el estrecho círculo de la rutina.

§ II. ¿Cuáles son los diversos métodos de explotación? — ¿Cuáles son arrendadores, cuáles colonos parciarios y cuáles propietarios? — ¿Cuál es la situacion más ventajosa? — ¿Por qué es preferible? — ¿En qué condiciones principalmente es ventajosa? — ¿Por qué es preferible el método de la asociacion para los pequeños propietarios? — ¿Cuáles son las ventajas y los inconvenientes de la division de la propiedad? — ¿Cuál es el remedio para los inconvenientes de esta division?

III. Composicion de las diversas especies de terrenos.

El primer cuidado del labrador debe ser el informarse de la naturaleza de la tierra que quiere cultivar, pues si bien para muchos la tierra parece ser la misma en todas partes, la observacion más superficial demuestra que existen profundas diferencias entre las diversas especies de terrenos laborables, como por ejemplo, los terrenos arenosos y ligeros, las tierras fuertes y el suelo calizo. Para encontrar esta diversidad en la naturaleza del suelo no es necesario tampoco recorrer grandes extensiones de terreno; en una misma propiedad, y algunas veces en un mismo campo, se observarán diferencias casi completamente cortadas.

Los elementos principales del suelo son la arena, la arcilla y la caliza. Segun el predominio de uno ú otro de estos ele-

mentos, ofrece el terreno cualidades ó defectos que le son peculiares. Las mejores tierras son aquellas en que entran los tres elementos en cantidades casi iguales: estas se llaman *tierras francas*, y son propias para toda clase de cultivo, labrándose sin gran trabajo.

Fácilmente se comprende hasta qué punto importa poder reconocer, por lo ménos aproximadamente, en qué proporciones se hallan reunidos estos tres elementos.

Se toma un puñado de tierra que se hace secar en un horno bien caldeado y despues se pesa; se vierte en seguida sobre esta tierra ácido nítrico ó agua fuerte; si se manifiesta una viva efervescencia, un hervor violento, es que la tierra es muy caliza; y por la actividad más ó ménos grande del desprendimiento del gas carbónico, se juzgará de la cantidad de caliza que contiene la muestra. Cuando cesa el desprendimiento se puede lavar la tierra con agua, calentarla de nuevo fuertemente hasta el rojo y despues pesarla por segunda vez: la pérdida de peso indicará la cantidad de caliza arrebatada por el ácido.

El residuo contiene la arcilla y la arena silícea: si ántes de calentarse al rojo es este residuo más áspero al tacto, si se pulveriza fácilmente y es muy poroso, es señal de que domina la arena: si por el contrario es suave y jabonoso al tacto, si se pega á la lengua y forma con el agua una pasta trabada, entónces resulta que se halla la arcilla en mayor cantidad.

Hay todavía un cuarto elemento, muy importante, que se llama el *humus*: está formado de restos de plantas, hojas, raíces, etc. y de residuos de animales de toda especie, que se han descompuesto bajo la influencia del aire ó del agua, formando un gran número de principios solubles. El agua, por consecuencia, puede introducirse, en el tejido de las plantas, á las cuales llevarán alimentos completamente preparados, digámoslo así.

Sin humus está condenado un terreno á la esterilidad, cualquiera que sea su naturaleza química; importa por lo tanto apreciar también en qué cantidad encierra estos principios orgánicos. Se toma una muestra de tierra, que se seca al horno

y despues se pesa: se calienta despues al aire libre en un plato de barro, agitándola y removiéndola hasta que no queden partes negras, lo que indica que la materia orgánica está completamente quemada; se pesa de nuevo y la pérdida de peso representa el peso de humus destruido. Una tierra que contiene un ocho por ciento de humus, puede considerarse como un terreno rico.

§ III. ¿Cuál debe ser el primer cuidado del labrador que toma posesion de un terreno? — ¿Son iguales todas las tierras? — ¿Tiene el terreno en toda la extension de una misma propiedad iguales caracteres? — ¿Cuáles son los elementos principales del suelo? — ¿Qué se llaman tierras francas? — ¿Cuáles son sus cualidades? — ¿Cómo se hace un ligero ensayo de una tierra? — ¿Cómo se reconoce que una tierra es muy caliza? — ¿Cómo se aprecia groseramente la dosis de caliza? — ¿Cómo se reconoce si la tierra es silícea ó arcillosa? — ¿Qué otro elemento hay que considerar? — ¿Qué es el humus? — ¿Cómo se puede apreciar groseramente la dosis de materias orgánicas contenidas en un terreno? — ¿Qué proporcion debe alcanzar la cantidad de humus para que pueda considerarse un terreno como rico?

IV. Terrenos arcillosos; tierras fuertes.

El predominio de uno de los tres elementos que ántes hemos enumerado, la arena, la arcilla y la caliza, dá á los terrenos caracteres especiales que importa conocer muy bien.

Un terreno reducido á la arcilla pura es absolutamente impropio para el cultivo. Es impermeable al agua y retiene en su superficie las lluvias, lo que ocasiona la descomposicion por corrupcion de todas las semillas que se le confían. En verano se seca y endurece y no puede labrarse sino con mucho trabajo: los escasos gérmenes que entónces pudieran desarrollarse se encuentran ahogados.

Los terrenos que contienen la arcilla mezclada con una pequeña porcion de arena y caliza se llaman *tierras fuertes*. Para que puedan dar buenas cosechas es preciso que la arcilla no esté en gran proporcion. Es necesario remover estas tierras por labores repetidas y profundas, para dividir la arcilla y permitir el acceso del aire. Haciendo estas operaciones ántes del invierno se consigue la ventaja de que la helada parte los terrones de arcilla y contribuye á desmenuzar aquel terreno compacto. Sobre todo es necesario cortar los terrenos arcillosos

por medio de regueros ó surcos que sigan la pendiente del terreno para facilitar la corriente de las aguas é impedir que se estanquen.

Las tierras fuertes convienen principalmente para el cultivo de las habas, algarrobas, alfalfas, avena, trigo y cebada. Se cultiva también el trébol, la patata y la remolacha, aunque con medianos resultados: principalmente estas dos últimas plantas se producen mucho mejor en terrenos flojos.

§ IV. ¿Es laborable un terreno de arcilla pura? — ¿Cuáles son sus defectos? — ¿Qué se llaman tierras fuertes? — ¿En qué condiciones son laborables? — ¿A qué tratamiento deben someterse? — ¿Por qué se labran profundamente y muchas veces? — ¿Cómo se facilita su desagüe? — ¿Para qué cultivo son convenientes las tierras fuertes?

V. Terrenos arenosos y pedregosos.

Un terreno se llama *arenisco* cuando la arena constituye 7/8 de su composición. Los terrenos arenosos presentan defectos completamente opuestos á los de los terrenos arcillosos; como son muy porosos, los atraviesa el agua sin detenerse y se hunde profundamente en el subsuelo, dejando las capas superiores en un estado de sequedad desfavorable para el cultivo. En cambio se labran fácilmente y además su estado natural de división hace innecesarias las labores frecuentes, que por otra parte harían mayor aún su sequedad.

Cuando el subsuelo es arcilloso, se labra profundamente, de modo que se saque la arcilla encima mezclándola con la tierra superficial, la que por este medio se hace más compacta.

Mejorados de este modo se hacen estos terrenos especialmente favorables para el cultivo de la patata, la remolacha, como igualmente para las hierbas de pasto.

Se dá el nombre de terrenos *pedregosos* á aquellos en que la arena forma gruesos guijaros. Algunos labradores se toman gran trabajo para quitarlos y casi siempre hacen esta operación en detrimento de sus tierras.

Cuando los terrenos arenosos contienen una fuerte proporción de arcilla se les llama *bulbenes*; sus cualidades ó sus defectos les asemejan á los terrenos arcillosos ó á los terrenos

areniscos, según predomine la arcilla ó la arena. Añadiéndoles caliz a sepueden hacer excelentes tierras.

§ V. ¿A qué terrenos conviene el nombre de arenosos? — ¿Cuáles son los defectos de los terrenos arenosos? — ¿Cuáles son sus ventajas? — ¿Es necesario labrarlos profundamente? — ¿Qué es necesario hacer cuando el subsuelo es arcilloso? — ¿A qué especie de cultivo convienen estos terrenos? — ¿Qué se llaman terrenos pedregosos? — ¿Deben quitarse los guijaros? — ¿Qué son bulbenes? — ¿Cómo se pueden convertir en buenas tierras?

VI. Tierras calizas.

Ya se sabe que se dá el nombre de *caliza* al carbonato de cal; el yeso, el mármol, la piedra de construcción son otras tantas variedades de la caliza. La caliza sola constituye una tierra de cultivo tan mala como la arcilla sola ó la arena; esto es lo que explica la esterilidad de las llanuras de yeso de cierta comarca de la Champagne. Mezclada con la arena y una pequeña cantidad de arcilla, forma tierras ligeras, excelentes para el cultivo de la viña, principalmente cuando el subsuelo es pedregoso. Estas tierras dan también magníficas cosechas de cereales y legumbres.

La *marga* es una mezcla de caliza y arcillas en proporciones muy variables; se dice que las margas son *calizas* ó *arcillosas* según la naturaleza del elemento dominante. Las margas arcillosas principalmente, constituyen tierras de labor muy fuertes y no pueden casi nunca explotarse sino á condición de descansar sobre un subsuelo pedregoso que la labor profunda puede traer á la superficie, introduciendo de este modo el elemento silíceo.

Pronto veremos que la marga desempeña un papel inmenso en la agricultura por cuanto puede, cuando se añade á tierras muy flojas, darles todas las cualidades de las tierras francas.

Las tierras más fértiles que se conocen son los *aluviones* ó montones de fango que se forman á la desembocadura de los ríos. La extremada división de las partículas térreas arrastradas por las aguas, la diversidad y multiplicidad de principios que encierran, hacen todas estas tierras propias para toda clase de

cultivo y son de grandísimos productos. Tales son las tierras del delta del Nilo, de la Camargue, de la desembocadura del Ródano, etc.

§ VI. ¿Qué es la caliza? — ¿Es laborable un terreno calizo solamente? — ¿Qué es necesario añadirle para hacerlo laborable? — ¿Qué se llaman terrenos calizos? — ¿Para qué cultivos convienen? — ¿Qué es la marga? — ¿Es siempre igual? — ¿Cuántas es-

pecies de margas se distinguen? — ¿Constituye la marga solamente un terreno laborable? — ¿Con qué condicion puede cultivarse? — ¿Qué es lo que hace tan ricos los terrenos de aluvion?

VII. Mejora de los terrenos.

Los defectos que ofrece un terreno y que proceden de la naturaleza de los elementos de que se compone, tienen felizmente un remedio, que está indicado por la composicion de la tierra. Si el terreno está demasiado cargado de arcilla se le mezcla caliza ó cal; si por el contrario es muy flojo ó muy arenisco se le hace más compacto añadiéndole marga, que suministra á la vez arcilla y caliza.

Mejorar una tierra es proporcionarla las sustancias propias para modificar su naturaleza y hacerla laborable. De estas sustancias, que son las margas, arcillosas ó calizas, sólo la caliza, as margas silíceas y aun la arena, se llaman *mejoras*.

La introduccion de la cal en la tierra se llama *encaladura*.

La cal desempeña un papel bastante complejo: no solamente modifica la constitucion química del suelo, sino que hinchándose y pulverizándose por efecto de la humedad, fracciona los terrenos tenaces y los vuelve porosos; además, apresura la descomposicion de los restos vegetales y acelera por consecuencia la formacion del humus. Por desgracia quema los abonos animales y por la expulsion del amoniaco disminuye en gran proporcion su accion fertilizadora. Es preciso, por tanto, renunciar al empeo de la cal en los terrenos ricos en restos orgánicos animales, y aplicarla principalmente en los terrenos donde por el contrario se quiere acelerar la descomposicion de las materias vegetales.

No puede fijarse de una manera absoluta la cantidad de cal

que es preciso extender sobre un terreno, y depende evidentemente de la naturaleza del suelo que se quiere modificar, de la proporcion de arcilla que contiene, de la abundancia más ó ménos grande de los restos vegetales que se quieren destruir y finalmente de la frecuencia de las encaladuras. En efecto, es evidente que si se quiere repetir la encaladura todos los años, por lo ménos durante cierto tempo, es preciso extender sobre el campo una dosis de cal menor que si la encaladura se efectua con cinco ó diez años de intervalo.

La cal se extiende ordinariamente un poco ántes de la sementera y se cubre rastrillando. Puede tambien mezclarse directamente con la simiente y entónces activa su germinacion, mullendo inmediatamente la tierra que la envuelve y preservándola además de las cáries y de los ataques de los insectos. Se puede sustituir la cal con los restos calizos que contienen los escombros ó con las conchas fósiles que forman grandes bancos en ciertas localidades.

La marga se aplica á los terrenos flojos y ardientes, que necesitan á la vez arcilla y caliza. No tiene como la cal la virtud de quemar y hacer solubles los restos vejetales, pero en cambio no debilita de una manera apreciable los abonos animales.

La marga se distribuye en pequeños montones en los campos durante el invierno; en la primavera, cuando la humedad y las heladas la han dividido bien, se extiende por la superficie del terreno con la mayor igualdad posible. Con frecuencia se mezcla el estiércol cen la marga y se extiende á la vez. La marga se entierra como la cal por medio del rastrillo, pero es necesario esperar á que esté seca. La dosis media puede ser próximamente de cien metros cúbicos por hectárea, pero no es posible fijarla de una manera absoluta.

Cuando los terrenos son á la vez areniscos y calizos se mejoran con arcilla pura.

Rara vez se hace uso de la arena sola para mejorar los terrenos calizos, empleándose en este caso las margas silíceas.

Los efectos de la cal en un terreno se dejan sentir desde el primer año y duplican inmediatamente la cosecha. Los de la marga son más lentos pero más duraderos.

§ VII. ¿Qué se entiende por mejorar un terreno? — ¿A qué materias se dá el nombre de mejoras? — ¿Qué es la encaladura? — ¿Qué papel desempeña la cal? — ¿En qué caso es preciso evitar su uso? — ¿De qué depende la cantidad de cal que hay que extender en una tierra? — ¿En qué tiempo se debe encalar? — ¿Se hace siempre la encaladura extendiendo la cal sobre el terreno mismo? — ¿Qué materias se emplean además para sustituir la cal?

— ¿En qué terrenos debe mezclarse marga? — ¿Cómo se emplea? — ¿En qué estación se mezcla? — ¿Qué se debe hacer en primavera? — ¿Cuál es la dosis media de marga que se emplea por hectárea? — ¿Es esta una indicación absoluta? — ¿Hay casos en que se mejora con arcilla sola? — ¿Cuándo se mejora con margas silíceas? — ¿Se dejan sentir con la misma rapidez los efectos de la cal y de la marga?

VII. Desmante de las márgenes ; drenaje.

Para mejorar un terreno no es necesario siempre introducir mejoras; una labor en el terreno, hecha con inteligencia, es bastante para aumentar notablemente los productos.

Se ven, por ejemplo, algunos campos perder progresivamente su fertilidad porque la labor ordinaria lleva continuamente la tierra vegetal hacia las márgenes y descarna al cabo de cierto tiempo toda la parte central, dejando descubierto el subsuelo. De esta manera son arrebatadas las mejores tierras, que forman al rededor del campo un terraplen que impide la evacuación de las aguas y las obliga á estancarse en el suelo en la época de las grandes lluvias.

En los terrenos inclinados, arrastran las aguas, al descender, la tierra vegetal, descarnando la parte superior en beneficio de los puntos inferiores.

Estos inconvenientes se remedian desmontando las márgenes y distribuyendo la tierra por toda la superficie del campo.

Cuando un suelo vegetal, aunque sea de buena naturaleza, descansa sobre un subsuelo arcilloso, no pudiendo el agua de las lluvias infiltrarse á suficiente profundidad, empapa el terreno, pudre los gérmenes y hace casi imposible el cultivo. En este caso el remedio más seguro es el *drenaje*.

He aquí en qué consiste esta operación, cuya gran utilidad ha dado á conocer una larga experiencia en Inglaterra y en Flandes y que empieza á practicarse en Francia. Se practican, en el sentido de la pendiente natural del terreno, unos reguerones paralelos, distantes uno de otro de 10 á 25 metros, según que

el suelo es más ó ménos húmedo. Estos fosos, de metro ó metro y medio de profundidad, se van estrechando cada vez más hacia el fondo. Se colocan en este unos tubos de barro cocido, de 30 centímetros de largo y 6 ó 7 de diámetro, se cubren con piedras, y encima se pone tierra vegetal un poco apisonada; todos estos conductos van á parar á un foso en el cual vierten el agua que extraen continuamente del suelo.

El coste de los trabajos de drenaje, bastante elevado en su origen, ha bajado muchísimo desde que se emplean máquinas para cavar los fosos, para la fabricación de los tubos y hasta para su colocación; pero está ampliamente compensado con el aumento de los productos. En efecto, no es raro ver que el drenaje duplica en ménos de dos años la cosecha de un terreno.

§ VIII. ¿Son siempre necesarias las mejoras para beneficiar un terreno? — ¿Qué es el desmante de las márgenes? — ¿Qué ventajas ofrece? — ¿Cuál es el inconveniente de los terrenos muy pendientes? — ¿Cómo se

remedia? — ¿Cuál es el inconveniente de un subsuelo arcilloso? — ¿Cómo se remedia? — ¿Qué es el drenaje? — ¿Cómo se efectúa? — ¿Es muy costosa la operación? — ¿Ofrece sin embargo un beneficio?

IX. Barbechos; cosechas alternadas; prados artificiales.

La tierra, ha dicho Oliverio de Serres, *se complace en la variación de las semillas*. Este precepto, sobre el cual nunca reflexionarán bastante los labradores, quiere decir que una tierra, por fértil que pueda ser, no puede acomodarse al cultivo continuo de una misma planta.

Hay para esto muchas razones. Las plantas se alimentan en parte á expensas de la atmósfera, pero principalmente á expensas del suelo, del cual toman las materias orgánicas y las sales alcalinas de que se forman sus órganos. Si estas plantas se pudrieran en el mismo suelo que las alimenta, le devolverían todo lo que toman y bastante más, puesto que le beneficiarían con lo que ellas toman á la atmósfera, que les suministra el agua, el ácido carbónico, el oxígeno y el azoe, elementos constituyentes de todas las sustancias orgánicas. Pero como quiera

que las plantas se retiran del suelo, en el cual no dejan más que las raíces, de aquí la necesidad de los abonos, que restituyen al suelo principios análogos á aquellos de que le ha privado el cultivo.

En segundo lugar, las plantas tienen, como los animales, sus excrementos y sus deposiciones. La savia descendente conduce hácia el suelo todas estas materias inútiles y aun perjudiciales para la planta.

Así es que durante mucho tiempo han creído los agricultores, y aun es una preocupacion en muchas comarcas, que es necesario que la tierra descanse para recobrar su fertilidad, agotada por el cultivo. Abandonan el campo á sí mismo, dejándole producir á la casualidad todas las hierbas que quieren desarrollarse, y esto durante un año, dos años y á veces más. Esto es lo que se llamaban *barbechos*. De esta manera se reducía una propiedad á la mitad de su extension real.

Al fin se ha reconocido que las plantas, lo mismo que los animales, se nutren de alimentos diferentes : los principios que el trigo arrebató al suelo, por ejemplo, no son completamente los mismos que alimentan á la cebada, al trébol ó á la patata. Así es que la tierra que ha nutrido el trigo no es ménos á propósito para alimentar la cebada ó la avena y después la patata ó una legumbre. Además, las raíces del trigo penetran muy poco en la tierra, mientras que las de la alfalfa, por ejemplo, descienden, por el contrario, á las capas más profundas. Se puede, por lo tanto, sea por consecuencia de la diferencia en la alimentacion, sea por el hecho de que las raíces no explotan las mismas capas del suelo, hacer suceder un cultivo á otro en un orden determinado. En seguida se estercola la tierra, se añade el abono necesario y se comienza la misma serie de cultivos por el mismo orden. Este sistema constituye lo que se llaman *cultivos alternados*. Este cultivo puede ser *trienal*, *cuadrienal*, ó *quinquenal*, segun que comprenda tres, cuatro ó cinco años sucesivos de diversos cultivos.

La necesidad de devolver á los terrenos de cultivo, por medio de los abonos, los principios orgánicos que le arrebatan las cosechas, trae en pos de sí, principalmente para los labradores

alejados de las grandes ciudades, la obligacion de hacer por sí mismos sus estercoleros y sus abonos, alimentando ganados. Esta es la razon que justifica la formacion de los *prados artificiales*, en los que se cosecha la zulla, la alfalfa y el trébol : estos cultivos, mucho ménos productivos que el del trigo, suministran los forrajes para los ganados, necesarios para tener las basuras. Por esta causa son siempre preferibles los prados artificiales á los barbechos.

Se calcula que para obtener una cantidad suficiente de estiercol, se necesita una cabeza de ganado mayor ó diez carneros por hectárea, lo que corresponde próximamente á 2,500 kilogramos de forraje consumido. Con este dato se puede calcular la extension que hay que dar, en la explotacion de una propiedad á los prados artificiales, que deben ocupar, poco más ó ménos, la mitad de la superficie.

§ IX. Por fértil que sea un terreno, ¿puede prestarse indefinidamente al mismo cultivo? — ¿Bajo qué forma ha enuniciado este principio Oliverio de Serres? — ¿Por qué razones es necesaria la variacion de semillas? — ¿Cuál era el objeto de los barbechos? — ¿Qué inconvenientes tenían? — ¿Todas las plantas que se cultivan los mismos principios de la tierra? — ¿Agotan las mismas capas?

— ¿Qué se entiende por cultivos alternados? — ¿Qué es un cultivo alternado trienal? — ¿Para qué son útiles los prados artificiales? — ¿Qué se cultiva en estos prados? — ¿Cuál es la proporcion entre la tierra que hay que cultivar y el número de cabezas de ganado? — ¿Qué cantidad de forraje consumido corresponde á estas cabezas de ganado?

X. De los abonos; — abonos vegetales y animales.

Como el cultivo arrebató á la vez las sustancias orgánicas y los principios minerales de la tierra, es necesario restituirle todos los años lo que ha perdido de esta manera. Esto es lo que se hace por medio de los *abonos*.

Se distinguen muchas especies y se dividen ordinariamente en *abonos vegetales*, *abonos animales* y abonos mixtos, á los que hay que añadir los abonos *minerales*.

Los abonos vegetales son suministrados por los restos de las plantas, hojas, raíces, tallos y semillas. Se emplean verdes ó descompuestos; así es que se cultiva á veces el altramuza, el alforfón y la colza, únicamente con el objeto de enterrarlos en

el momento en que entran en flor. No se crea, sin embargo, que estas plantas no hacen más que devolver á la tierra lo que le han tomado, pues en este caso la operacion no reportaría beneficio alguno; pero como se alimentan principalmente á expensas de la atmósfera, devuelven al suelo más de lo que le han arrebatado.

Las raíces y los rastrojos dejados en los campos, las hojas recogidas en los bosques, forman otros tantos abonos vegetales, pero de mediana riqueza. Los residuos y las heces de las vendimias, los restos de linaza, colza y nabo silvestre, despues de extraído el aceite, proporcionan, por el contrario, muy buenos abonos: los primeros se usan mucho en el mediodía y centro de la Francia, en donde se aplican principalmente á los viñedos, y los segundos en el norte. Se secan, se trituran, se pulverizan y se extienden ántes de la sementera en los terrenos preparados, ó en primavera sobre las cosechas próximas á germinar.

Los abonos animales están compuestos únicamente de restos animales, tales como la carne, la sangre, los excrementos procedentes de los mataderos, la lana, la pluma, el cuerno y los huesos pulverizados.

Estas últimas sustancias se descomponen mucho más lentamente que la carne y la sangre y convienen poco para las plantas cuyo crecimiento es rápido, y en general á las cosechas anuales; son principalmente útiles á las plantas que permanecen mucho tiempo en la tierra, como la viña ó el lúpulo.

Se emplea tambien como abono el *negro animal de las refinerías*, que cargado de sangre y de principios albuminosos es uno de los abonos más activos que se conocen.

Despues del negro de refinería, viene el *mantillo*, formado de las materias sólidas de los excrementos secados al aire. Se mezclan estas materias con cal para activar su descomposicion y desinfectarlas, pero de esta manera se pierde una enorme cantidad de amoniaco. El negro se usa en la dosis de 15 hectólitros por hectárea y el mantillo en la de 25 á 30 hectólitros.

La palomina de las aves de corral de todas clases, la de las

aves de mar recogida en las costas, en las hendiduras de las rocas y de los acantilados, el *guano*, que tiene absolutamente el mismo origen y que se extrae de un gran número de islas del Atlántico y del Pacífico, en las que forma capas de 15 á 20 metros de profundidad, son tambien abonos muy poderosos.

Los abonos animales son muy ricos; pero como los productos de su descomposicion son en gran parte gaseosos, resulta siempre una pérdida notable, que se puede, no obstante, disminuir añadiendo á los abonos yeso ó sulfato de hierro (vitriolo verde), que fija el amoniaco é impide que se pierda en la atmósfera.

§ X. ¿Cuál es la utilidad de los abonos? — ¿Cuántas especies de abonos se distinguen? — ¿Cuáles son los abonos vegetales? — ¿Qué se entiende por abono en verde? — ¿Devuelven al suelo más de lo que le han tomado? — ¿Constituyen buenos abonos las raíces, los rastrojos y las hojas secas? — ¿Son lo mismo los residuos de las vendimias y fabricacion de aceites? — ¿Cómo se emplean? — ¿Cuáles son los abonos animales? — ¿Cuáles son los abonos animales que mas convienen á

las plantas de crecimiento lento? — ¿Y á las de crecimiento rápido? — ¿Es un buen abono el negro animal de las refinerías? — ¿De qué proviene su actividad? — ¿Qué es el mantillo? — ¿Cómo se prepara? — ¿En qué dosis se emplea? — ¿En qué dosis se emplea el negro animal? — ¿Qué es el guano? — ¿Cuál es su origen? — ¿Cuál es el inconveniente grave de los abonos animales? — ¿Cómo se evita que se debiliten muy rápidamente?

XI. Abonos mixtos; estiercol.

El estiercol formado de las basuras que se sacan de las cuadras, establos, rediles, pocilgas, etc., es un abono mixto, puesto que se compone de detritus vegetales y de materias animales, principalmente de los orines y excrementos de los animales que pisan las camas de paja ó heno.

Hay la costumbre de amontonarlo en un foso situado en medio del corral de la casa de labranza, donde se le deja durante cinco ó seis meses y á veces más tiempo. Aparte del inconveniente que presenta esta acumulacin de restos infectos, bajo el punto de vista higiénico, la activa fermentacion que se desarrolla en aquella masa y que eleva considerablemente la temperatura, ocasiona la pérdida en el aire de todos los productos gaseosos, que es su resultado, y particularmente

el amoniaco; resulta de esto que al cabo de algun tiempo el estiércol prodrido y consumido ha perdido cerca de dos tercios de su valor como abono, lejos de haber ganado, como creen muchos labradores.

Desgraciadamente, no se puede transportar siempre en tiempo oportuno el estiércol de las cuadras à los campos, puesto que la tierra no se estercola hasta el momento de la sementera ó en primavera. Es necesario, por tanto, impedir todo lo posible esta pérdidas considerables retardando la fermentación, lo que se consigue encerrando los estiércoles al abrigo del contacto del aire en fosos bien cerrados, y tambien añadiendo sustancias susceptibles de absorber y retener enérgicamente los productos amoniacaes. Ya hemos designado para este uso el sulfato de hierro, que se emplea, bien en polvo para extenderlo en capas sucesivas que alternan con las capas de estiércol, bien en disolucion para regar el estiércol muchas veces.

§ XI. ¿Qué se entiende por abonos mixtos? — ¿Por qué no es conveniente el amontonar el estiércol en la proximidad de las habitaciones y el aire libre? — ¿Cómo se puede impedir que se debilite el estiércol? — ¿Cómo se emplea el sulfato de hierro?

XII. Modo de emplear el estiércol.

Está muy léjos de ser indiferente la manera de emplear el estiércol. La costumbre que hay en Francia de conducir los estiércoles à las tierras para distribuirlos en pequeños montones y dejarlos allí muchos días ántes de extenderlos y mezclarlos, es eminentemente viciosa. La lluvia lava aquellos montones y arrastra sus partes solubles à la tierra que el monton cubre. Su exposicion al aire los seca, haciéndoles perder una gran parte de sus principios nutritivos, de suerte que cuando despues se extiende, se encuentra la tierra abonada muy desigualmente; el sitio en que ha estado el monton queda demasiado abonado, y el resto de la superficie del campo no recibe más que estiércol lavado y sin eficacia. Entónces resulta que la cosecha se produce con mucha desigualdad, y si son mieses

hay casi la seguridad de que se caerán por el esfuerzo del viento.

Es necesario por lo tanto, no llevar los estiércoles al campo hasta la víspera ó el día en que se quiera mezclarlos, extendiéndolos inmediatamente y con mucha igualdad sobre la tierra.

En muchas localidades recurren à las majadas, es decir à estacionar los ganados, vacas ó carneros, en los campos que se quieren estercolar. Pero este sistema es muy desventajoso, porque los excrementos que estos animales dejan sobre el suelo se secan, se descomponen, y la pérdida de los gases producidos por esta descomposicion, les quita la mayor parte de su valor como abono.

El lodo de las poblaciones, siempre cargado de materias orgánicas suministradas por las aguas sucias de las casas, forma un buen abono, muy inferior sin embargo al estiércol.

Recomendaremos especialmente à los labradores que no dejen perder las aguas que se estancan en los corrales, las aguas sucias de la cocina, etc., y que por el contrario las recojan cuidadosamente en una cisterna, extendiéndolas en seguida sobre sus campos por medio de regaderas especiales.

El lodo procedente de las limpias de fosos y de estanques, regados con la mezcla que ántes hemos indicado y mezclado con basuras de cuadra, formará tambien un excelente abono.

§ XII. ¿Cuál es la mejor manera de emplear el estiércol? — ¿Por qué razones no es conveniente dejar expuesto el estiércol en montones durante muchos días, ántes de extenderlo? — ¿Es una buena manera de estercolar el sistema de majadas? — ¿Constituye un buen abono el lodo de las poblaciones? — ¿Por qué es un buen abono el lodo? — ¿Cómo se pueden utilizar toda clase de aguas sucias?

XIII. Abonos minerales; yeso; fosfato de cal.

Las plantas no se nutren únicamente de alimentos orgánicos; las sustancias minerales que dan, en el estado de cenizas cuando se las quema, sales de cal, de potasa, silicatos, carbonatos, fosfatos, etc., deben tomarlas del suelo, puesto que es evidente que la atmósfera no se las porporciona. Por esto